

OVERSIGT  
OVER  
DET KONGELIGE DANSKE  
VIDENSKABERNES SELSKABS  
FORHANDLINGER

1906

MED TRE TAVLER

---

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE

1906

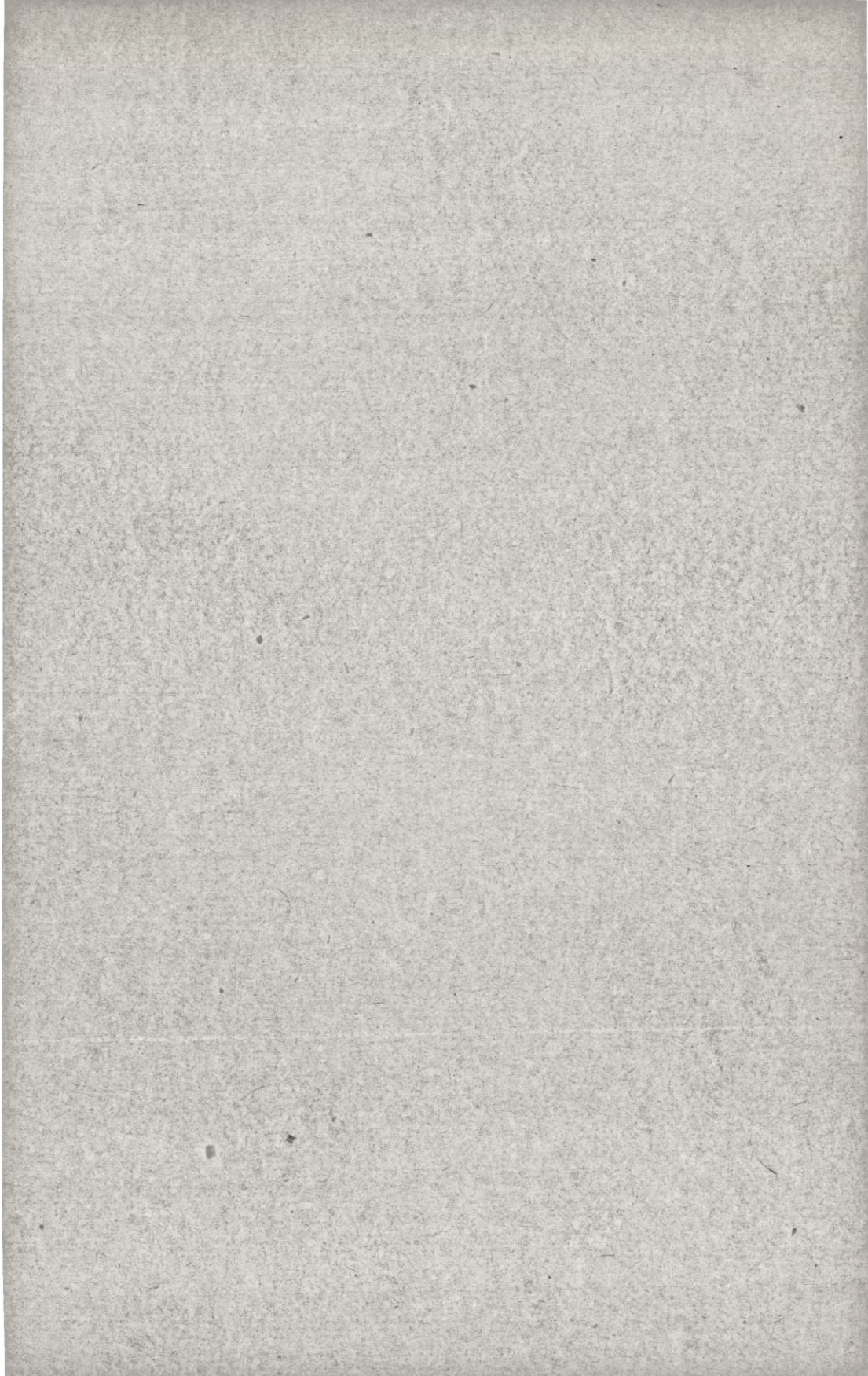
AVEC TROIS PLANCHES

---

KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1906—1907



# OVERSIGT

OVER

DET KONGELIGE DANSKE

# VIDENSKABERNES SELSKABS

FORHANDLINGER

1906

MED TRE TAVLER

---

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET DES LETTRES

DE DANEMARK, COPENHAGUE

1906

AVEC TROIS PLANCHES

---

KØBENHAVN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI

1906—1907

Aargangens enkelte Numre udkom:

Nr. 1: den 5te Marts 1906.

Nr. 2: den 7de Maj 1906.

Nr. 3: den 9de Juni 1906.

Nr. 4: den 17de Oktober 1906.

Nr. 5: den 10de December 1906.

Nr. 6: den 5te Februar 1907.

# INDHOLDSFORTEGNELSE

TIL AARGANGEN 1906

## I. BERETNING OM MØDERNE

	Side
Fortegnelse over Selskabets Medlemmer og faste Kommissioner	(3)-(14)
1. Møde den 12te Januar	(15)
2. Møde den 26de Januar	(15)-(16)
3. Møde den 9de Februar	(17)-(24)
— — Præsidentens Mindeord om Kong Christian den IX	(17)-(18)
— — Prisopgaver for 1906	(18)-(24)
Selskabets Adresse til dets Præsident	(25)-(26)
4. Møde den 23de Februar	(27)-(35)
— — L. F. A. WIMMER: Lykønskning til Præsidenten	(27)-(28)
— — Betænkninger over Besvarelser af Prisopgaver	(29)-(35)
5. Møde den 9de Marts	(35)-(36)
6. Møde den 23de Marts	(36)-(37)
7. Møde den 6te April	(37)-(41)
— — Oversigt over Regnskabet for 1905	(38)-(40)
8. Møde den 20de April	(41)-(63)
— — Beretning for 1904—1905, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet	(42)-(62)
9. Møde den 4de Maj	(63)-(66)
10. Møde den 18de Maj	(67)
11. Møde den 19de Oktober	(68)-(69)
12. Møde den 2den November	(69)-(70)
13. Møde den 16de November	(70)
14. Møde den 30te November	(71)
15. Møde den 14de December	(71)-(79)
— — Budget for 1907	(72)-(74)
— — Betænkning over N. BJERRUMS Afhandling	(74)-(79)
Tilbageblik paa Aaret 1906	(85)-(89)

## EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

	Page
Questions mises au concours pour l'année 1906	I—VI
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1906	VII—XI

## II. VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

### COMMUNICATIONS

	Side
RUBIN, MARCUS. Le rachat des péages du Sund.....	1—17
HANSEN, C. Sur l'excès du nombre des diviseurs de la forme $4m-3$ d'un entier quelconque sur celui des diviseurs de la forme $4n-1$	19—30
RAUNKJÆR, C. Sur la transmission par hérédité dans les espèces hétéromorphes .....	31—39
PETERSEN, EMIL. Om Reaktionsevnen af nogle Syrer i alkoholisk Opløsning .....	41—66
DITLEVSEN, HJALMAR. Forsøg over nogle Planktondyrs Forhold overfor Lys. Med 2 Tavler .....	67—90
LEHMANN, ALFRED. Sur les concomitants physiologiques des états psychiques.....	91—107
PAULSEN, ADAM. Sur les récentes théories de l'aurore polaire. Avec une planche .....	109—144
KØHL, TORVALD. Stjernesked over Danmark og nærmeste Om- lande fra 1904—1905 inkl. ....	145—148
THIELE, T. N. Et Arvelighedsspørgsmaal belyst ved Iagttagelses- lære .....	149—152
— — Différences réciproques .....	153—171
CHRISTENSEN, ODIN T. Om Aarsagen til Jærnalunernes Amethyst- farve og om Blandingskrystaller af Jærnalun og Manganalun	173—195
SØRENSEN, WILLIAM. Un animal fabuleux des temps modernes. Analyse critique .....	197—232
MADSEN, TH. og H. NOGUCHI. Toxines et Antitoxines. Venins — antivenins (Crotalus adamanteus, Naja tripudians, Anci- strodon piscivorus) .....	233—268
NOGUCHI, HIDEYO, M. D. Toxines et Antitoxines. Expériences thérapeutiques avec les antivenins (Crotalus adamanteus et Ancistrodon piscivorus) .....	269—280
BONNESEN, T. Sur les séries lineaires triplement infinies de courbes algébriques sur une surface algébrique .....	281—293
JENSEN, ORLA. Om Oprindelsen til Komælkenes Oxydaser og Reduktaser .....	295—314
GERTZ, M. CL. Et græsk Oldtidsmindesmærke.....	315—322
NYROP, KR. Remarques grammaticales sur quelques vers de M. Jean Richepin .....	323—228
— — Étude sur les onomatopées .....	329—346

### TILLÆG

I. Liste over de i 1906 indkomne Skrifter .....	1—68
II. Oversigt over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne.....	69—86
III. Sag- og Navnefortegnelse .....	87—91

I

BERETNING OM MØDERNE

---

EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX  
DES SÉANCES





DET KONGELIGE DANSKE  
VIDENSKABERNES SELSKAB

---

PROTEKTOR:

HANS MAJESTÆT KONGEN.

---

SELSKABETS MEDLEMMER

VED BEGYNDELSEN AF AARET 1906.

ÆRESMEDLEM:

HANS KGL. HØJHED KRONPRINS FREDERIK.

EMBEDSMÆND:

*Præsident:* JUL. THOMSEN.

*Formand for den hist.-filos. Kl.:* L. F. A. WIMMER.

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

*Sekretær:* H. G. ZEUTHEN.

*Redaktør:* J. L. HEIBERG.

*Kasserer:* W. L. JOHANNSEN.

**A. INDENLANDSKE MEDLEMMER.**

DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

MEHREN, A. M. F. VAN, Dr. phil., fh. Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 1867.).

HOLM, P. E., Dr. phil., fh. Professor i Historie ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 67.)

RØRDAM, H. F., Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub> 71.)

FAUSBØLL, M. V., Dr. phil., fh. Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub> 76.)

- THOMSEN, VILH. L. P., Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd., Fortjenst-Med. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub> 76.)
- WIMMER, L. F. A., Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd., Fortjenst-Med. — Formand for den hist.-filos. Klasse. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub> 76.)
- GOOS, A. H. F. C., Dr. jur., Gehejme-Etatsraad, extraordinær Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup>, Dbmd., Gb. E. T. (<sup>28</sup>/<sub>4</sub> 82.)
- STEENSTRUP, JOH. C. H. R., Dr. juris & phil., Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet, R. af Dbg., Dbmd. (<sup>8</sup>/<sub>12</sub> 82.)
- GERTZ, M. CL., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. (<sup>13</sup>/<sub>4</sub> 83.)
- NELLEMAN, J. M. V., Dr. jur., kgl. Direktør i Nationalbanken, extraord. Assessor i Højesteret; Rd. af Elef., Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T. (<sup>7</sup>/<sub>12</sub> 83.)
- HEIBERG, J. L., Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet. — Selskabets Redaktør. (<sup>7</sup>/<sub>12</sub> 83.)
- HØFFDING, H., Dr. phil. & sc., LL. D., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>12</sup>/<sub>12</sub> 84.)
- KROMAN, K. F. V., Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>12</sup>/<sub>12</sub> 84.)
- ERSLEV, KR. S. A., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>18</sup>/<sub>5</sub> 88.)
- FRIDERICIA, J. A., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>18</sup>/<sub>5</sub> 88.)
- MØLLER, HERMANN, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>8</sup>/<sub>4</sub> 92.)
- JÓNSSON, FINNUR, Dr. phil., Professor extr. i nordisk Filologi ved Københavns Universitet. (<sup>15</sup>/<sub>4</sub> 98.)
- MÜLLER, SOPHUS O., Dr. phil., Direktør for Nationalmuseets første Afdeling; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>15</sup>/<sub>4</sub> 98.)
- JESPERSEN, J. OTTO H., Dr. phil., Professor i engelsk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>21</sup>/<sub>4</sub> 99.)

- NYROP, KRISTOFFER, Dr. phil., Professor i romansk Sprog og Litteratur ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $^{21/4}$  99.)
- BUHL, FRANTS P. W., Dr. phil. & theol., Professor i semitisk-østerlandsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $^{6/4}$  1900.)
- KÅLUND, P. E. KRISTIAN, Dr. phil., Bibliothekar ved den Arna-Magnæanske Haandskriftsamling. ( $^{6/4}$  00.)
- TROELS-LUND, F., Dr. phil., Professor, Ordens-Historiograf, Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $^{12/4}$  01.)
- LEHMANN, ALFRED G. L., Dr. phil., Docent i experimental Psykologi ved Københavns Universitet. ( $^{4/4}$  02.)
- RUBIN, MARCUS, Generaldirektør for Skattevæsenet, Historiker; R. af Dbg., Dbmd. ( $^{4/4}$  02.)
- DRACHMANN, A. B., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet. ( $^{3/4}$  03.)
- HUDE, K., Dr. phil., Rektor ved Frederiksborg lærde Skole. ( $^{3/4}$  03.)
- PEDERSEN, HOLGER, Dr. phil., Professor ekstr. i slavisk Filologi og sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet. ( $^{7/4}$  05.)

## DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

- THOMSEN, H. P. J. JUL., Dr. med. & phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Direktør for den polytekniske Lærestalt og Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd., Gb. E. T. — Selskabets Præsident. ( $^{7/12}$  1860.)
- ZEUTHEN, H. G., Dr. phil. & math., Professor i Matematik ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. — Selskabets Sekretær. ( $^{6/12}$  72.)
- JØRGENSEN, S. M., Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. — Formand for den naturv.-math. Klasse. ( $^{18/12}$  74.)
- CHRISTIANSEN, C., Dr. med., Professor i Fysik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. ( $^{17/12}$  75.)
- KRABBE, H., Dr. med., fh. Professor i Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. ( $^{7/4}$  76.)

- TOPSØE, HALDOR F. A., Dr. phil., Direktør for Arbejds- og Fabrikstilsynet; K. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd., Fortjenst-Med. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 77.)
- WARMING, J. EUG. B., Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>21</sup>/<sub>12</sub> 77.)
- PETERSEN, P. C. JULIUS, Dr. phil., Professor i Matematik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>4</sup>/<sub>4</sub> 79.)
- THIELE, T. N., Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet. (<sup>4</sup>/<sub>4</sub> 79.)
- MEINERT, FR. V. AUG., Dr. phil., Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum; R. af Dbg. (<sup>18</sup>/<sub>12</sub> 81.)
- ROSTRUP, FR. G. EMIL, Dr. phil., Professor i Plantepathologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>28</sup>/<sub>4</sub> 82.)
- MÜLLER, P. E., Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overførster, Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd., Gb. E. T. (<sup>12</sup>/<sub>12</sub> 84.)
- BOHR, CHR. H. L. P. E., Dr. med., Professor i Fysiologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (<sup>18</sup>/<sub>5</sub> 88.)
- GRAM, J. P., Dr. phil., Direktør ved Forsikringselskaberne „Hafnia“ og „Skjold“ i København. (<sup>18</sup>/<sub>5</sub> 88.)
- PAULSEN, ADAM F. W., Direktør for det danske meteorologiske Institut i København; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>18</sup>/<sub>5</sub> 88.)
- VALENTINER, H., Dr. phil., Direktør for Forsikringselskabet „Dan“ i København. (<sup>18</sup>/<sub>5</sub> 88.)
- CHRISTENSEN, ODIN T., Dr. phil., Professor i Kemi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 90.)
- HANSEN, EML CHR., Dr. phil., Professor, Forstander for Carlsberg-Laboratoriets fysiologiske Afdeling; R. af Dbg. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 90.)
- BOAS, J. E. V., Dr. phil., Professor i Zoologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 91.)
- PETERSEN, O. G., Dr. phil., Professor i Botanik ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 91.)
- PRYTZ, P. K., Professor i Fysik ved den polytekniske Læreanstalt; R. af Dbg. (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 91.)
- SALOMONSEN, C. J., Dr. med. & sc., Professor i Pathologi ved Københavns Universitet, Direktør for Statens Seruminstitut; R. af Dbg., Dbmd. (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 91.)

- SØRENSEN, WILLIAM, Dr. phil., Privatlærer, Zoolog. ( $\frac{3}{4}$  91.)
- PECHÛLE, C. F., Observator ved Universitetets astronomiske Observatorium. ( $\frac{7}{4}$  93.)
- ZACHARIAE, G. C. C. v., Generaløjtnant, Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg., Dbmd. ( $\frac{7}{4}$  93.)
- BERGH, RUDOLPH S., Dr. phil., fh. Docent i Histologi ved Københavns Universitet. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- JOHANNSEN, WILHELM LUDV., Professor i Plantefysiologi ved Københavns Universitet. — Selskabets Kasserer. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- BANG, BERNHARD L. F., Dr. med., Veterinærfysikus, Professor ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup>, Dbmd. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- JUEL, CHRISTIAN S., Dr. phil., Docent i Matematik ved den polytekniske Læreanstalt. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- PETERSEN, C. U. EMIL, Dr. phil., Professor i Kemi ved Københavns Universitet. ( $\frac{6}{4}$  1900.)
- KOLDERUP ROSENVINGE, J. LAURITZ A., Dr. phil., Docent i Botanik ved Københavns Universitet. ( $\frac{6}{4}$  00.)
- DREYER, J. L. E., Dr. phil., Director of the Armagh Observatory, Irland; R. af Dbg. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- JUNGERSEN, HECTOR F. E., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- LEVINSEN, G. M. R., Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- RAUNKJÆR, CHRISTEN, Assistent ved Universitetets botaniske Have. ( $\frac{4}{4}$  02.)
- STEENSTRUP, K. J. V., Dr. phil., Geolog; R. af Dbg. ( $\frac{4}{4}$  02.)
- CHRISTENSEN, A. C., Professor i Kemi ved den farmaceutiske Læreanstalt. ( $\frac{3}{4}$  03.)
- HENRIQUES, VALD., Dr. med., Professor i Dyrefysiologi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. ( $\frac{3}{4}$  03.)
- JENSEN, CARL O., Professor i almindelig Pathologi og pathologisk Anatomi ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole. ( $\frac{3}{4}$  03.)
- USSING, N. V., Dr. phil., Professor i Mineralogi ved Københavns Universitet. ( $\frac{3}{4}$  03.)

**B. UDENLANDSKE MEDLEMMER.**

## DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

- STYFFE, C. G., Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (11/1 1867.)
- BUGGE, SOPHUS, Dr. phil., LL. D., Professor i sammenlign. Sprogforskning og Oldnorsk ved Universitetet i Kristiania. (22/4 70.)
- LORD AVEBURY, JOHN LUBBOCK, D. C. L., LL. D., Præsident for Society of Antiquaries i London. (13/4 72.)
- DELISLE, LÉOPOLD-VICTOR, Medlem af det franske Institut, Direktør for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup> (7/4 76.)
- MALMSTRÖM, CARL GUSTAF, Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (6/12 78.)
- BOISSIER, M.-L.-GASTON, livsvarig Sekretær ved det franske Akademi, Professor i latinsk Poesi ved Collège de France i Paris. (22/12 82.)
- CONZE, ALEX. CHR. L., Dr. phil., Professor, Generalsekretær ved Direktionen for det tyske archæologiske Institut i Berlin. (12/12 84.)
- MEYER, M.-PAUL-H., Medlem af det franske Institut, Direktør for École des Chartes, Professor i sydeuropæiske Sprog og Litteraturer ved Collège de France i Paris. (1/6 88.)
- SIEVERS, E., Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Leipzig. (1/6 88.)
- WUNDT, WILH., Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig. (5/4 89.)
- ZELLER, EDUARD, Dr. phil., fh. Professor i Filosofi ved Universitetet i Berlin. (5/4 89.)
- ASCOLI, G. I., Senator, Professor i sammenlign. Sprogvidenskab og de østerlandske Sprog ved det kongelige Institut i Milano. (11/4 90.)
- BÜCHELER, FRANZ, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn. (11/4 90.)
- D'ANCONA, ALESS., Professor i italiensk Litteratur ved Universitetet i Pisa. (3/4 91.)

- AUFRECHT, THEODOR, Dr. phil., fh. Professor i indisk Sprog og Litteratur ved Universitetet i Bonn. ( $\frac{3}{4}$  91.)
- BENNDORF, OTTO, Dr. phil., Professor i Arkæologi ved Universitetet og Direktør for det k.-k. arkæologiske Institut i Wien. ( $\frac{3}{4}$  91.)
- BRÉAL, M.-J.-A., Medlem af det franske Institut, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Collège de France i Paris. ( $\frac{3}{4}$  91.)
- TEGNÉR, ESAIAS H. V., Dr. phil. & theol., Professor i østerlandske Sprog ved Universitetet i Lund. ( $\frac{8}{4}$  92.)
- STORM, JOH. F. B., LL. D., Professor i romansk og engelsk Filologi ved Universitetet i Kristiania. ( $\frac{7}{4}$  93.)
- COMPARETTI, DOMENICO, fh. Professor i Græsk, Firenze. ( $\frac{7}{4}$  93.)
- SOREL, ALBERT, Medlem af det franske Akademi, Professor ved École des Sciences politiques i Paris. ( $\frac{7}{4}$  93.)
- SÖDERWALL, K. F., Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Lund. ( $\frac{13}{4}$  94.)
- DÖRPFELD, WILH., Professor, Dr. phil., første Sekretær ved det tyske archæologiske Institut i Athen. ( $\frac{13}{4}$  94.)
- GOEJE, M. J. DE, Dr. phil., Professor i de østerlandske Sprog ved Universitetet i Leiden. ( $\frac{13}{4}$  94.)
- SICKEL, TH. V., Dr. phil., Direktør for Istituto austriaco di studi storici i Rom. ( $\frac{6}{4}$  95.)
- WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, U. v., Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{9}{4}$  97.)
- SCHMOLLER, GUSTAV, Dr. phil., Historiker, Professor i Statsvidenskaberne ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- FOUILLÉE, ALFRED, Medlem af det franske Institut, fh. Professor i Filosofi, Paris. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- BRUGMANN, FRIED. KARL, Dr. phil., Professor i indogermansk Sprogvidenskab ved Universitetet i Leipzig. ( $\frac{12}{4}$  1901.)
- DIELS, HERMANN, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{4}{4}$  02.)
- MICHAELIS, ADOLPH, Professor i klassisk Arkæologi ved Universitetet i Strassburg. ( $\frac{4}{4}$  02.)

RHYS DAVIDS, T. W., Professor i Pali og buddhistisk Litteratur ved University College i London. ( $\frac{4}{4}$  02.)

SWEET, HENRY, Dr. phil., Sprogforsker, Oxford. ( $\frac{4}{4}$  02.)

GOMPERZ, THEODOR, Dr. phil., fh. Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Wien. ( $\frac{4}{4}$  02.)

KOCK, AXEL, Dr. phil., fh. Professor i nordiske Sprog ved Højskolen i Göteborg, Lund. ( $\frac{3}{4}$  03.)

NOREEN, ADOLF G., Dr. phil., Professor i nordiske Sprog ved Universitetet i Upsala. ( $\frac{3}{4}$  03.)

TORP, ALF, Dr. phil., Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Kristiania. ( $\frac{3}{4}$  03.)

JAMES, WILLIAM, Professor i Filosofi ved Harvard University, Cambridge, Mass. ( $\frac{3}{4}$  03.)

MEYER, EDUARD, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{8}{4}$  04.)

WELLHAUSEN, JUL., Dr. phil., Professor i semitisk Filologi ved Universitetet i Göttingen. ( $\frac{8}{4}$  04.)

#### DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

HOOKE, Sir JOSEPH DALTON, M. D., D. C. L., LL. D., fh. Direktør for den botaniske Have i Kew, The Camp, Sunningdale, Berkshire. ( $\frac{22}{4}$  1870.)

HUGGINS, Sir WILLIAM, K. C. B., D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom, Præsident for Royal Society i London. ( $\frac{18}{4}$  73.)

LORD KELVIN, WILLIAM THOMSON, Dr. med., D. C. L., LL. D., fh. Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow. ( $\frac{22}{12}$  76.)

BERTHELOT, P.-E.-MARCELLIN, Senator, Medlem af det franske Akademi, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences, fh. Professor i Kemi ved Collège de France i Paris. ( $\frac{8}{4}$  81.)

RETZIUS, M. GUSTAV, Dr. med., fh. Professor i Histologi ved det Karolinske Institut i Stockholm. ( $\frac{28}{4}$  82.)

ARESCHOUG, FRED. WILH. CHR., Dr. phil., fh. Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have i Lund. ( $\frac{30}{4}$  86.)

LEYDIG, FRANZ VON, Dr. med., fh. Professor i Anatomi ved Universitetet i Bonn, Würzburg. ( $\frac{30}{4}$  86.)



- LEFFLER, G. MITTAG-, Dr. phil., Professor i Matematik ved Højskolen i Stockholm; Kmd. af Dbg.<sup>1</sup> (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 89.)
- LILLJEBORG, WILH., Dr. med. & phil., fh. Professor i Zoologi ved Universitetet i Upsala. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 89.)
- NATHORST, ALFR. G., Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 89.)
- MENDELEEFF, DIM. J., Professor i Kemi ved Universitetet i St. Petersborg. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 89.)
- DARBOUX, GASTON, livsvarig Sekretær ved Académie des Sciences, Professor i højere Geometri ved Faculté des Sciences i Paris. (<sup>5</sup>/<sub>4</sub> 89.)
- SARS, GEORG OSS., Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 90.)
- AGASSIZ, ALEX., Professor, Curator of the Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 90.)
- TIEGHEM, PH. VAN, Medlem af det franske Institut, Professor i Botanik ved Musée d'Histoire naturelle i Paris. (<sup>11</sup>/<sub>4</sub> 90.)
- BREFELD, OSCAR, Dr. phil., Professor i Botanik, Direktør for det botaniske Institut i Breslau. (<sup>3</sup>/<sub>4</sub> 91.)
- BRØGGER, W. C., Professor i Mineralogi og Geologi ved Universitetet i Kristiania; R. af Dbg. (<sup>8</sup>/<sub>4</sub> 92.)
- HAMMERSTEN, OLOF, Dr. med. & phil., Professor i medicinsk og fysiologisk Kemi ved Universitetet i Upsala. (<sup>8</sup>/<sub>8</sub> 92.)
- KLEIN, FELIX, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Göttingen. (<sup>8</sup>/<sub>4</sub> 92.)
- SCHWARTZ, C. H. A., Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Berlin. (<sup>8</sup>/<sub>4</sub> 92.)
- BOLTZMANN, LUDVIG, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i München. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub> 93.)
- SCHWENDENER, S., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin. (<sup>7</sup>/<sub>4</sub> 93.)
- PFEFFER, WILH., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Leipzig. (<sup>13</sup>/<sub>4</sub> 94.)

- FRIES, THEODOR M., Dr. phil., fh. Professor i Botanik ved Universitetet og Dir. for dets botaniske Have i Upsala. ( $\frac{6}{4}$  95.)
- WITTRÖCK, VEIT B., Dr. phil., Professor Bergianus, Intendant ved Rigmuseet i Stockholm. ( $\frac{5}{4}$  95).
- BÄCKLUND, ALBERT VICTOR, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Lund. ( $\frac{10}{4}$  96.)
- HITTORF, WILHELM, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Münster. ( $\frac{10}{4}$  96.)
- LORD RAYLEIGH, JOHN WILLIAM STRUTT, Dr. phil., D. C. L., Professor i Fysik ved Royal Institution, London. ( $\frac{10}{4}$  96.)
- COLLETT, ROBERT, Professor i Zoologi ved Universitetet i Kristiania. ( $\frac{9}{4}$  97.)
- DUNÉR, NILS CHR., Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet i Upsala. ( $\frac{9}{4}$  97.)
- HERTWIG, OSCAR, Dr. med., Professor i sammenlignende Anatomi og Direktør for det 2det anatomisk-biologiske Institut ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- MOISSAN, HENRI, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved École de Pharmacie i Paris. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- STRASBURGER, EDUARD, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Bonn. ( $\frac{15}{4}$  98.)
- DASTRE, ALBERT-J.-F., Professor i Fysiologi ved Faculté des Sciences, Paris. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- PICARD, CH.-ÉMILE, Medlem af det franske Institut, Professor i højere Algebra ved Faculté des Sciences, Paris. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- POINCARÉ, HENRI, Medlem af det franske Institut, Professor i matematisk Astronomi ved Faculté des Sciences, Paris. ( $\frac{21}{4}$  99.)
- BENEDEN, ÉDOUARD VAN, Professor i Zoologi ved Universitetet i Liège. ( $\frac{6}{4}$  1900.)
- DOHRN, ANTON, Dr. phil., Professor, Direktør for den zoologiske Station i Neapel. ( $\frac{6}{4}$  00.)
- EHRlich, PAUL, Dr. med., Direktør for det kgl. preuss. Institut for experimentel Therapi i Frankfurt a. M.; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup> ( $\frac{6}{4}$  00.)

- ENGELMANN, THEODOR WILHELM, Dr. phil., Professor i Fysiologi ved Universitetet og Direktør for det fysiologiske Institut i Berlin. ( $\frac{6}{4}$  00.)
- HELMERT, FRIEDR. ROBERT, Dr. phil., Professor ved Universitetet i Berlin, Direktør for det geodætiske Institut og den internationale Gradmaalings Bureau i Potsdam; Kmd. af Dbg.<sup>2</sup> ( $\frac{6}{4}$  00.)
- HENRY, LOUIS, Professor i Kemi ved Universitetet i Louvain. ( $\frac{6}{4}$  00.)
- TREUB, MELCHIOR, Dr. phil., Bestyrer af den botaniske Have i Buitenzorg ved Batavia. ( $\frac{6}{4}$  00.)
- VRIES, HUGO DE, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Amsterdam. ( $\frac{6}{4}$  00.)
- PETTERSSON, OTTO, Dr. phil., Professor i Kemi ved Stockholms Højskole; R. af Dbg. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- ENGLER, ADOLPH, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- GOEBEL, KARL, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- HOFF, JACOB HEINRICH VAN'T, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Berlin. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- RAMSAY, WILLIAM, Professor i Kemi ved University College i London. ( $\frac{12}{4}$  01.)
- HASSELBERG, KLAS BERNHARD, Professor, Fysiker ved Vetenskapsakademien i Stockholm. ( $\frac{4}{4}$  02.)
- MOHN, H., Professor i Meteorologi ved Universitetet i Kristiania. ( $\frac{4}{4}$  02.)
- PAVLOV, IVAN PETROVIČ, Professor i Fysiologi ved det kejserlige militær-medicinske Akademi i St. Petersburg. ( $\frac{4}{4}$  02.)
- ARRHENIUS, SVANTE, Dr. phil., Professor i Fysik ved Højskolen i Stockholm. ( $\frac{3}{4}$  03.)
- ANGSTRÖM, KNUT JOHAN, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Upsala. ( $\frac{3}{4}$  03.)
- HILDEBRANDSSON, H. H., Professor i Meteorologi og Geografi ved Universitetet i Upsala. ( $\frac{8}{4}$  04.)
- TÖRNEBOHM, A. E., Professor, Dr. phil., Chef for Sveriges geologiske Undersøgelse, Stockholm. ( $\frac{8}{4}$  04.)

- KOHLRAUSCH, F., Professor, Dr. phil., Chef for den fysisk-tekniske Rigsanstalt i Charlottenburg ved Berlin. (8/4 1904.)
- JÖNSSON, BENGT, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Lund. (7/4 05.)
- WILLE, N., Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Kristiania. (7/4 05.)
- VOGT, J. H. L., Professor i Metallurgi ved Universitetet i Kristiania. (7/4 05.)
- BOVERI, THEODOR, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Würzburg. (7/4 05.)
- SUESS, EDUARD, Dr. phil., Professor i Geologi ved Universitetet og Præsident for Videnskabernes Akademi i Wien. (7/4 05.)
- WIESNER, JULIUS, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Wien. (7/4 05.)

*Kassekommissionen:*

E. HOLM.            T. N. THIELE.            J. P. GRAM.            H. HØFFDING.

*Revisorer:*

J. PETERSEN.            ODIN T. CHRISTENSEN.

*Ordbogskommissionen:*

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

*Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatarium og Danske Regesta:*

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

*Udvalg for den internationale Katalog over naturvidenskabelige Arbejder.*

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

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

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

## BERETNING OM MØDERNE 1906.

---

### 1. Mødet den 12<sup>te</sup> Januar.

(Tilstede var Selskabets Æresmedlem, Hs. kgl. Højhed KRONPRINSEN, og 27 ordinære Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Warming, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Höffding, P. E. Müller, Gram, O. T. Christensen, O. G. Petersen, Jónsson, Johannsen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Jensen, *Sekretæren*, Topsøe, Pechüle, Juel).

Professor, Dr. EUG. WARMING forelagde 1ste Part (Strandvegetationen) af et Arbejde over dansk Plantevækst.

Derefter gav Professor, Dr. T. N. THIELE en Meddelelse om reciproke Differenser, som vil blive trykt paa Fransk i Oversigten.

Endelig gav Professor A. CHRISTENSEN en Meddelelse om Chinaalkaloiders Forhold til Klor. Denne Meddelelse vil blive offentliggjort i Skrifterne.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1—62, deriblandt Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem HOLGER PEDERSEN og dets udenlandske Medlem W. C. BRØGGER, endvidere fra HERR DE GURLAND.

---

### 2. Mødet den 26<sup>de</sup> Januar.

(Tilstede vare 40 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Höffding, P. E. Müller, Gram, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. Christensen, Hansen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen,

Pechüle, Zachariae, Jónsson, S. Møller, Johannsen, Juel, Buhl, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Rubin, K. J. V. Steenstrup, Hude, A. Christensen, Jensen, Ussing, *Sekretæren*).

Professor, Dr. E. HOLM forelagde 5. Bind af sit Værk om Danmark-Norges Historie 1720—1814; dette Bind behandler Tiden 1772—1784.

Professor, Dr. LUDV. WIMMER forelagde paa *Ordbogskommissionens* Vegne den nu trykte sidste Del af Selskabets danske Ordbog. *Præsidenten* bragte derefter Ordbogskommissionen Selskabets Tak for dens Arbejde og dets Lykønskning til, at det store Værk nu var tilendebragt.

*Redaktøren* forelagde Oversigt 1905 Hæfte 6, udkommen d. 25. Januar.

Det vedtoges at sende Selskabets Publikationer til *Bibliothèque Ste.-Geneviève* i Paris, der indeholder en særlig skandinavisk Afdeling.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 63—148, deriblandt Gaver fra Selskabets indenlandske Medlemmer HANSEN og JOH. STEENSTRUP, det udenlandske Medlem BERTHELOT og d'Hrr. BOISACQ og POCHMANN.

### 3. Mødet den 9<sup>de</sup> Februar,

(Tilstede vare 43 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Kroman, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fredericia, O. T. Christensen, Hansen, O. G. Petersen, Prytz, H. Møller, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Jespersen, Bang, Juel, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Rubin, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, Ussing, *Sekretæren*. Desuden som Gæster Professor BLICHFELDT fra Stanford Universitetet i Californien og Universitetsstipendiat MAGNUS OLSEN fra Kristiania.)

*Præsidenten* aabnede Mødet med at udtale følgende Mindeord om Kong CHRISTIAN den 9de, som Selskabet paahørte staaende:

Siden Selskabet forrige Gang var samlet, er en alvorlig og følgerig Begivenhed indtraadt, idet Kong Christian IX, Landets gamle og folkekære Konge, er afgaaet ved Døden. Uagtet sin høje Alder havde Kong Christian bevaret en Legemets og Aandens Sundhed, som let bragte Aarenes Tal i Forglemmelse. Budskabet om Kongens Død kom derfor som et Lynslag fra en klar Himmel og virkede bedøvende ved sin Pludselighed; thi kun nogle faa Timer, forinden Døden indtraadte, havde Kong Christian røgtet sin Kongegerning med sædvanlig Nidkærhed, og intet varslede om en nær forestaaende Død.

Det var under vanskelige Forhold, at den afdøde Konge tiltraadte sin Regering for omtrent 42 Aar siden; men ved sin Kærlighed til Land og Folk, ved sit elskværdige bramfri Væsen, sin Retskaffenhed og Trofasthed overvandt han i Aarenes Løb den i visse Grupper af Folket oprindelig tilstedeværende Misstemning og banede saaledes Vejen for en varm og oprigtig Erkendelse af, at Landets og Folkets Vel var Maalet for hans Bestræbelser som Fyrste og som Menneske; Folkets uskrømtede Tillid og Kærlighed blev Lønnen for hans Gerning.

Videnskabernes Selskab har ved Kong Christians Død mistet sin mangeaarige Protektor. Vel var det kun ved højtidelige Lejligheder, at Selskabet nød den Ære og Naade at have sin Protektor i sin Midte; men det var under hans Fane og i hans Aand, at Selskabet kæmpede i Sandhedens og Fremskridtets Tjeneste til Hæder for Konge og Land.

Kong Christians Regeringstid var Fremskridtets og Udviklingens Tid. I Folkets brede Lag skred Oplysningen

frem med Kæmpeskridt, og for Videnskabens og da vel særlig for Naturvidenskabens Vedkommende har hans Regeringstid været overordentlig frugtbar; mange videnskabelige Institutioner ere blevne grundede og knyttede til Kong Christians Navn, andre ere blevne stærkt udvidede. Overalt har der været arbejdet med Alvor, Lyst og Iver, hvad der borger for en vedvarende Udvikling til Ære for vort Fædreland, hvis Vel den afdøde Konge omfattede med saamegen Oprigtighed og Kærlighed.

Nu er Kong Christian IX død; men det danske Folk vil i lange Tider mindes den gamle kære Konge og vide at skatte hans Kongegerning og personlige Værd. Fred og Ære være med hans Minde.

---

Professor, Dr. LUDV. WIMMER gav en Meddelelse om danske Runemindesmærker i fremmede Lande.

Derefter forelagde Professor, Dr. H. G. ZEUTHEN et Aftryk af en Artikel om Selskabets afdøde udenlandske Medlem PAUL TANNERY som Mathematikhistoriker.

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

## PRISOPGAVER FØR 1906.

---

### DEN HISTORISK-FILOSOFISKE KLASSE.

#### FILOLOGISK OPGAVER.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEJLLE.)

Siden P. A. Munchs bekendte Afhandling „Om Betydningen af vore nationale Navne tilligemed Vink angaaende deres rette Skrivemaade og Udtale“ i Norskt Maanedsskrift III



(1857), optrykt i samlede Afhandlinger IV (1876), S. 27 ff., er der ikke gjort noget til Nutidens videnskabelige Krav svarende Forsøg paa en sammenhængende Behandling af de gamle nordiske Personnavne. Derimod ere enkelte Sider af Spørgsmaalet fremstillede mere eller mindre udførligt i en Række Afhandlinger af forskellig Art og højst forskelligt Værd, foruden at selve Navnestoffet fra alle Nordens Egne efterhaanden foreligger langt fyldigere og lettere tilgængeligt end for 50 Aar siden. Med det nylig udkomne 3. Bind af Prof. Wimmers Værk „De danske Runemindesmærker“ foreligge saaledes alle de danske i Runeindskrifterne bevarede Navne fra Vikingetiden. Medens den allerstørste Del af Personnavnene fra denne Tid kan siges at have været fælles for alle Folkene af den nordiske Stamme, have flere af disse Navne dog været særlig yndede hos nogle Folk eller i visse Egne, og et ikke ringe Antal Navne har kun været i almindelig Brug hos et enkelt eller enkelte Folk eller i enkelte Landskaber. Da en nøjere Paavisning heraf vil være af Betydning i mange Henseender, udsætter Selskabet sin Guldmedaille for en fyldstgørende

Oversigt over de nordiske Personnavne i Vikingetiden (omtr. 800—1050) med Belysning af deres Oprindelse, Dannelsesmaade og Udbredelse i de forskellige Egne af Norden.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1907.

#### FILOSOFISK OPGAVE.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEAILLE.)

I de sidste Decennier af det 19. Aarhundrede har den kritiske Undersøgelse af Erkendelsens Natur, Gyldighed og Grænser spillet en stor Rolle indenfor Filosofien. Selve Navnet Erkendelsesteori er først i denne Periode blevet almindeligt. I forskellige Former og i mere eller mindre nær Tilslutning

til Kant have især den tyske og den franske filosofiske Litteratur givet Bidrag til denne Undersøgelse. Dens Opgave var væsentligt, ad Analysens Vej at finde Erkendelsens Grundformer og Grundforudsætninger, og man er i Regelen gaaet ud fra, at disse Former og Forudsætninger tilsidst maatte være bestemte ved den menneskelige Erkendelsesevnes Beskaffenhed. I de senere Aar er der i en vis Modsætning hertil fremtraadt en anden Behandlingsmaade af Erkendelsesproblemet, ved hvilken der især lægges Vægt paa, at Erkendelsens faktiske Udvikling, de Forudsætninger, den opstiller, og de Veje, den slaar ind paa, maa bestemmes helt igennem ved de Krav, der stilles, og de Maal, der skulle naas. Under forskellige Navne — økonomisk eller biologisk Erkendelseslære, Pragmatisme o. s. v. — har denne Retning allerede vundet adskillig Tilslutning. For Kortheds Skyld kan man betegne de to Retninger som Kriticisme og Pragmatisme.

Da det nu er klart, at der maa være en vis Sammenhæng mellem de Former og Forudsætninger, hvormed den menneskelige Erkendelsesevne efter sin egen Natur fremtræder, og de Krav, der kunne stilles til den, eller de Opgaver, den formaar at behandle, udsætter det kgl. danske Videnskabernes Selskab sin Guldmédaille for:

En fyldestgørende erkendelsesteoretisk og psykologisk Undersøgelse af Forholdet mellem Kriticisme og Pragmatisme.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1907.

## DEN NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISKE KLASSE.

### ASTRONOMISK OPGAVER.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDEILLE OG 400 KR.)

A. Møller's bekendte Undersøgelser over Banen af Faye's periodiske Komet ere strengt grundede paa Iagttagelserne af dens 4 Tilsynekømt i Tidsrummet 1843—1866. Iagttagel-

serne af dens 4 følgende Tilsynekomster i Tidsrummet 1873—1896 ere endnu ikke blevne benyttede til samlet streng Beregning, men kun, til Dels uden Hensyn til Perturbationer, til successiv Forudberegning af hver enkelt Genkomst, hvorom en samlet Fremstilling findes i *Astronomische Nachrichten* Band 161 Nr. 3858. I 1903 genfandtes Kometen ikke.

Det kgl. danske Videnskabernes Selskab stiller derfor følgende Prisopgave:

En nøjagtig Undersøgelse over Banen af Faye's periodiske Komet strengt grundet paa lagttagelserne af dens Tilsynekomster i Tidsrummet 1873—1896.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1908.

#### BOTANISK OPGAVER.

(PRIS: SELSKABETS GULDMEDEAILLE OG 400 KR.)

Ved vore Kyster findes, særlig hvor Stranden er flad, et mere eller mindre rigt organisk Liv i den sandede eller dynede Bund paa den Strækning, som mere eller mindre regelmæssigt overskylls af Havet. Paa visse Steder spiller mikroskopiske Alger en fremtrædende Rolle, idet de betinge en Farvning af Sandet eller Slikken, eller tillige en Sammenbinding af Bundens Dele, og disse Fænomener skyldes væsentlig Blaa-grønaler, Diatomeer og Chlamydomonas-Arter; men ogsaa andre mikroskopiske Planteorganismer forekomme her, dog vides kun lidet om disse, og Arternes økologiske Forhold ere overhovedet meget lidet kendte. Paa andre Strækninger er det Bakterierne, som ere i Overvægt. Disse Organismer have i ældre og nyere Tid været Genstand for en Del Undersøgelser, som navnlig have givet interessante Resultater med Hensyn til de Former, der have Betydning for Svovlforbindelsernes Omdannelser; men selv paa dette Omraade er meget endnu omstridt, og mange Spørgsmaal henstaa ubesvarede, og om de andre her forekommende Arter vides kun meget lidt, særlig med Hensyn til deres Økologi.

Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille og et Pengebeløb af 400 Kr. for

Et Arbejde, der paa en fyldig Maade belyser de mikroskopiske Planteorganismer, som leve i den sandede eller dyndede Bund ved vore Kyster, idet der skelnes mellem de Arter, der virkelig høre hjemme dér, og dem, der kastes i Land eller paa anden Maade tilfældig hidføres andetsteds fra, og idet der saa vidt muligt gøres Rede for de enkelte Arters Optræden paa forskellige Lokalteter. Tillige ønskes der nærmere Undersøgelser over enkelte af de vigtigere Arters Fysiologi.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1908.

### FOR DET CLASSENSKE LEGAT I.

TIDLIGERE UDSAT 1903.

(PRIS: 800 KR.)

I de senere Aar klages der her i Landet over tiltagende Sygdom hos Biynglen. Forskellige i Udlandet foretagne Undersøgelser synes at tyde paa, at der hos Biynglen foruden den af *Bacillus alvei* forårsagede, saakaldte „Bipest“ tillige forekommer andre Infektionssygdomme. Da der hidtil ikke foreligger nøjere Undersøgelser over de her i Landet forekommende Bisygdomme, og da de til disses Bekæmpelse benyttede Metoder næppe have givet et tilfredsstillende Resultat, udsætter det kgl. danske Videnskabernes Selskab for det Classen'ske Legat en Præmie af 800 Kroner for Besvarelsen af følgende Opgave:

Der ønskes en Undersøgelse over Aarsagsforholdene ved de her i Landet optrædende Infektionssygdomme hos Biynglen og en paa Forsøg grundet Anvisning til disses Bekæmpelse.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1908.

## FOR DET CLASSENSKE LEGAT II.

(PRIS: 800 KR.)

Til Bestemmelse af Mængden af Tørstof og Stivelse i Kartofler har man i Landbrugets Praksis saa vel som i Industrien hidtil oftest anvendt Bestemmelsen af Kartoffernes Vægtfylde, idet Mængden af de nævnte Stoffer forudsattes at stige eller falde med Vægtfylden, saaledes at Tørstofindholdet i alle Kartoffelsorter udgjorde 5,8 pCt. mere end Stivelseindholdet.

Denne Forudsætning er imidlertid ikke rigtig; thi alt efter Jordbunds- og Dyrkningsforholdene varierer Forholdet mellem Stivelse og „Ikke-Stivelse“ saaledes, at Kartoffernes Stivelseindhold kan være forskelligt, selv om de have samme Vægtfylde.

Da Udførelsen af en direkte Tørstof- og Stivelsebestemmelse i hvert foreliggende Tilfælde er uoverkommelig i Praksis, vil det saa vel for Landbruget som for Industrien, hvor det gælder om en Sammenligning mellem forskellige Kartoffelsorters Ydeevne og Værdi, være af stor Betydning til Bestemmelse af de nævnte Stoffer i Kartofler at have en Metode, der forbinder Simpelt i Udførelsen med Paalidelighed i Resultaterne. Videnskabernes Selskab udsætter derfor en Pris af 800 Kroner for Udarbejdelsen af en saadan Metode paa Grundlag af en indgaaende Undersøgelse angaaende Forholdet mellem forskellige Kartoffelsorters Tørstofindhold og Stivelseindhold under forskellige Jordbunds- og Dyrkningsforhold og angaaende den Nøjagtighed, hvormed Mængden af af de nævnte Stoffer kan bestemmes ved Vægtfyldebestemmelse eller ved andre simple og i Praksis let anvendelige Metoder saavel som angaaende de bedst anvendelige Metoder ved Prøvernes Udtagning og videre Behandling.

Besvarelsen maa tillige indeholde en Oversigt over de tidligere i nævnte Øjemed foretagne Undersøgelser og en kritisk Vurdering af disse.

Indleveringsfrist indtil 31. Oktober 1908.

Besvarelserne af Spørgsmaalene kunne være affattede i det danske, svenske, engelske, tyske, franske eller latinske Sprog. Afhandlingerne betegnes ikke med Forfatterens Navn, men med et Motto, og ledsages af en forsegleet 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.

Prisbesvarelserne indsendes inden Udløbet af de ved hver enkelt Opgave angivne Frister, altsaa for de under den *historisk-filosofiske Klasse* stillede Opgaver *inden Udgangen af Oktober 1907* og for de under den *naturvidenskabelig-mathematiske Klasse* stillede Opgaver *inden Udgangen af Oktober 1908* til *Selskabets Sekretær* Professor, Dr. H. G. ZEUTHEN. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

---

Fra *American Philosophical Society* i *Philadelphia* var kommen Indbydelse til Selskabet om at lade sig repræsentere ved Festen i Anledning af 200-Aarsdagen for BENJAMIN FRANKLIN's Fødsel, som vil blive holdt d. 17.—20. April d. A.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 149—200, deriblandt Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem ALFR. LEHMANN og dets afdøde udenlandske Medlem A. KÖLLIKER, samt fra d'Hrr. BOISACQ, GOPPELSROEDER og LALLEMAND. Desuden indeholder denne Bogliste Fortegnelse over den første Sending fra Selskabets nye Forbindelse *Berkeley University, Californien*.

---

**D**en 16de Februar fyldte Selskabets Præsident Gehejmekonferensraad, fh. Professor, Dr. med. & phil. JULIUS THOMSEN 80 Aar. Denne Anledning benyttedes af hans Venner og Beundrere i de forskellige Kredse, hvor hans rige og omfattende Virksomhed havde sat dybe Spor, til at rejse hans Statue, modelleret af SAABYE, i den Polytekniske Lærestalts Gaard, altsaa i Omgivelser, hvortil han i hele sit Liv havde været nøje knyttet. Ved Afsløringen, der paa Grund af Kong Christian IX's Ligfærd først fandt Sted den 20de Februar, talte Professor, Dr. S. M. JØRGENSEN.

Selskabet var repræsenteret blandt Indbyderne, og dets Medlemmer i stort Antal blandt Deltagerne i denne Æresbevisning. Dets indenlandske Medlemmer ønskede dog tillige i Samling at bringe deres Præsident en særlig Hyldest. Det skete i nedenstaaende paa et Ekstramøde 9. Febr. enstemmig vedtagne Adresse, som paa selve Fødselsdagen overbragtes Gehejmekonferensraad JUL. THOMSEN af Selskabets to Klasseformænd og dets Sekretær:

HR. PRÆSIDENT!

Skønt Videnskabernes Selskabs Medlemmer sammen med en større Kreds have ihukkommet denne Dag paa anden Maade, føle de Trang til ogsaa at bringe Selskabets Præsident en mere personlig Hilsen paa hans 80 Aars Fødselsdag.

I Spidsen for Selskabet har til enhver Tid staaet Mænd, der indtog en høj Stilling i vort Land. Denne Betingelse opfyldtes i lange Tider ikke af Videnskabens egne Dyrkere; men senere har Selskabets Præsidentstol kunnet beklædes med Mænd som ANDERS SANDØE ØRSTED, J. N. MADVIG og nu i de sidste 18 Aar JULIUS THOMSEN.

At De, vor kære Præsident, er en højt anset Mand i vort Fædreland, som De har hædret og gavnet baade ved Deres

videnskabelige og Deres tekniske Arbejder, kommer ogsaa Selskabet til Gode. Dette viste sig paa en særlig Maade ved den Gave, som paa en Gang tjener til at fremme Selskabets Formaal og maner til at bevare „Erindringen om Julius Thomsen.“

Naar Selskabet sætter Pris paa at se Dem paa sin Præsidentstol, skyldes dette dog fremfor alt de banebrydende videnskabelige Arbejder, som De efterhaanden har offentliggjort i Selskabets Skrifter. Som ethvert betydeligt Værk bære disse ogsaa Præg af deres Forfatters Personlighed, her ikke mindst af Deres Energi og Viljekraft og en Udholdenhed, der har strakt sig til en personlig Gennemførelse af alle Enkeltheder. De samme Egenskaber genfinder Selskabet hos sin Præsident, og det værdsætter dem ikke mindst af den Grund, at Deres Iver formaar ogsaa at vække andres Iver; men samtidig glæder det sig ved at kunne nære fuld Tillid til, at forskellige Standpunkter ikke gøre noget Skaar i de velvillige og kollegiale Følelser, hvormed De omfatter alle Selskabets Medlemmer.

Ikke mindst paa den Dag, da De fylder 80 Aar, ere vi glade ved at se Deres legemlige og sjælelige Kræfter bevarede, saaledes at vi under Deres Færden i Selskabet vedblivende komme i Berøring med den Personlighed, som vi skatte og højagte. Gid dette maa vedvare ogsaa i kommende Aar, og gid disse maa blive gode og lykkelige for Dem selv.

I det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, den  
9de Februar 1906.

(Medlemmernes Underskrifter.)

---



#### 4. Mødet den 23<sup>de</sup> Februar.

(Tilstede vare 42 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Topsøe, Warming, Meinert, Goos, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Erslev, Fridericia, O. Christensen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, W. Sørensen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Juel, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Rubin, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, A. Christensen, Henriques, Jensen, Ussing, *Sekretæren*.)

*Præsidenten* meddelte, at det paa hans paa Selskabets Vegne forebragte Anmodning havde behaget Hans Majestæt Kong FREDERIK den 8de at overtage Protektoratet over Selskabet.

Derefter bragte *Præsidenten* Selskabet sin Tak for dets Hilsen til hans Fødselsdag og gav dernæst nogle Meddelelser om det almindelige Formaal for det af ham udførte videnskabelige Arbejde.

Hertil knyttede Professor, Dr. L. F. A. WIMMER, Formand for den historisk-filosofiske Klasse, under Selskabets Tilslutning følgende Henvendelse til Præsidenten:

HØJTÆREDE, KÆRE PRÆSIDENT!

Videnskabernes Selskab har jo allerede paa Deres 80-Aars Fødselsdag gennem sin Sekretær og sine Klasseformænd bragt Dem sin Hilsen, underskrevet af alle Selskabets Medlemmer. Det er dog naturligt, da De i Aften for første Gang efter den sjældne Højtidsdag er samlet med en større Kreds af Selskabets Medlemmer, at føje et Par Ord til den Hyldest, som paa selve Dagen blev bragt Dem baade af vort Selskab og fra anden Side. Naar vi i vor Henvendelse til Dem udtalte vor Glæde over, at De i den høje Alder endnu var i Besiddelse af Deres fulde legemlige og aandelige Kraft, have vi vanskelig kunnet faa en smukkere Bekræftelse derpaa end gennem det Foredrag, vi nu have hørt, og hvori De med ungdommeligt Liv har givet os en Fremstilling af det almindelige Formaal for Deres videnskabelige Arbejde. De har dog ikke blot givet os en Skildring af dette Arbejde; men De har selvfølgelig

samtidig tegnet et Billede af Manden, der udførte det. Det er det Billede, vi kende saa godt, og hvori det mest fremtrædende Træk er den ubøjelige Energi og Viljekraft, hvormed De altid stilede mod de høje Maal, De havde sat Dem, og som De oftest havde den Lykke at naa. Jeg tænker her ikke blot paa de banebrydende videnskabelige Arbejder, der bar Deres Ry langt ud over Fædrelandets Grænser, men ogsaa paa de stolte Bygninger, som det lykkedes Dem at faa rejst under Deres personlige Ledelse, og til hvilke Jul. Thomsens Navn og Mindet om den Betydning, han har haft for sin Videnskab, i lange Tider vil være knyttet.

I Modsætning til mange andre videnskabelige Selskaber, hvor hver Klasse holder sine særskilte Møder, og hvor man kun ved enkelte festlige Lejligheder samles i Fællesmøder, har vort Selskab lige siden dets Stiftelse søgt at samle alle sine Medlemmer i de sædvanlige regelmæssige Møder. Dette har efter min Mening en overordenlig Betydning for Samlivet mellem vort Lands Videnskabsmænd og for den gensidige Forstaaelse af hinandens Fag. Men for at disse Sammenkomster skulle bringe det rette Udbytte, kræves der en Aandslivlighed og Alsidighed, som ikke er givet enhver Videnskabsmand, men som vi have været saa heldige at finde hos vore Præsidenter. Ligesom de ældre af os ville mindes det fra Madvigs Præsidenttid, saaledes have vi senere i Jul. Thomsen mødt den altid opmærksomme, interesserede og forstaaende Tilhører, hvad enten det var en Meddelelse, der nærmere berørte hans eget Fag, eller det var Æmner hentede fra de historiske, filologiske og filosofiske Videnskaber.

Vi bringe Deres Excellence vor Tak for, hvad De paa saa mange Maader har virket til Gavn for vort Selskab i de forløbne Aar, og til Takken knytte vi det Ønske, at De ogsaa i den kommende Tid, nu da det strænge, alvorlige Arbejdes Dag vel lakker mod Enden, vil mødes med os og føle Dem vel i vor Kreds.

Professor, Dr. EMIL PETERSEN gav en Meddelelse om Reak-tionsevnen hos nogle Syrer i alkoholiske Opløsninger. Den vil blive trykt i Oversigten.

Den naturvidenskabelig - matematiske Klasse forelagde nedenstaaende, af den tiltraadte, Bedømmelser af indkomne Prisbesvarelser.

Som Besvarelse af D. K. D. Videnskabernes Selskabs i 1904 udsatte palæontologiske Prisopgave er der indkommet en Afhandling med Motto: *Point de géologie avec sa philosophie, sans la science des êtres organisés*. Den stillede Opgave, for hvilken Selskabets Guldmedaille og et Pengebeløb af 300 Kroner er udsat som Pris, har følgende Ordlyd: „en Afhandling, som giver væsentlige Bidrag til Kundskaben om Jyllands Tertiær-dannelser i palæontologisk og stratigrafisk Henseende paa Grundlag af selvstændige Iagttagelser og Indsamlinger i Na-turen i Forbindelse med Studiet af, hvad der allerede fore-ligger i Museerne“.

Om den indkomne Besvarelse har undertegnede Bedøm-melsesudvalg herved den Ære at udtale følgende:

Afhandlingen udgør 289 Foliosider og er ledsaget af Eksemplarer af de ny paaviste Arter af Forsteninger. Allerede ved Titlen: „Molluskfaunaen i Jyllands Tertiæraflejringer“ angiver Forfatteren, at han ikke har udstrakt sine Under-søgelser til alle i Jyllands Tertiærlag fundne Forsteninger; men den valgte Begrænsning retfærdiggøres fuldt ud af Ar-bejdets Omfang i Forbindelse med den Omstændighed, at Molluskerne indbefatte alle de Dyregrupper, som ere rigelig repræsenterede i Lagene, og af hvilke man kan vente væsent-lige Oplysninger om Lagenes Aldersforhold, hvis Opklaring maatte være Arbejdets Hovedformaal.

Det af Forfatteren udførte Arbejde har for den væsent-ligste Dels Vedkommende bestaaet i et Studium i Museerne i København af de der opbevarede saavel som af de af ham

selv nyindsamlede Forsteninger fra Jyllands Tertiær. Han har derved fastslaaet Forekomsten af 182 Molluskarter, hvoriblandt 6, som antages at være ny for Videnskaben. Mange af Arterne have kunnet identificeres ved Hjælp af den foreliggende Litteratur og herværende Samlinger, men for andres Vedkommende har Forfatteren været nødt til at studere Originaleksemplarer ved Rejser til udenlandske Museer. Ved Siden heraf har han for at indsamle Forsteninger og undersøge Lejringsforhold i Sommertiden besøgt næsten alle kendte jyske Tertiærforstenings-Findesteder og opdaget flere ny saadanne.

I Afhandlingen meddeles først en historisk Indledning, derpaa kommer en stratigrafisk Del med Faunaliste og endelig den meget omfattende palæontologiske Del: Artsbeskrivelserne. Denne sidste Del af Arbejdet, som udgør det Grundlag, ud fra hvilket de væsentligste ny Slutninger drages, maa siges at være præget helt igennem af stor Fagkundskab og udført med megen Dygtighed og Omhu. Hvad dernæst angaar de af Forfatteren vundne ny Resultater om de jyske Tertiærlags Alder og Rækkefølge, hvilke Resultater ere sammenstillede i den stratigrafiske Del af Afhandlingen, da ere de meget betydningsfulde. Hvad man hidtil vidste — væsentlig ifølge Undersøgelser af O. A. Mørch og v. Koenen — var, at der i de forsteningsførende jyske Tertiærlag fandtes Repræsentanter for to geologiske Tidsafsnit, nemlig den mellemste Del af Oligocænetagen (ved Aarhus) og den øverste Del af Miocænetagen (ved Esbjerg og Vemb). Forfatteren har nu paa vist yderligere to sikkert repræsenterede Tidsafsnit, nemlig øvre Oligocæn og mellemste Miocæn. Medens Antallet af Findesteder for Tertiærlag af sikkert bekendt Alder hidtil kun var 3—4 i Nørrejylland, har Forfatteren forøget dette Tal til mellem 20 og 30. Tilbage staar endnu en Række Aflejringer, hvis Alder ikke har kunnet afgøres med Sikkerhed, fordi der ikke er gjort tilstrækkelige Fund af Forsteninger i dem; men

ogsaa med Hensyn til disse Aflejringer betyder Forfatterens Arbejde et væsentligt Fremskridt, idet han viser, at man, udgaaende fra de talrige nyvundne, sikre Resultater, kan opstille begrundede Formodninger om f. Eks. Brunkullenes, Glimmersandets og Molerets Alder.

Det kan indvendes mod Afhandlingen, at den kun i ringe Grad meddeler stratigrafiske Iagttagelser, og at de faa, som meddeles, ikke ere oplyste ved tegnede Profiler eller Kort; man kunde endvidere have ønsket en udførligere Redegørelse for den fremsatte, interessante Formodning om Brunkullenes Alder og for de Vink med Hensyn til Spørgsmaalet om Niveauforandringer og Lagenes Dannelsesvilkaar, som mulig kunne hentes dels fra en Betragtning af Faunaerne, dels fra de nordtyske Undersøgelser. Men disse Mangler, som desuden — indenfor den til Raadighed stillede Tid — næppe kunde være afhjulpne uden en Indskrænkning i de øvrige, fuldt saa vigtige Undersøgelser, maa regnes for ubetydelige i Sammenligning med de væsentlige Fremskridt i vor Viden om Landets geologiske Historie, som bringes i denne Afhandling; den maa utvivlsomt blive et Hovedudgangspunkt for fremtidige Undersøgelser over Danmarks Tertiærdannelser, og det maa haabes, at den vil komme til at foreligge trykt i sin Helhed.

Vi maa saaledes anse denne Afhandling for fuldt ud værdig til at belønnes med den udsatte Pris.

København den 20. Januar 1906.

G. M. R. LEVINSEN.

K. J. V. STEENSTRUP.

N. V. USSING,

Affatter.

I Skrivelse af 18. Novbr. 1905 har Formanden for Selskabets naturvidenskabelig-mathematiske Klasse anmodet os om at afgive Betænkning over en i rette Tid indkommene Besvarelse af den i 1903 for Selskabets Guldmedaille stillede kemiske Prisopgave, hvilken Betænkning vi herved have den Ære at forelægge.

Afhandlingen, der er affattet paa tysk, bærer Titlen: „Studien über katalytische Razemisierungen“ og har til Motto: „Die Katalyse ist eine Beschleunigung“ (Ostwald).

Efter i en Indledning at have redegjort for de racemiske Omdannelser, der ere bekendte gennem Litteraturen, og for de ganske faa Hastighedsmaalinger, der paa dette Omraade ere blevne udførte tidligere, beskriver Forfatteren den af ham benyttede eksperimentelle Forsøgsanordning til Maaling af Reaktionshastigheden ved racemiske Processer samt nogle foreløbige Forsøg med en Række af forskellige Stoffer sigtende til at udfinde en specifik Katalysator for Racemiceringsprocesser, hvilket dog ikke lykkes ham. Derefter følger Afhandlingens Hovedafsnit: Bestemmelse af Hastigheden ved Omdannelsen af de to optisk aktive Syrer, Mandelsyre og Vinsyre, ved Ophedning af en Opløsning under Tilsætning af Natrium- eller Kaliumhydroxyd som Katalysator. I flere Forsøgsrækker er varieret Betingelserne: Temperaturen og Koncentrationen af de opløste Stoffer, og det er lykkedes Forfatteren at vise, at samtlige undersøgte katalytiske Racemiseringer forløbe som Reaktionen af 1ste Orden, samt at Temperaturkoefficienterne have den sædvanlige Størrelse.

Særlig er undersøgt Omdannelsen af Vinsyren. Der kan her være Tale om primær Dannelse af Druesyre, Mesovinsyre eller begge Dele i Forening, og Forfatteren har beregnet ogsaa Ligevægtskonstanten for den reciproke Proces mellem Druesyre og Mesovinsyre, hvorved dog en nærmere Angivelse af Beregningsmaaden savnes, samt i særlige Forsøg undersøgt den gensidige Omdannelse af disse to Syrer, der viser sig at forløbe som en reciprok Reaktion af 1ste Orden; herved maa dog bemærkes, at Konstanterne ikke, som teoretisk maatte forlanges, have samme Værdi for begge Syrer, uden at det dog er lykkedes Forfatteren at finde nogen tilfredsstillende Forklaring heraf.

Til Bestemmelse af Mængderne af de tre Syrer i de ved

Omdannelsen opstaaede Blandinger benytter Forfatteren en analytisk Methode, der dog ikke er eksakt, men hvis Resultater korrigeres efter en empirisk bestemt Tabel, hvis Korrektioner ofte have en ret betænkelig Størrelse.

Af Undersøgelserne i denne Del af Afhandlingen mener Forfatteren at kunne slutte, at der ved Racemiseringen af Vinsyre opstaar som første Produkt udelukkende Mesovinsyre, medens Druesyre ikke dannes direkte, samt endvidere, at i den reciproke Omdannelse mellem Mesovinsyre og Druesyre deltager for den sidstes Vedkommende kun en Blanding af Højre- og Venstrevinsyre, medens den uspaltede Del af Druesyren ikke deltager i Processen. —

Den sidste Del af Afhandlingen har til Overskrift: „Ueber das Wesen der Alkalikatalyse“ og omhandler Forsøg paa at forklare Alkalimetalhydroxydernes katalytiske Virkning. Denne maa efter Forfatterens Mening tilskrives Hydroxylionerne, og han forsøger derfor paa 4 forskellige Maader at bestemme disses Koncentration i forskelligt koncentrede Opløsninger. Uagtet Resultaterne efter flere af disse Metoder pege i samme Retning, lader dog, som Forfatteren selv siger, „en selv blot relativ Beregning af Koncentrationen sig med saa koncentrede Opløsninger . . . ikke udføre, og Spørgsmaalet om en gensidig Afhængighed mellem Racemiseringshastigheden og Koncentrationen af Hydroxylionerne lader sig ikke løse paa denne Maade“. Denne Del af Undersøgelsen kan der derfor ikke tillægges stor Betydning for det foreliggende Spørgsmaal.

Større Interesse have Forsøgene paa at vise, at der ved Tilsætning af Natriumhydroxyd til en Opløsning af vinsurt Natron dannes et Alkoholat, Mononatrium-Natriumtartrat. Forfatteren viser, at Drejningsevnen Aftagen ved Tilsætning af Natriumhydroxyd til en Opløsning af Natriumtartrat gaar parallelt med Forøgelsen af Racemiseringshastigheden, og Bestemmelser af Dispersionsændringen pege i samme Retning. Forfatteren har ogsaa gjort Forsøg paa en Fremstilling af

selve Alkoholatet; selv om det ikke er lykkedes at fremstille denne Forbindelse i ren Tilstand, er dens Eksistens dog gjort utvivlsom, og det er ved de udførte Undersøgelser sandsynliggjort, at Alkalikatalysen ved Racemiseringen er knyttet til Dannelsen af den nævnte Forbindelse.

Undersøgelserne omfatte vel kun to af de mange kendte Racemiseringer, men ere, navnlig for Vinsyrens Vedkommende, gennemførte med stor Grundighed. Da endvidere flere af de fundne Resultater have betydelig Interesse og da Arbejdet i det Hele bærer Præget af at være udført med megen Indsigt og Omhu, tage vi ikke i Betænkning, trods de ovenfor antydede Mangler, at indstille Forfatteren til at erholde den udsatte Pris.

København den 23. Januar 1906.

K. PRYTZ.

EMIL PETERSEN,

Affatter.

Den med Motto: „*Biets Väl*“ indsendte Besvarelse af den i 1903 for 800 Kr. af det Classenske Legat stillede Opgave om Bipest indeholder en Biavlers Meninger om Betydningen af Fugtighed, for stor Varme, mangelfuldt Luftsifte o. lig. for Fremkomsten af forskellige Bisygdomme.

Den indeholder ingen Besvarelse af den stillede Opgave og kan efter vort Skøn ikke komme i Betragtning som prisæskende.

Den 24. Januar 1906.

CARL JENSEN.

B. BANG,

Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet at tilkende Forfatteren af den med Motto: „Point de géologie etc.“ mærkede Besvarelse af den palæontologiske Prisopgave den udsatte Pris (Selskabets Guldmedaille og 300 Kr.). Ved Navnesedlens Aabning viste det sig, at Forfatteren var Mag. sc. J. P. J. RAVN, Assistent ved Mineralogisk Museum.



Ligeledes tilkendte Selskabet Forfatteren af den med Motto: „Die Katalyse ist etc.“ mærkede Afhandling den for Besvarelsen af den kemiske Opgave udsatte Pris (Selskabets Guldmedaille). Forfatteren viste sig at være Mag. sc. CHR. WINTHER, Assistent ved Universitetets kemiske Laboratorium.

Selskabet besluttede i sine Skrifter at optage Cand. mag. C. J. WITTH'S Afhandling: *Indiske Mos-Skorpioner*.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 201—252.

---

## 5. Mødet den 9<sup>de</sup> Marts.

(Tilstede vare 27 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Warming, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Hansen, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Juel, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Jensen, *Sekretæren*, Ussing.)

Professor, Dr. T. N. THIELE holdt et Foredrag om et Arvelighedsspørgsmaal, belyst ved lagttagelseslære.

Derefter meddelte Professor W. JOHANNSEN nogle Studier over Bastarder.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Mag. sc. H. DITLEVSEN: *Forsøg over nogle Planktondyrs Forhold overfor Lys*“.

*Redaktøren* fremlagde Oversigt 1906 Nr. 1, udkommen den 5. Marts.

*Universitetet i Aberdeen* havde sendt Indbydelse til ved en Delegeret at deltage i Universitetets 400-Aars Fest i September d. A. Professor, Dr. O. JESPERSEN vil ved denne Lejlighed repræsentere Selskabet.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 253—306. *Akademiet i München* havde foruden de sædvanlige Skrifter sendt et Pragtværk af FURTWÄNGLER: *Aegina, Tempel der Aphaia*. Desuden private Gaver fra Selskabets indenlandske, i Irland bosatte Medlem DREYER (et historisk Værk om Planetsystemet) og dets udenlandske Medlem HELMERT.

---

## 6. Mødet den 23<sup>de</sup> Marts.

(Tilstede vare 28 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Wimmer, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, Kroman, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, O. Christensen, Hansen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Buhl, Troels-Lund, Rubin, Ussing, H. Pedersen, *Sekretøren*, Salomonsen.)

HANS MAJESTÆT KONG FREDERIK DEN 8DE indfandt sig ved Mødets Begyndelse.

*Præsidenten* aabnede Mødet med paa Selskabets Vegne at takke Hs. Majestæt for den Naade, han havde vist det ved at overtage Protektoratet over samme, og for den store Interesse, med hvilken han hidtil havde omfattet Selskabets Anliggender, og som borger for, at Videnskabens Betydning for Land og Folk ogsaa under Hs. Majestæts Regering, ligesom hidtil, vil blive erkendt i fuldt Maal. Han sluttede med at udtale Selskabets varmeste Ønsker om en lykkelig Fremtid for Hs. Majestæt, for Kongehuset og for vort Land.

HANS MAJESTÆT takkede og udtalte sin Glæde ved som en Arv efter sin bortgangne Fader at overtage Protektoratet over Selskabet, om hvis Formaal og Virksomhed han udtalte sig med stor Paaskønnelse. Kongen knyttede dertil en varm og hjertelig Lykønskning til Præsidenten Jul. Thomsen i Anledning af dennes 80-aars Fødselsdag, idet han ytrede sin Glæde ved at se en saa højt fremragende Mand, som han satte saa stor Pris paa, i Spidsen for Selskabet og gav de Udtalelser,

der i Anledning af Fødselsdagen vare fremkomne i Selskabet, sin fulde Tilslutning. Hans Majestæt sluttede med de bedste Ønsker for kommende Dage.

Direktør ADAM PAULSEN meddelte et Résumé og Kritik af de nyeste Theorier om Nordlyset af Birkeland, Arrhenius og Nordmann, samt personlige Bidrag til Spørgsmaalets Løsning. Meddelelsen vil blive trykt i Oversigten.

Derefter gav Professor, Dr. HOLGER PEDERSEN en Meddelelse om keltisk Etymologi (og dvælede bl. a. ved følgende Ord: cymrisk *coel* „Varsel“, irsk *sion* „digitalis purpurea“, irsk *carr* „Vogn“, irsk *dám* „Følge, Skare“, cymrisk *hwyad* „And“, irsk *is* „forneden“).

*Kassekommissionen* forelagde det reviderede og deciderede Regnskab for 1905. En Oversigt over dette er trykt S. (38)—(40).

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 317—349, hvoriblandt en Gave fra Selskabets udenlandske Medlem WITTRÖCK.

---

## 7. Mødet den 6<sup>te</sup> April.

(Tilstede vare 29 Medlemmer, nemlig: JUL THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Heiberg, Bohr, Gram, Erslev, O. Christensen, Hansen, Prytz, Pechüle, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Nyrop, Bang, Kålund, Levinsen, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, Henriques, *Sekretæren*, Salomonsen.)

Professor, Dr. KR. NYROP holdt et Foredrag om Sagnene om Sibyllebjærgtet i Italien. Det vil blive trykt i Oversigten.

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

I den *historisk-filosofiske Klasse* som indenlandsk Medlem: Overbibliothekar ved det Store Kongelige Bibliothek H. O. LANGE.

I den *naturvidenskabelig-mathematiske Klasse* som inden-

## Oversigt over Regnskabet for Aaret 1905.

	Kr.	Øre	Kr.	Øre
<b>Indtægt.</b>				
1. <i>Beholdning:</i>				
a. Kassebeholdning . . . . .	7805	42		
b. 2 Gulmedailler . . . . .	640	"		
c. 7 Sølvmedailler . . . . .	87	50	8532	92
2. <i>Renteindtægt:</i>				
a. 125700 Kr. Husejer Kreditk. Oblig. à 3½ pCt.	4399	50		
103200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3½ -	3612	"		
8000 - do. do. à 4 -	320	"		
5000 - do. do. (for ½ Aar)	100	"		
45000 - Jydske Land.Krdf.Oblig. à 3½ pCt.	1575	"		
15000 - Fynske Kreditf.-Oblig. à 3½ -	525	"		
b. 33600 - i Prioritets Obligationer . . . . .	1344	"		
c. 600 - Nationalbankaktier, Udbytte . . . . .	42	"		
d. Rente af Indlaan i Bankerne . . . . .	237	16	12154	66
3. <i>Statstilskud.</i> . . . . .	. . .	. .	1500	"
4. <i>Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:</i>				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideicommis . . . . .	400	"		
Etatsraad Schou og Hustrus Legat. . . . .	100	"		
b. Til videnskabelige FormaaIs Fremme:				
det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for				
Aaret 1904 . . . . .	2293	70		
c. Fra Carlsbergfondet . . . . .	10000	"		
d. Fra J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring				
om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen:				
Rente 3½ pCt. af 120200 Kr. Østift. Krdf.				
Oblig. . . . .	4207	"	17000	70
5. <i>For Salg af Selskabets Skrifter</i> . . . . .	. . .	. .	284	41
6. <i>Tilfældige Indtægter:</i>				
En udtrukken Kreditforenings Obligation. . . . .	1000	"		
Et indfriet Prioritetslaan . . . . .	7600	"	8600	"
<b>Samlet Indtægt</b> . . . . .	. . .	. .	48072	69

### Oversigt over Regnskabet for Aaret 1905.

Udgift.	Kr.	Øre	Kr.	Øre
1. <i>Selskabets Bestyrelse:</i>				
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet . . . . .	5523	75		
b. Selskabets Møder . . . . .	599	64		
c. Rengøring . . . . .	327	80		
d. Kontorudgifter . . . . .	755	89		
e. Porto . . . . .	870	43		
f. Brandforsikring . . . . .	145	80	8223	31
2. <i>Selskabets Forlagsskrifter:</i>				
a. Af Selskabets Midler:				
a. Oversigterne . . . . .	6904	46		
β. Skrifterne:				
Papir til Skrifterne . . . . .	"	"		
Afhandlinger af Selskabets Medlemmer . . . . .	435	12		
Afhandlinger af Ikke-Medlemmer . . . . .	1142	87		
γ. Ordbogen . . . . .	2173	"		
δ. Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter . . . . .	288	65	10944	10
b. Af det Hjelmsstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
a. Regesta diplomatica . . . . .	55	"		
β. Hauberg: Myntforhold og Udmyntning i Danmark 1146—1241 . . . . .	"	"	55	"
3. <i>Anvist af Selskabets Præsident af J. P. Suhr &amp; Søns Legat:</i>				
Til Udgivelse af Jul. Thomsen: Termokemiske Resultater (2det Bidrag) . . . . .	. . .	. .	928	43
4. <i>Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:</i>				
a. Af Selskabets Midler:				
b. Af det Hjelmsstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
a. Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog, til V. Holms Supplement til samme og til Afslutning af Ordbogen . . . . .	"	"		
β. Prof. V. Fausbøll til 2den Udgave af „V. Christiansens“ Ordbog over Gadesproget (1ste Bidrag) . . . . .	1000	"		
γ. Til dansk historisk Forening (1ste Bidrag)	400	"	1400	"
Overføres . . . . .	. . .	. .	21550	84

### Oversigt over Regnskabet for Aaret 1905.

Udgift.	Kr.	Øre	Kr.	Øre
Overført . . .	. . .	. .	21550	84
5. <i>Den internationale Association af Akademier:</i>				
a. Kontingent . . . . .	146	"		
b. Til løbende Udgifter . . . . .	"	"		
c. Til Forberedelse af Forslag om en Udgave af den græske lægevidenskabelige Literatur	450	"	596	"
6. <i>Pengepræmier og Medailler:</i>				
a. Præmie af Legaterne: fra det Classenske Fideikommiss . . . . .	1000	"		
Etatsraad Schou og Hustrus . . . . .	"	"		
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat): 1 Sølvmedaille . . . . .	12	50	1012	50
7. <i>Tilfældige Udgifter:</i>				
a. Til et Projektionsapparat . . . . .	"	"		
b. Istandsættelser og mindre Anskaffelser . .	41	16	41	16
8. <i>Indkøb af Obligationer:</i> 14000 Kr. Østift. Kreditf. Oblig. . . . .	. . . . .	. .	13483	96
9. <i>Beholdning ved Aarets Slutning:</i>				
a. Kassebeholdning . . . . .	10673	23		
b. 2 Guldmedailler . . . . .	640	"		
c. 6 Sølvmedailler . . . . .	75	"	11388	23
<b>Samlet Udgift . . .</b>	. . . . .	. .	48072	69

### Oversigt over Selskabets Status d. 31. Decbr. 1905.

Selskabets Formue:		Kr.	Øre
Kreditforeningsobligationer à 3½ pCt. (Konto 2 a og 4 d) . . .	409,100		"
— — — — — 4 — . . . . .	21,000		"
Prioritetsobligationer à 4 pCt. . . . .	26,000		"
Nationalbankaktier . . . . .	600		"
Kassebeholdning, kontant og i Landmandsbanken . . . . .	10,673		23
2 Guldmedailler, 6 Sølvmedailler . . . . .	715		"
	468,088		23
Formuens Fordeling:			
J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof. Dr. med. & phil. Julius Thomsen . . . . .	120,200		"
Restbeholdning af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . .	7,804		18
Selskabets Kapitalformue, derunder det Thottske Legat:			
Urørlig Formue f. T. . . . .	314,000		"
Disponibel Formue . . . . .	25,369		05
Beholdning af Medailler . . . . .	715		"
	468,088		23

landsk Medlem: Forstander for Carlsberg-Laboratoriets kemiske Afdeling, Dr. phil. S. P. L. SØRENSEN — og som udenlandske Medlemmer: Professor og Bestyrer af Evertebratafdelingen af Riksmuseet i Stockholm, Dr. HJALMAR THÉEL; Professor i Geologi ved Universitetet i Upsala, Dr. TYCHO F. TULLBERG; Professor i Matematik ved Universitetet i Göttingen, Dr. DAVID HILBERT; og Professor i Kemi ved Universitetet i Leipzig, Dr. FR. WILH. OSTWALD.

Af Selskabets *Skrifter* var udkommet følgende, som fremlagdes af *Redaktøren*:

*Den historisk-filosofiske Afdeling*, 6. Række, Bd. V, Nr. 3, indeholdende: P. HAUBERG: *Danmarks Myntvæsen 1146—1241* (hvormed Bind og Række slutter), — og

*Den naturvidenskabelig-matematiske Afdeling*, 7. Række, B. II, Nr. 5, indeholdende NIELS NIELSEN: *Recherches sur les fonctions sphériques.*

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 350—417, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem S. M. JØRGENSEN og fra Dr. phil. C. G. JOH. PETERSEN.

## 8. Mødet den 20<sup>de</sup> April.

(Tilstede vare 29 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Holm, Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Wimmer, Warming, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Heiberg, P. E. Müller, Gram, O. Christensen, Hansen, Prytz, Salomonsen, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Juel, Troels-Lund, K. J. V. Steenstrup, Henriques, Jensen, Ussing, Lange, *Sekretæren*.)

Professor, Dr. O. T. CHRISTENSEN gav en Meddelelse om Aarsagen til Jernaluns Amethystfarve. Den vil blive trykt i Oversigten.

Derefter gav Docent, Dr. C. JUEL en Meddelelse om ikke-analytiske Kurver. Denne Meddelelse vil blive trykt i Skrifterne.

Endelig forelagde Professor W. JOHANNSEN paa Professor, Dr. O. G. PETERSEN's Vegne en ny Bog: Forstbotaniske Undersøgelser.

*Direktionen for Carlsbergfondet* afgav nedenstaaende Beretning om Fondets Virksomhed i 1904—05.

### **Beretning for 1904—1905, afgiven af Direktionen for Carlsbergfondet.**

I Henhold til det i Statutterne 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 1904—1905.

#### I.

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

#### **1. Laboratoriets Lokaler og Inventarium.**

Ved Bygninger og Varmeapparat er der foretaget forskellige Reparationer og Forbedringer, dog ikke af større Omfang. Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater samt til Inventarium af forskellig Slags er medgaaet omtr. 1560 Kr., deriblandt til en Thermostat omtr. 100 Kr., til en elektrisk Ventilator omtr. 50 Kr., til en elektrisk Forbrændingsovn omtr. 185 Kr., til Platingenstande omtr. 55 Kr. o. s. v.

Til Bøger er udgivet 758 Kr. 8 Øre; men som sædvanlig er Bogsamlingen ogsaa i Aar forøget ved forskellige Gaver.

#### **2. Laboratoriets Personale**

er i Aarets Løb ikke undergaaet nogen Forandring.



### 3. Laboratoriets Driftsudgifter

have udgjort 48189 Kr. 99 Ø., nemlig:

1. Lønning til Forstanderne: Professor HANSEN 6900 Kr., Dr. SØRENSEN 4830 Kr., Cand. SCHJERNING 5320 Kr.....	17050 Kr. „ Ø.
2. Lønning til Funktionærene: a. Assistenterne Hr. JESSEN-HANSEN 2300 Kr., Huslejegodt- gørelse 600 Kr.; Hr. KLØCKER 2300 Kr., Huslejegodtgørelse 600 Kr., som Biblio- thekar 100 Kr., for Tilsyn med Oplaget 50 Kr.; Hr. SCHJØNNING 1725 Kr.; Dr. WEIS 1725 Kr.; Hr. ANDERSEN 1380 Kr. — b. Bog- holder JOHANSEN for de maanedlige Regn- skaber 200 Kr. ....	10980 - „ -
3. Lønning til Folkene: P. ANDERSEN 1200 Kr.; C. PETERSEN 1200 Kr.; Fyrbøder H. C. HANSEN 1400 Kr.; N. POULSEN 960 Kr.; en Rengørings- kone 480 Kr. ....	5240 - „ -
4. Forbrug og Inventar .....	8304 - 53 -
5. Forskellige Udgifter .....	1361 - 90 -
6. Skatter og Assurance af Bygningerne, Vej- og Vandafgift.....	1322 - 71 -
7. Husreparation .....	1033 - 71 -
8. Udgivelse af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“ .....	1392 - 29 -
9. Uforudsete og ekstraordinære Udgifter....	1504 - 85 -
	I alt .... 48189 Kr. 99 Ø.

Med Hensyn til Posterne 1, 2, 3, 5 henvises til Beretningerne for 1898—99, 1900—01, 1901—02 og 1903—04, angaaende Post 6 til Beretningen for 1899—1900. I Udgifterne under Post 9 er indbefattet en Rejseunderstøttelse paa 1500 Kr. til Dr. SØRENSEN.

Af „Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet“ udkom 6. Binds 3. Hefte i Begyndelsen af Juni 1905. Den danske Udgave var paa 6, den franske paa  $6\frac{1}{2}$  Ark. Oplaget var som sædvanlig 350 Expl. af den danske og 400 af den franske Udgave. Heraf uddeltes omtr. 260 Eksemplarer til Videnskabsmænd, Bibliotheker, Institutioner o. s. v. her hjemme og i Udlandet.

#### 4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Dr. SØRENSEN har fortsat sine Studier over Synthesen af Aminosyrer. I Aarets Løb ere Afsnittene V ( $\alpha$ -Amino- $\delta$ -Oxyvalerianesyre) og VI (Spaltning af racemisk Ornithursyre i de optisk aktive Former) offentliggjorte i „Meddelelsernes“ 6. Bd. 3. Hefte. Sammesteds er publiceret en af Dr. SØRENSEN sammen med Hr. A. C. ANDERSEN udført Undersøgelse af Kjeldahls Methodes Anvendelighed ved bestemte Arter af Kvælstofforbindelser. I „Zeitschr. f. physiolog. Chemie“ Bd. 44 og i „Bull. de la soc. chim. de Paris“ [3] T. 33 har Dr. SØRENSEN givet en Oversigt over de hidtil vundne Resultater med Aminosyresynteser efter hans Methode og dertil knyttet en udførlig Redegørelse for Fremstillingsmaader og Udgangsmateriale. Endelig har han i „Zeitschr. f. analyt. Chemie“ Bd. 44 offentliggjort dels en Afhandling om de Principer, hvorefter Renheden og Anvendeligheden af en Grundtitorsubstans bør bedømmes, dels en sammen med Hr. A. C. ANDERSEN udført Sammenligning mellem Natriumcarbonat og Natriumoxalat som Grundtitorsubstanser i Acidimetrien.

I Sommeren 1905 har Dr. SØRENSEN med Understøttelse fra Laboratoriet foretaget en Studierejse i Tyskland, Belgien og Frankrig.

Hr. JESSEN-HANSEN har fortsat sine Undersøgelser af Hvedemelets enzymatiske Evne og iøvrigt assisteret Dr. SØRENSEN ved hans Arbejder.

Hr. A. C. ANDERSEN har været sysselsat med de ovennævnte analytiske Arbejder og

Dr. WEIS med Fremstilling af Raamateriale til Dr. SØRENSENS Undersøgelser.

Cand. SCHJERNING har fortsat de i forrige Beretning omtalte Undersøgelser af de kemiske Forandringer, som foregaa med Byggets Proteinstoffer fra Kornets Dannelse, til dets Bestanddele foreligge som færdiglagret Øl. Han har afsluttet det første Afsnit af disse Undersøgelser, som omhandler Protein-stoffernes Omdannelse under Bygkornets Udvikling, Modning og Lagring, og denne Del af hans Arbejde er for Øjeblikket under Trykning i „Meddelelserne“ (VI, 4). Desuden har han arbejdet videre paa Fremgangsmaader til Protein-stoffernes præparative Adskillelse paa Grundlag af de af ham tidligere angivne analytiske Metoder.

#### Den fysiologiske Afdeling.

Professor HANSEN har i „Centralbl. f. Bakteriologie u. Parasitenkunde“, II. Abt., offentliggjort to Afhandlinger: „Ueber die Brutstätten der Alkoholgärpilze oberhalb der Erde“ og „Ober- und Unterhefe. Studien über Variation und Erblichkeit“, som indeholde det Væsentlige af hans Forsøgsresultater i Aarets Løb.

De to Assistenten have gaaet ham til Haande ved nogle af disse Undersøgelser og fortsat deres i forrige Beretning omtalte Undersøgelser.

Hr. KLØCKER har desuden udarbejdet flere større Kapitler til Lafar's store „Handbuch der technischen Mykologie“.

Hr. SCHJØNNING har afsluttet en Række Forsøg over den Fordampning, som finder Sted i de s. k. Hansen-Kolber, der bl. a. anvendes til Opbevaring af Gærarter i en Rørsukkeropløsning.

En dansk og to udenlandske Videnskabsmænd (en Amerikaner og en Tysker) have studeret i en længere Del af Aaret i Laboratoriets fysiologiske Afdeling.

## II.

Under Fondets Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb foruden det statutmæssige Tilskud til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab paa 10000 Kr. blevet udbetalt 154453 Kr., altsaa i alt 164453 Kr., til følgende:

1. Professor V. Ammundsen til en Studierejse 1000 Kr.
2. Professor, Dr. D. Andersen til Udgivelse af Professor S. Sørensens efterladte Arbejder om Mahabharata 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
3. Dr. phil. Vilh. Andersen til fortsatte litterære Studier 1500 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
4. Højskoleforstander Jakob Appel til Undersøgelser vedrørende Tordenvejret i Danmark 500 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
5. Fru Mag. art. N. Bang til en Udgave af Øresundstoldregnskaber 2200 Kr. Sidste Bidrag af en fireaarig Bevilling.
6. Dr. phil. R. Besthorn til videnskabelige Studier 900 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
7. Dr. phil. Th. Bierfreund til Udarbejdelse af en Bog om Michel Angelo 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
8. Dr. phil. Einar Biilmann til Anskaffelse af kemiske Præparater 250 Kr.
9. Til fortsat Udgivelse af Brickas „Biografiske Lexikon“ 1000 Kr. Del af en større Bevilling.
10. Dr. phil. A. A. Björnbo til et Arbejde over de eksakte Videnskabers Historie 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
11. Museumsinspektør, Dr. phil. Chr. Blinkenberg til Udgivelse af en Samling arkæologiske Afhandlinger 823 Kr. Sidste Del af en Bevilling paa 1200 Kr.  
Samme til videnskabelig Virksomhed 800 Kr.

12. Professor, Dr. phil. J. E. V. Boas til et Arbejde om Elefantthovedet 1000 Kr. Sidste Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr.  
Samme til Fortsættelse af ovenstaaende Arbejde 2000 Kr. Første Bidrag af en ny Bevilling paa 10000 Kr.
13. Til en videnskabelig Boring paa Grøndalseng 9261 Kr. 51 Øre. Fortsættelse af tidligere Bevillinger.
14. Mag. sc. J. N. Brønsted til et videnskabeligt Arbejde 800 Kr.  
Samme til videnskabelig Litteratur 100 Kr.
15. Professor A. Christensen til kemiske Undersøgelser 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
16. Mag. sc. C. Christensen til Udgivelse af en „Index Filicum“ 750 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
17. Docent V. Dahlerup til at udarbejde en Ordbog over det danske Sprog 1000 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.
18. Professor, Dr. A. B. Drachmann til videnskabelige Studier 1500 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
19. Professor, Dr. Kr. Erslev til videnskabelige Rejser 1000 Kr. Del af en Bevilling paa 2000 Kr.
20. Professor V. Fausbøll til fortsatte Studier over indisk Mythologi 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
21. Dr. phil. Aage Friis til Trykning af Bernstorffernes Korrespondance 2431 Kr. 60 Øre. Sidste Bidrag af en tidligere Bevilling. Hertil desuden Tillæg paa 883 Kr.  
Samme til et Arbejde om Bernstorffernes Forhold til Danmark 1000 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.
22. Litterat F. R. Friis til kunst- og bygningshistoriske Arbejder 600 Kr.
23. Professor Bille Gram til Undersøgelser over de i forskellige Plantedele udskilte Salte 800 Kr.
24. Dr. phil. Karl E. Grønwall til en Rejse i mineralogisk Øjemed 500 Kr.

25. Professor Hannover til Arbejder om Metallernes Størkningsforhold 1200 Kr.
26. Dr. phil. A. Hansen til Oversættelse af Digtet om Beowulf med Oplysninger 600 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
27. Dr. phil. H. J. Hansen til videnskabelige zoologiske Arbejder 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
28. Pastor, Dr. J. Helms til fortsat videnskabelig Virksomhed 800 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.
29. Fhv. Overbibliothekar J. Hoffmeyer til et Arbejde om Aarhus Bys Historie 900 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
30. Forfatter A. Ipsen til litteraturhistoriske Studier (Lyriken og Romanen i Danmark i det 19. Aarhundrede) 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
31. Dr. J. Jakobsen til en Ordbog over det norrøne Sprog paa Shetlandsøerne 300 Kr. Del af en Bevilling paa 7000 Kr.
32. Dr. phil. E. Jessen til leksikalske Studier 600 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
33. Professor W. Johannsen til et Ophold i London 800 Kr.
34. Professor F. Jónsson til en Udgave af de gamle Skjaldekvad 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
35. Mag. sc. Helgi Jónsson til botaniske Undersøgelser paa Island 1500 Kr.
36. Dr. phil. C. Juel til matematiske Undersøgelser 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
37. Professor Jungersen til at lade en yngre Naturforsker undersøge Island og Færøerne i ornithologisk Henseende 3000 Kr. Del af en større Bevilling.
38. Til Udgivelse af Kalkars Ordbog over det ældre danske Sprog 1100 Kr. Del af en større Bevilling.
39. Dr. phil. Kr. Kålund til Udgivelse af et palæografisk Atlas 840 Kr. Del af en større Bevilling.
40. Lærer Severin Kjær til Udgivelse af 2. Bind Kulturbilleder

- fra Vornedskabets Tider 400 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
41. En Komité for internationalt Katalogarbejde ved Professor, Dr. med. C. Christiansen 2010 Kr. Del af en større Bevilling.
  42. Læge Th. N. Krabbe til et Arbejde om Sydgrønlands Fugle 500 Kr.  
Samme til ovenstaaende Arbejde 250 Kr. Tillæg til den tidligere Bevilling.
  43. Candd. mag. A. Krarup og J. Lindbæk til at forberede Udgivelse af Aktstykker fra Vatikanarkivet 1300 Kr. Del af en Bevilling paa 3300 Kr.
  44. Kunstforeningen til Udgivelse ved Museumsinspektør K. Madsen af et Værk om Marstrand 5000 Kr. Del af en større Bevilling.
  45. Cand. phil. Lambek til Fuldendelse af et Skrift: Udkast til en sjælelig Bevægelseslære 600 Kr.
  46. Landhusholdningsselskabet til Fortsættelse ved fhv. Landbrugsskoleforstander Tuxen af Krarups Landbrugets Historie i Danmark siden 1835 800 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.
  47. Dr. phil. S. Larsen til Studier over Kæmpeviserne 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
  48. Arkivsekretær Laursen til Udgivelse af et Bind om danske Traktater 1958 Kr. Del af en større Bevilling.
  49. Docent, Dr. A. Lehmann til at udgive 3. Del af et Værk om de sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer 1400 Kr. Del af en større Bevilling.
  50. Dr. E. Lehmann til religionshistoriske Studier 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
  51. Museumsinspektør G. M. R. Levinsen til Udgivelse af et Arbejde om Bryozoerne 957 Kr. 50 Øre. Del af en større Bevilling.  
Samme til Fuldendelse af et Arbejde om Bryozoerne 1000 Kr.

52. Museumsinspektør E. Lund til Afslutning af et Bind af Værket Danske malede Portræter, hvilket Bind handler om Epitafier, 2000 Kr. Del af en større Bevilling.
53. Dr. med. V. Maar til Udgivelse af Stenos Arbejder 500 Kr. Samme til en Rejse til Florents i nævnte Øjemed 500 Kr.
54. Dr. phil. Mackeprang til Udarbejdelse af et Værk om Danmarks Døbefonte fra Middelalderen 1200 Kr. Sidste Bidrag af en fireaarig Bevilling.
55. Statsgeolog Dr. phil. V. Madsen til at studere Alpernes Istidsaflejringer 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
56. Kammerherre F. Meldahl til et Skrift om Kunststudstillingeres Historie i Danmark 750 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
57. Cand. polyt. V. Milthers til en Rejse 300 Kr.
58. Dr. phil. J. Mollerup til matematiske Undersøgelser 600 Kr.
59. Dr. phil. L. Moltesen til historiske Studier 800 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
60. Dr. phil. Th. Mortensen til Udgivelse af „The Danish Expedition to Siam“ 500 Kr. Del af en Bevilling paa 2000 Kr.
61. Docent, Dr. N. Nielsen til matematiske Arbejder 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
62. Astronom V. Nielsen til Instrumenter 550 Kr.
63. Mag. sc. V. Nordmann til en Rejse 500 Kr.
64. Professor, Dr. Kr. Nyrop til en Rejse til Spanien og Portugal 2000 Kr.
65. Docent, Dr. A. Olrik til Katalogarbejder over Folkeminder 350 Kr. Del af en Bevilling paa 700 Kr.
66. Inspektør Th. Oppermann til Illustrationer til et kunsthistorisk Arbejde 1000 Kr.
67. Til Udgivelse af Premierløjtnant Olufsens Værk om hans anden Pamirekspedition 3794 Kr. 90 Øre. Del af en større Bevilling.



68. Cand. mag. H. Pedersen til et historisk-statistisk Arbejde: Undersøgelser over Landboforholdene i Danmark 1660—1730 2000 Kr. Del af en større Bevilling.
69. Docent, Dr. Julius Petersen til Medhjælp til et videnskabeligt Arbejde 250 Kr.
70. Prosektor O. C. E. Petersen til Instrumenter 275 Kr.
71. Cand. mag. Pjetursson til geologiske Undersøgelser paa Island 2400 Kr. Sidste Del af en toaarig Bevilling.
72. Mag. sc. M. P. Porsild til et Værk om den arktiske Vegetation 1200 Kr. Første Del af en toaarig Bevilling.
73. Dr. Fr. Poulsen til videnskabelig Virksomhed 700 Kr.
74. Cand. mag. Raunkiær til et Arbejde om biologiske Typer 600 Kr.
75. Dr. phil. Ernst v. der Recke til Kæmpevisestudier 1000 Kr. Del af en Bevilling paa 2000 Kr.
76. Til en arkæologisk Ekspedition til Rhodos 23058 Kr. 78 Øre. Del af en større Bevilling.
77. Kommuelærer Rosenkjær til at lade foretage Bestemmelser af Tørvejord 200 Kr.
78. Forstkandidat, Museumsassistent G. Sarauw til arkæologiske Arbejder og Rejser 800 Kr.
79. Dr. phil. Joh. Schmidt til Bearbejdelse af botanisk Materiale fra Siam 1000 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
80. Overlærer Karl Schmidt til Udgivelse af et historisk Arbejde: Napoleon I og Spanien 800 Kr.
81. Kunstmaler N. Skovgaard til en kunstartæologisk Undersøgelse 3000 Kr.
82. Mag. sc. R. H. Stamm til et Mikroskop 1000 Kr.
83. Kaptajn C. Th. Sørensen til et Værk om Norden i den Napoleonske Periode 1600 Kr. Sidste Bidrag af en treaarig Bevilling.
84. Dr. phil. W. Sørensen til videnskabelige Arbejder 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.

85. Cand. mag. W. Thalbitzer til at udarbejde en eskimoisk Grammatik 1200 Kr.  
Samme til en Fonograf 400 Kr.
86. Professor, Dr. Thiele til Udgivelse af et Arbejde af afdøde Astronom Svedstrup 600 Kr. Første Del af en Bevilling paa 1200 Kr.
87. Arkivar Thiset til Udgivelse af et Værk om adelige Sigiller 4760 Kr. 63 Øre. Sidste Del af en større Bevilling.
88. Cand. mag. T. Thorkelsson til Studier over radioaktive Stoffer i Kilder paa Island. 300 Kr.
89. Professor, Dr. Thoroddsen til videnskabelig Virksomhed 2000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
90. Mag. art. P. K. Thorsen til sprogvidenskabelige Arbejder 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
91. Cand. theol. Thuren til Samling af færøske Folkemelodier 400 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
92. Professor, Dr. J. L. Ussing til arkæologiske Undersøgelser 2000 Kr.
93. Dr. phil. V. Vedel til Udgivelse af et Skrift om Middelalderens ridderlige romantiske Karakter 1000 Kr. Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
94. Cand. mag. H. Weitemeyer til historisk-topografiske Studier 500 Kr.
95. Dr. phil. Wesenberg-Lund til et Arbejde over de danske Søers Plankton 3709 Kr. 75 Øre. Sidste Del af en større Bevilling.
96. Professor, Dr. L. Wimmer til Udgivelse af et Værk om de danske Runemindesmærker 5000 Kr. Del af en større Bevilling.
97. Mag. sc. Chr. Winther til videnskabelige Arbejder 800 Kr. Første Bidrag af en toaarig Bevilling.
98. Ingeniør Vogt til Studier over Propellerne samt over Dimensionerne af Noahs Ark 500 Kr. Sidste Bidrag af en toaarig Bevilling.

99. Mag. sc. Wøhlk til et større kemisk Arbejde 800 Kr.  
Andet Bidrag af en toaarig Bevilling.
100. Dr. med. Ørum til Anskaffelse af Meislings Kolorimeter  
300 Kr.
101. Til Udgivelse af Resultaterne fra den Amdrupske Ekspedi-  
tion til Østgrønland 500 Kr. Del af en større Bevilling.
102. Cand. polyt. E. Østrup til Bearbejdelse af hans danske  
Diatomé-Materiale 600 Mr.

## III.

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

## Indtægt.

## Afdeling A (Laboratoriet).

Kassebeholdning 1. Oktober 1904 . . . . .	10726	Kr.	96	Ø.
Statutmæssigt Tilskud fra Fondet . . . . .	35000	-	"	-
Andel i Fondets Overskud 1903—1904 . . . . .	43500	-	"	-
3½ % Rente af 34000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg.	1190	-	"	-
4 % Rente af 52000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. . .	2080	-	"	-
4 % Rente af 26000 Kr. jyske Landejend. Oblg. .	1040	-	"	-
4 % Rente i en Termin af 41300 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. . . . .	826	-	"	-
Udtr. pr. 1. Juli 1905 Østift. Kreditf. Oblig. 7. Ser. 4 % A. No. 15792 . . . . .	2000	-	"	-
Af Laan til Aftapningsanstalten. Rente 1792 Kr. 95 Ø. Afdrag 1207 Kr. 05 Ø. . . . .	3000	-	"	-
Af et Prioritetslaan, Rente . . . . .	3600	-	"	-
Andel i Renteindtægt af Afdelingernes Kasse- beholdning . . . . .	20	-	90	-
Salg af „Meddelelser“ 1904—05 . . . . .	155	-	04	-
Indbetalt af Gl. Carlsberg vedrørende Afdeling A's Pensionsfond . . . . .	40	-	"	-
	<hr/>			
Samlet Indtægt. . . . .	103178	Kr.	90	Ø.
Samlet Udgift. . . . .	90679	-	11	-
	<hr/>			
Kassebeholdning 30. September 1905. . . . .	12499	Kr.	79	Ø.

## Afdeling B.

Kassebeholdning 1. Oktober 1904 . . . . .	240	Kr.	22	Ø.
Statutmæssigt Tilskud fra Fondet . . . . .	40000	-	"	-
Andel i Fondets Overskud 1903—1904 . . . . .	130500	-	"	-
3½ % Rente af 100000 Kr. Østift. Ldkr. Oblg.	3500	-	"	-
3½ % do. 19000 - Østift. Krdf. Oblg.	665	-	"	-
4 % do. 21000 - jyske Landejend.				
Kreditf. Oblg. .	840	-	"	-
4 % do. 118000 - Østift. Krdf. Oblg.	4720	-	"	-
Andel i Renteindtægt af Afdelingernes Kasse-				
beholdning . . . . .	62	-	69	-
Kgl. nordisk Oldskriftselskab. Afdrag paa Laan	1000	-	"	-
Afdrag fra det internationale hydrografiske Raad	1500	-	"	-
Indbetalt for Salg af en til den østgrønlandske				
Ekspedition brugt Baad . . . . .	125	-	"	-
Samlet Indtægt. .	183152	Kr.	91	Ø.
Samlet Udgift. . .	164622	-	07	-
Kassebeholdning 30. September 1905. . .	18530	Kr.	84	Ø.

## Afdeling C.

Kassebeholdning 1. Oktober 1904 . . . . .	7945	Kr.	98	Ø.
Statutmæssigt Tilskud . . . . .	35000	-	"	-
Andel i Fondets Overskud for 1903—1904 . . .	43500	-	"	-
3½ % Rente af 15000 Kr. Østift. Ldkr. Oblg. .	525	-	"	-
3½ % Rente af 15000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg.	525	-	"	-
4 % Rente af 53500 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. .	2140	-	"	-
4½ % Rente af 20000 Kr. Østift. Ldkr. Oblg. .	900	-	"	-
4 % Rente i en Termin af 15600 Kr. Østift.				
Kreditf. Oblg. . . . .	312	-	"	-
Rente af Kassebeholdningen ved Kvæsturen . . .	20	-	90	-
Rente af Kassebeholdningen paa Frederiksborg .	164	-	25	-
Indtægt af Forevisningen . . . . .	15056	-	25	-
Salg af Kataloger . . . . .	1650	-	"	-
Garderobernes Husleje . . . . .	60	-	"	-
Samlet Indtægt. .	107799	Kr.	38	Ø.
Samlet Udgift. . .	96109	-	28	-
Kassebeholdning 30. September 1905. . .	11690	Kr.	10	Ø.

## Udgift.

## Afdeling A.

Laboratoriets Driftsudgifter (se S. 2) . . . . .	48189	Kr.	99	Ø.
Laboratoriets Pensionsfond . . . . .	652	-	30	-
Indkøbt 41300 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. à 4 % . .	39906	-	79	-
Indkøbt 2000 Kr. Østift. Kreditf. Oblg. à 4 % i Stedet for den udtrukne . . . . .	1930	-	3	-
Samlet Udgift . . . . .	90679	Kr.	11	Ø.

## Afdeling B.

Understøttelser til videnskabelige Arbejder . . . . .	164453	Kr.	67	Ø.
Forskellige Udgifter . . . . .	168	-	40	-
Samlet Udgift . . . . .	164622	Kr.	7	Ø.

## Afdeling C.

Bestyrelsen og Funktionærer . . . . .	6864	Kr.	„	Ø.
Portner, Opsyn, Bud m. m. . . . .	9125	-	„	-
Afgifter, Kontorudgifter etc. . . . .	3189	-	42	-
Vedligeholdelsesarbejder i Museet m. m. . . . .	7528	-	85	-
Køb af Møbler, Restaureringer m. m. . . . .	11211	-	80	-
Gobelinsvævningen . . . . .	30433	-	38	-
Malerier, Skulpturer etc. . . . .	12573	-	29	-
Forskelligt . . . . .	215	-	12	-
Reservefonden: Indkøbt 15600 Kr. Østift. Kreditf. Obligationer . . . . .	14968	-	42	-
Samlet Udgift . . . . .	96109	Kr.	28	Ø.

## B. Ny Carlsbergfondet.

## Indtægt.

Saldo for 1903—1904 . . . . .	36774	Kr.	54	Ø.
Indtægt fra Bryggeriet Ny Carlsberg (jvnfr. An- mærkning til Regnskabsekstrakten i Beretningen for 1903—1904, S. 14) . . . . .	3213	-	83	-
Renter af Folio i Privatbanken . . . . .	765	-	„	-
Samlet Indtægt i 1903—04 . . . . .	40753	Kr.	37	Ø.
Samlet Udgift i 1903—04 . . . . .	36263	-	50	-
Kassebeholdning 1. Oktober 1905 . . . . .	4489	Kr.	87	Ø.

## Udgift.

Til Ny Carlsbergs Glyptotheks Tilbygning . . . . .	30000	Kr.	„	Ø.
Udgifter vedrørende Kunstværker . . . . .	5663	-	50	-
Administration . . . . .	600	-	„	-
				<hr/>
	36263	Kr.	50	Ø.

## IV.

Overensstemmende med, hvad der er fastsat ved Første Tillæg til Statutterne for Carlsbergfondet § XIX, lader Direktionen fremdeles medfølge den Beretning, den har modtaget fra Bestyrelsen for det nationalhistoriske Museum paa Frederiksborg, og som er Genpart af den Beretning, det paahviler denne Bestyrelse aarlig at afgive til Hs. Maj. Kongen om Museets Fremgang.

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

I det forløbne Aar fra 1. Oktober 1904 til 30. September 1905 har Museet erhvervet:

## Ved Køb:

1. Portræt af Kong Frederik den Første. Gammelt Maleri. Erhvervet ved Bytte fra Museet i Gotha.
2. Portræt af Ludvig Holberg. Gammelt Maleri efter Roslin.
3. Portræt af Kong Frederik den Sjette og Arveprinsesse Caroline. Akvarel, malet af Senn.
4. Portræt af Maler Carl Bloch, malet af Kunstneren selv.
5. Portræt af Gehejmeraad Herman Baron Schubart og Hustru Jacobe Elise, f. de Willing. Kopi, malet af Maler Knud Larsen efter Maleri paa Holsteinborg.
6. Portræt af Frederikke Louise Rigsgrevinde Stolberg, f. Comtesse Reventlow. Kopi, malet af Professor Dorph efter Maleri af Graff paa Brahetrolleborg.
7. Portræt af Magdalene Charlotte Hedevig Grevinde Schimmelmann, f. Schubart. Kopi, malet af Professor Dorph efter Maleri af E. Pauelsen paa Brahetrolleborg.

8. Portræt af Komponist Herman Severin Baron Løvenskjold. Tegning af L. A. Smith.
9. Portræt af Maler Vilhelm Ferdinand Bendz. Tegning.
10. Portræt af Komponist Daniel Frederik Rudolph Kuhlau. Tegning af E. Bærentzen.
11. Portræt af Etatsraad, Historiemaler Lorens Frølich. Tegning af L. A. Smith.
12. Portræt af Komponist Christoph Ernst Frederik Weyse. Tegning.
13. Portrætrelief i Porcellain af Kong Frederik den Femte. Udført af Fournier.
14. Portrætrelief i Gips af Arkitekt Professor Gustav Friederich Hetsch. Afstøbning, udført af Konservator Bendtsen efter Original af Medailleur Christensen.
15. Portrætbuste i Marmor af Professor i Anatomi Sofus August Vilhelm Stein. Udført af Billedhugger Th. Stein.
16. Slaget ved Øland 1676. Malet af Marinemaler V. Arnesen.
17. Peter Willemoes' Død i Søtræfningen ved Sjællands Odde 1808. Malet af Marinemaler Mølsted.
18. En Samling af 86 Tegninger af gamle københavnske Huse og Gaarde. Tegnet af Alfred Larsen.

Som Gaver:

1. Portræt af Bernhard Severin Ingemann. Malet af Professor F. Vermehren, dels efter Fotografi, dels efter egen Tegning. Skænket af Professor F. Vermehren.
2. Portræt af Arkivtegner Søren Abildgaard. Miniature, malet paa Porcellain. Testamenteret af Professor J. B. Løffler.
- 3—4. Portræter af Strømpefabrikant Ludvig Christian Warburg og Hustru Maren, f. Schou. Testamenterede af Frk. C. Warburg.
5. Asminderød Kirke. Maleri af Plum. Testamenteret af Frk. C. Warburg.

6. Portræt af Dr. theol. Præst Jens Paludan-Müller. Tegnet og skænket af H. C. Caspersen.
7. Portrætbuste i Gips af Stiftamtmand Theodor August Jes Regenburg. Udført af H. B. M. J. Hoffmann. Gave fra Frk. Corinna Lassens Arvinger.
8. Et lille indlagt Empirebord. Testamenteret af Professor J. B. Løffler.
9. En Samling Genstande, testamenterede af Strømpefabrikant C. A. Warburg, nemlig: En indlagt Empiresofa med seks indlagte Armstole og et Spejl. En indlagt Kanapé med otte indlagte Stole. To indlagte Spejle med Konsoler. Et Mahogniskab.
10. En gammel Jernkakkellovn. Skænket af Vinhandler F. O. Petersen.
11. Et forgyldt Taffelur. Gave fra Frederik den Sjette til Fru J. L. Heiberg. Skænket af Oberstløjtnant Pätges.

Ogsaa i det sidst forløbne Aar er Museets Samling af Kobberstik, Portræter og historiske Blade forøget. Museet har endvidere indkøbt flere udskaarne og indlagte Møbler, en Kommode (Lakarbejde), dekoreret med Hyrdescener, Kister, Lysekroner, Messingfæde samt Genstande af Fajance og Porcellain. Der er udført Modeller i Gips af Gurre Slot og af Bastrup Taarnet i Nordsjælland.

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

Museet har i Aarets Løb været besøgt af 46292 Personer.

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

## V.

Til Slutning skal Direktionen endnu give en Oversigt over Fondets Formuestilling, saaledes som den ifølge det af Kvæsturen aflagte Regnskab har udviklet sig fra 1ste Oktober 1904 til 1ste Oktober 1905.



## Balance den 1. Oktober 1904.

## Aktiver:

	Kr.	Ø.
1. Bryggeriet Gamle Carlsberg .	Kr. 6,071559.	34
2. Bryggeriets Beholdninger . . .	- 1,273991.	30
3. — Kassebeholdning . . . . .	- 26780.	59
4. — udestaaende Fordringer. . .	- 765120.	64
5. Skatteforøgelsesfondet . . . . .	- 178787.	„
		8,316238. 87
6. Bryggeriet Ny Carlsberg . . . .	Kr. 4,337647.	09
7. Bryggeriets Beholdninger . . .	- 826812.	06
8. — Kassebeholdning . . . . .	- 228436.	07
9. — udestaaende Fordringer. . .	- 662803.	86
		6,055699. 08
10. Carlsberg Aftapningsanstalt . . . . .	1,679028.	02
11. Ejendommen Matr. Nr. 223 i Vestervoldkvarter	838791.	07
12. Fondets Obligationsformue:		
a. Børseffekter . . . . .	Kr. 2,766300.	„
b. Prioritetsobligationer . . .	- 1,200424.	„
		3,966724. „
13. Afdelingerne:		
Laboratoriebygningen . . . .	Kr. 531096.	54
Værdipapirer . . . . .	- 598622.	64
Kontant (derunder Sparek.) -	27483.	34
		1,157202. 52
14. Ny Carlsbergfondet . . . . .	194605.	74
15. Fornyelsesfondet:		
a. Børseffekter . . . . .	Kr. 52000.	„
b. Sparekasse . . . . .	- 2738.	86
		54738. 86
16. Reservefondet:		
a. Børseffekter . . . . .	Kr. 347600	„
b. Sparekasse . . . . .	- 92020	31
		439620. 31
17. Pensionsfondet:		
a. Børseffekter . . . . .	Kr. 411900	„
b. Sparekasse . . . . .	- 23591	49
		435491. 49
18. Garantifondet for Ny Carlsbergs Forpligtelser o.a.m.:		
a. Børseffekter . . . . .	Kr. 102000	„
b. Sparekasse . . . . .	- 4580	„
		106580. „
19. Tilgodehavende i Anledning af Ny Carlsbergs Overdragelse . . . . .	1,458124.	25
20. Fondets Kassebeholdning . . . . .	1,176878.	29
	<u>25,879722.</u>	<u>50</u>

## Passiver:

		Kr.	Ø.
1. Prioritetsgæld til Rest . . . . .	Kr. 700000.	„	
2. Bryggeriets Pensionskasse . . . . .	- 257179.	14	
3. Pensionstilskudskasse A . . . . .	- 57080.	„	
4. — B . . . . .	- 153812.	56	
5. Jubilæumspensionskassen . . . . .	- 96337.	07	
6. Gældsbrevskonto . . . . .	- 100558.	73	
7. Prioritetskonto . . . . .	- 163033.	51	
8. Anden Gæld . . . . .	- 393688.	05	
		<u>1,921689.</u>	06
9. Ny Carlsbergs Pensionskasse . . . . .	Kr. 282206.	72	
10. — Museumslegat . . . . .	- 100000.	„	
11. — Arbejderlegat . . . . .	- 100000.	„	
12. — Ølhandlerlegat . . . . .	- 5000.	„	
13. Gæld til Østift.s Kreditforening -	5325.	75	
14. Reservef. f. Kautionsforpligtelser -	50000.	„	
15. Reservefond for Driftskapital . . -	347454.	95	
16. Anden Gæld . . . . .	- 119017.	05	
		<u>1,009004.</u>	47
17. Fondets løb. Konto i Ny Carlsberg	Kr. 249039.	72	
18. Fondets st. Konto i Ny Carlsberg -	5,046694.	61	
		<u>5,295734.</u>	33
19. 4½ % Laan af 1901 . . . . .		2,000000.	„
20. Afdelingerne . . . . .		1,484702.	52
21. Ny Carlsbergfondet . . . . .		197819.	57
22. Fornylsesfondet . . . . .		47186.	75
23. Reserve- og Fornylsesfondet . . . . .		1,235613.	36
24. Reservefondet . . . . .		524717.	67
25. Pensionsfondet . . . . .		434908.	13
26. Garantifond for Ny Carlsbergs Forpligtelser . . .		425484.	54
27. Kapitalkonto . . . . .		<u>11,302862.</u>	10
		<u>25,879722.</u>	50

## Balance den 1. Oktober 1905.

## Aktiver:

		Kr.	Ø.
1. Bryggeriet Gamle Carlsberg .	Kr. 6,068160.	19	
2. Bryggeriets Beholdninger . . . -	1,257406.	53	
3. — Kassebeholdning . . . . . -	1758.	64	
4. — udestaaende Fordringer . -	937646.	25	
5. Skatteforøgelsesfondet . . . . . -	200147.	„	
		<u>8,465118.</u>	61
	At overføre . . . . .	8,465118.	61

		Kr.	Ø.
	Overført...	8,465118.	61
6.	Bryggeriet Ny Carlsberg ... Kr. 4,337647.	09	
7.	Bryggeriets Beholdninger ... - 857174.	78	
8.	— Kassebeholdning . . . . . - 396894.	55	
9.	— udestaaende Fordringer. - 678047.	58	
		6,269764.	„
10.	Carlsberg Aftapningsanstalt . . . . .	1,716008.	58
11.	Ejendommen Mtr. Nr. 223 i Vestervold Kvarter	838791.	07
12.	Fondets Obligationsformue:		
	a. Børseffekter . . . . . Kr. 2,973600.	„	
	b. Prioritetsobligationer - 1,195122.	98	
		4,168722.	98
13.	Afdelingerne:		
	Laboratoriebygningen . . . . . Kr. 531096.	54	
	Værdipapirer . . . . . - 654315.	59	
	kontant (derunder Sparek.) - 52187.	79	
		1,237599.	92
14.	Ny Carlsbergfondet . . . . .	197819.	57
15.	Fornyelsesfondet:		
	a. Børseffekter . . . . . Kr. 52000.	„	
	b. Sparekasse . . . . . - 5333.	70	
		57333.	70
16.	Reservefondet:		
	a. Børseffekter . . . . . Kr. 421200.	„	
	b. Sparekassen . . . . . - 111008.	58	
		532208.	58
17.	Pensionsfondet:		
	a. Børseffekter . . . . . Kr. 411900.	„	
	b. Sparekasse . . . . . - 24338.	31	
		436238.	31
18.	Garantifondet for Ny Carlsbergs Forpligtelser:		
	a. Børseffekter . . . . . Kr. 410800.	„	
	b. Sparekasse . . . . . - 11227.	31	
		422027.	31
19.	Tilgodehavende i Anledning af Ny Carlsbergs Overdragelse . . . . .	1,336313.	61
20.	Fondets Kassebeholdning . . . . .	1,229454.	77
		<u>26,907401.</u>	<u>01</u>

## Passiver:

		Kr.	Ø.
1.	Prioritetsgæld til Rest . . . . . Kr. 600000.	„	
2.	Bryggeriet G. C.s Pensionskasse - 280907.	08	
3.	— — Pensionstil- skudskasse A . . . . . - 59390.	„	
	At overføre . . . . .	940297.	08
		„	„

		Kr.	Ø.
	Overført . . .	Kr. 940297.	08
4.	Bryggeriet G. C.s Pensionstil- skudskasse B . . . . .	- 168013.	56
5.	Jubilæuspensionskassen . . . . .	- 108020.	03
6.	Gældsrevskonto . . . . .	- 97955.	30
7.	Prioritetskonto . . . . .	- 160048.	33
8.	Anden Gæld . . . . .	- 490489.	62
			1,964823. 92
9.	Ny Carlsbergs Pensionskasse.	Kr. 298902.	66
10.	- — Museumslegat . . . . .	- 100000.	„
11.	Ny Carlsbergs Arbejderlegat . . . . .	- 100000.	„
12.	- — Ølhandlerlegat . . . . .	- 5000.	„
13.	Gæld til Østift.s Kreditforening . . . . .	- 5152.	93
14.	Reservefond for Kautionsfor- pligtelser . . . . .	- 50000.	„
15.	Reservefond for Driftskapital . . . . .	- 401779.	12
16.	Anden Gæld . . . . .	- 262234.	68
			1,223069. 39
17.	Fondets løbende Konto i Ny Carlsberg . . . . .	Kr. 215384.	36
18.	Fondets staaende Konto i Ny Carlsberg . . . . .	- 5,046694.	61
			5,262078. 97
19.	4½ % Laan af 1901 . . . . .		2,000000. „
20.	Afdelingerne . . . . .		1,565099. 92
21.	Ny Carlsbergfondet . . . . .		238922. 43
22.	Fornylesesfondet . . . . .		49781. 59
23.	Reserve- og Fornylesesfondet . . . . .		1,713856. 55
24.	Reservefondet . . . . .		617409. 33
25.	Garantifondet for Ny Carlsbergs Forpligtelser . . . . .		503743. 57
26.	Kapitalkonto . . . . .		11,768615. 34
			<u>26,907401. 01</u>

Carlsbergfondets Grundfond androg den 30. September 1905  
6,011609 Kr. 65 Øre.

I Direktionen for Carlsbergfondet, 27. Marts 1906.

EDV. HOLM.      S. M. JØRGENSEN.      EUG. WARMING.

C. CHRISTIANSEN.      VILH. THOMSEN.

Professor, Dr. EUG. WARMING, hvis Funktionstid som Medlem af Carlsbergfondets Direktion udløber den 25de September d. A., genvalgte for de følgende 10 Aar.

Det vedtoges at optage i Oversigten Realskolebestyrer TORVALD KØHL's Tillæg for 1904—05 til hans i Oversigten 1905 trykte Afhandling „Ildkugler og Stjernesked over Danmark 1875—1903“.

De nyvalgte Medlemmer THÉEL og TULLBERG havde i Breve takket for Optagelsen.

Fra *Akademiet i Wien*, der for Tiden fører Forsædet i den *internationale Association af Akademier*, var kommen Meddelelse om, at Associationens *staaende Udvalg* afholder Møde i Wien den 30te Maj d. A. Ved dette Møde vil Selskabet blive repræsenteret af Professor, Dr. J. L. HEIBERG.

*Sekretæren* meddelte, at der den 17. April var sendt et Lykønskningstelegram til *American Philosophical Society i Philadelphia* i Anledning af 200-Aars Festen for BENJAMIN FRANKLIN's Fødsel.

Generaldirektør F. NORDLIEN havde tilsendt Selskabet Fotografier af de karaimiske Indskrifter paa en Klippe paa St. Jan.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 418—469.

---

## 9. Mødet den 4<sup>de</sup> Maj.

(Tilstede vare 28 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Christiansen, Krabbe, Topsøe, Thiele, Heiberg, Kroman, P. E. Müller, Gram, Paulsen, Valentiner, Hansen, Prytz, Pechüle, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, Kälund, Rosenvinge, Troels-Lund, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Jensen, Lange, *Sekretæren*.)

Professor, Dr. C. CHRISTIANSEN gav en Meddelelse om den elektromagnetiske Begrundelse af Mekanikens Hovedsætninger. Meddelelsen vil blive trykt i Oversigten.

Derefter meddelte Professor W. JOHANNSEN nogle Bemærkninger om Kortskaller og Langskaller, som ligeledes ville blive offentliggjorte i Oversigten.

Paa Forslag af *Kassekommissionen* vedtoges følgende Til lægsbevilling til indeværende Aars Budget:

Ad Konto 2 a  $\beta$ :

Til Publikation af Mag. sc. BRØNSTED: <i>Affinitets-</i> <i>studier II.</i> i Skrifterne .....	500 Kr.
---	---------

Ad Konto 2 b  $\delta$  (af det Hjelmstjerne-Rosencro-  
neske Bidrag):

Til Registrering af literære Kilder til dansk Historie (som 1ste Bidrag af en 10-aarig Bevilling)	1200 —
I alt...	1700 Kr.

Den sidstnævnte Bevilling gaves i Henhold til et Forslag fra den historisk-filosofisk Klasse om Nedsættelse af en Kom-  
mission for Registrering af literære Kilder til dansk  
Historie i Udlandet. Dette Forslag, som vedtoges i Forbin-  
delse med den dertil givne Bevilling, gik ud paa, at:

1. Selskabet beslutter, at der nedsættes en Kommission med  
det Formaal at lede en systematisk Gennemgang af Biblio-  
theker og andre Samlinger i Udlandet for at registrere  
literære Kilder til Danmarks politiske, literære og øvrige  
kulturelle Historie.
2. Undersøgelsen omfatter Bibliotheker i offentligt eller privat  
Eje samt andre Samlinger, hvori der findes Haandskrifter  
og private Papirer, men saaledes at de i Arkiver opbevarede  
egentlige Arkivalier ere undtagne fra Registreringen.

Ved Undersøgelsen af Bibliotheker medtages tillige de

der opbevarede Arkivalia, da det maa anses for ønskeligt at give en udtømmende Fortegnelse over det enkelte Bibliotheks danske Indhold; dog registreres de kun summarisk i Overensstemmelse med en nærmere given Vejledning.

3. Kommissionen, der betegnes som „Kommissionen for Registrering af literære Kilder til dansk Historie i Udlandet“, bestaar af 3 Medlemmer, der vælges af den historisk-filosofiske Klasse for 3 Aar. To af Kommissionens Medlemmer skulle i hvert Fald vælges blandt Medlemmer af Klassen; men ved Valget af det tredje Medlem er Klassen ikke bunden til Medlemmer af Selskabet, saafremt den skulde anse det for ønskeligt at anmode en udenforstaaende om at indtræde i Kommissionen.
4. Registreringen skal omfatte alle Haandskrifter, Breve og Optegnelser, som vedrøre Danmark, herunder de skaanske Provinser indtil 1660 samt Slesvig indtil 1864, Hertugdømmerne Holsten og Lauenborg for de Tidsrums Vedkommende, da de helt eller delvis hørte under Danmark, Island samt Norge i Tiden 1380—1814.

Dog tages intet Hensyn til Forfattere fra de tre Hertugdømmer, der maa siges at tilhøre den tyske Literatur, forsaavidt som deres Produktion ikke angaar Hertugdømmerne.

En Samvirken med tilsvarende Arbejder i de andre nordiske Lande tilstræbes. Indtil en saadan er organiseret, noteres ved Undersøgelser udenfor de nordiske Lande svenske Kilder og norske Kilder for Tiden før 1380 og efter 1814 uden nærmere Beskrivelse.

5. Bøger, der ere trykte i Danmark før 1550, eller som vedrøre Danmark før dette Tidspunkt, blive at medtage, endvidere haandtegnede Kort fra alle Tidsrum og hidtil ukendte trykte Kort.
6. Ved Registreringen tages stadig Hensyn til de Oplysninger, der maatte foreligge i Literaturen om vedkommende

Kilde, saaledes at Registreringens Art og Omfang kommer til at rette sig derefter.

7. Registreringen udføres af dem, hvem Kommissionen overdrager dette Hverv, og i Overensstemmelse med en af denne udarbejdet Instruks.
8. Det indkomne Materiale ordnes efter Principper, der opstilles af Kommissionen, og det holdes offentlig tilgængeligt i det store kongelige Bibliothek.
9. Kommissionen antager en lønnet Sekretær, der fører Korrespondancen, ordner det indkomne Materiale og forsyner det med de nødvendige Registre samt forbereder Rejserne ved Gennemgang af Kataloger.
10. Kommissionen indsender hvert Aar et Budgetforslag samt en Beretning om Virksomheden i Aarets Løb.

Som Tilforordnede ved *Carlsberglaboratoriets Bestyrelse* i Stedet for de afdøde, Brygger KOGSBØLLE og Direktør KÜHLE, valgtes efter Direktionens Indstilling: Direktør, Dr. phil. CARL JACOBSEN og Bryggeridirektør, Cand. mag. R. KOEFOED. Valget gælder for 5 Aar fra d. 25de September d. A.

Selskabet vedtog at træde i Bytteforbindelse med *Missouri Botanical Garden i St. Louis*.

Fra det nyvalgte Medlem HILBERT var kommen Brev med Tak for Optagelsen.

*Redaktøren* fremlagde det nylig udkomne Hæfte af Skrifterne, 7 Række, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, Bd. I. Nr. 5, indeholdende A. CHRISTENSEN: *Om Chinaalkaloidernes Forhold til Chlor*.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 470—519.

---



## 10. Mødet den 18<sup>de</sup> Maj.

(Tilstede vare 29 Medlemmer, nemlig: JUL. THOMSEN, *Præsident*, Jørgensen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Joh. Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Salomonsen, Zachariae, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Kälund, Troels-Lund, Jungersen, Levinsen, K. J. V. Steenstrup, Ussing, Lange, S. P. L. Sørensen, *Sekretæren*, Pechüle.)

Direktør, Dr. SOPHUS MÜLLER foreviste en forhistorisk Kultusgenstand.

Derefter holdt Museumsinspektør G. M. R. LEVINSEN et Foredrag om Fornyelsen hos Bryozoen. Det vil blive trykt i Oversigten.

Den historisk-filosofiske Klasse havde paa et samme Aften afholdt Møde til Medlemmer af *Kommissionen for Registrering af litterære Kilder til dansk Historie i Udlandet* valgt Professor, Dr. JOH. STEENSTRUP, Professor, Dr. J. A. FRIDERICIA og Overbibliotekar H. O. LANGE.

Det vedtoges i Selskabets Oversigt at optage følgende Afhandlinger: TH. MADSEN og H. NOGUCHI: *Toxines et antitoxines (Venins et antivenins)* — og H. NOGUCHI: *Toxines et antitoxines (Expériences thérapeutiques avec les antivenins)*.

*Redaktøren* forelagde Oversigt 1906 Nr. 2, udkommen d. 7. Maj.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 520—646, deriblandt en Række Beretninger fra Belgica-Kommissionen om Udbyttet af dennes Expedition — og endvidere private Gaver fra d'HR. CABREIRA, GUERRINI, LAIR og VERONESE.

Desuden fremlagdes som Gave fra Forfatteren JUL. THOMSEN: *Systematische Durchführung thermokemischer Untersuchungen*, oversat af J. TRAUBE.

## 11. Mødet den 19<sup>de</sup> Oktober.

(Tilstede vare: WIMMER, *Mødets Præsident*, Holm, Vilh. Thomsen, Thiele, J. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, Bohr, Gram, Valentiner, O. Christensen, Prytz, Pechüle, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Jespersen, Juel, Kålund, E. Petersen, Troels-Lund, Jungersen, Levinsen, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Ussing, S. P. L. Sørensen, *Sekretæren*.)

Sekretæren meddelte, at Selskabet i Sommerens Løb havde mistet et indenlandsk Medlem, nemlig Direktør i Nationalbanken, Dr. jur. J. M. V. NELLEMANN, optaget i den historisk-filosofiske Klasse  $\frac{7}{12}$  1883, død den 26de August, og 2 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor ALBERT SOREL, Medlem af det franske Akademi, Paris, optaget i den historisk-filosofiske Klasse  $\frac{7}{4}$  1893, død den 29de Juni, og Professor, Dr. LUDWIG BOLTZMANN, München, optaget i den naturvidenskabelig-matematiske Klasse  $\frac{7}{4}$  1893, død den 5te September.

Professor, Dr. H. G. ZEUTHEN meddelte en ny Korrespondanceformel.

Derefter meddelte Professor, Dr. J. L. HEIBERG exegetiske Bemærkninger til Aristofanes' Fuglene.

Efter Indstilling af det nedsatte Udvalg erklæredes en Afhandling af Mag. sc. N. BJERRUM: „*Studier over Kromklorid*“ for værdig til at optages i Selskabets Skrifter, og i Tilslutning hertil besluttedes det (i Mødet d. 2den November) at tildele Forfatteren Selskabets Sølvmedaille. Optagelse i Skrifterne vil kunne finde Sted, naar Bevilling dertil er givet paa Budgettet.

*American Philosophical Society* i Philadelphia havde tilsendt Selskabet et Eksemplar af en Medaille, der efter Ordre af de forenede Staters Kongres var slaaet til Erindring om 200 Aarsfesten for BENJAMIN FRANKLIN's Fødsel.

Professor O. JESPERSEN havde efter Selskabets Bestemmelse repræsenteret det ved *Universitetet i Aberdeen's* 400-Aarsfest og medbragt en Adresse fra Selskabet.

*Carlsberg-Laboratoriet* havde indsendt 50 Eksemplarer af „Meddelelser“ VI. 4.

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

*Skrifter, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling*, 7. Række, Bd. I. Nr. 6 (indeholdende CHR. JUEL: *Om ikke-analytiske Kurver*) udk. <sup>30</sup>/<sub>s</sub>, — og

Bd. II. Nr. 6 (indeholdende J. N. BRØNSTED: *Affinitetsstudier II.*) udk. <sup>30</sup>/<sub>s</sub>.

*Oversigt*. 1906. Nr. 3 (udk. <sup>9</sup>/<sub>6</sub>) og Nr. 4 (udk. <sup>17</sup>/<sub>10</sub>).

I Ferien var afgivet til Universitetsbibliotheket og andre Bibliotheker Boglistens Nr. 647—1012, og i Mødet var fremlagt Nr. 1013—1100. Disse Lister indeholdt foruden Sendinger fra Selskabets faste Forbindelser private Gaver fra dets indenlandske Medlemmer P. E. MÜLLER og JUL. THOMSEN og fra de udenlandske Medlemmer BÄCKLUND, HELMERT, HILDEBRANDSSON og MITTAG-LEFFLER, samt fra Herrerne ARAMURU, PENKA, RIEFLER og TORO og Damerne GODIN og MALLORY.

---

## 12. Mødet den 2<sup>den</sup> November.

(Tilstede vare: S. M. JØRGENSEN, *Mødets Præsident*, Holm, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Thiele, Goos, Rostrup, J. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentin, Erslev, Fridericia, O. Christensen, Hansen, Boas, Prytz, Zachariae, Jónsson, Johannsen, Juel, Kålund, E. Petersen, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, Rubin, Raunkiær, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Jensen, Ussing, S. P. L. Sørensen, *Sekretæren*, Pechüle.)

Professor, Dr. TROELS-LUND holdt et Foredrag om Peder Oxe og Herluf Trolle.

Derefter fremlagde Professor, Dr. J. E. V. BOAS paa Dr. C. G. JOH. PETERSEN'S Vegne et Skrift fra „Kommissionen for

Havundersøgelser“: Bericht über die Tätigkeit der Kommission C 2 in der Periode Februar 1903—März 1906.

Det besluttedes at optage i Oversigten en Afhandling af Dr. phil. ORLA JENSEN: *Om Oprindelsen til Komælken's Oxydaser og Reduktaser.*

Sekretæren meddelte, at der i rette Tid var indkommet 4 Besvarelser af de i 1905 for Selskabets Guldmedaille stillede *Prisopgaver*, nemlig 1 af den *historiske*, 2 af den *fysiske* og 1 af den *mathematiske*.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1101—1164.

---

### 13. Mødet den 16<sup>de</sup> November.

(Tilstede vare: WIMMER, *Mødets Præsident*, Holm, Jørgensen, Vilh. Thomsen, Thiele, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, O. Christensen, E. Hansen, Salomonsen, Pechüle, Zachariae, Jónsson, S. Müller, Johannsen, Juel, Buhl, Kålund, Troels-Lund, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, A. Christensen, Henriques, Ussing, S. P. L. Sørensen, *Sekretæren.*)

Professor, Dr. CL. GERTZ foreviste og gav Meddelelse om et græsk Oldtidsmindemærke, der nylig er fundet her i Landet. Meddelelsen optages i Oversigten.

Bibliothekar, Dr. KR. KÅLUND gav Meddelelse om en hidtil utrykt islandsk Lægebog. Denne vil blive trykt i Skrifterne.

Professor, Dr. J. L. HEIBERG berettede om den Internationale Associations Udvalgmøde i Wien i Juni d. A., i hvilket han paa Selskabets Vegne havde deltaget.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1165—1222, deriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem ZEUTHEN og fra d'Hrr. CABREIRA, GUERRINI, GUIDI, HJELTSTRÖM og C. G. JOH. PETERSEN.

---

## 14. Mødet den 30<sup>te</sup> November.

(Tilstede vare: Selskabets Protoktor HANS MAJESTÆT KONGEN, samt 34 Medlemmer, nemlig JØRGENSEN, *Mødets Præsident*, Holm, Christiansen, Wimmer, Topsøe, Warming, Thiele, Rostrup, J. Steenstrup, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Valentiner, O. T. Christensen, E. Hansen, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, E. Petersen, Rosenvinge, Lehmann, K. J. V. Steenstrup, A. Christensen, Henriques, Ussing, S. P. L. Sørensen, *Sekretæren*, Erslev, Heiberg.)

Professor, Dr. S. M. JØRGENSEN gav en Meddelelse om Iltens Opdagelse. Den vil blive trykt i Skrifterne.

Derefter meddelte Professor, Dr. E. HANSEN: Studier over Variation og Arvelighed hos Mikroorganismer.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1224—1290.

## 15. Mødet den 14<sup>de</sup> December.

(Tilstede vare 25 Medlemmer, nemlig: WIMMER, *Mødets Præsident*, Jørgensen, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, J. Steenstrup, Heiberg, Høffding, P. E. Müller, Gram, Boas, Prytz, Jónsson, Johannsen, Bang, Juel, Kålund, Rosenvinge, Troels-Lund, Jungersen, K. J. V. Steenstrup, Drachmann, Ussing, *Sekretæren*, Christiansen.)

*Kassekommissionen* forelagde Forslag til Budget for 1907, som vedtoges i den S. (72)—(74) aftrykte Skikkelse. Herunder bevilgedes Udgivelsen i Selskabets Skrifter af følgende Arbejder af Ikke-Medlemmer:

Mag. sc. N. BJERRUM: Studier over Kromklorid;

Dr. phil. A. CHRISTENSEN: L'Empire des Sassanides: Le Peuple, l'État, la Cour;

Museumsassistent J. P. J. RAVN: Molluskfaunaen i Jyllands oligocæne og miocæne Aflejringer;

Docent, Dr. phil. N. NIELSEN: Recherches sur quelques généralisations d'une identité intégrale d'Abel.

## Budget for Aaret 1907.

Indtægt.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. <i>Beholdning:</i>					
a.	Kassebeholdning .....				
b.	Guldmedailler .....				
c.	Sølvmedailler .....				
2. <i>Renteindtægt:</i>					
a.	125700 Kr. Husejer Kreditk. Oblig. à 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> pCt.	4399	50		
	98200 - Østifternes Krdf. Oblig. à 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -	3437	"		
	37000 - do. do. à 4 -	1480	"		
	45000 - Jydske Land. Krdf. Oblig. à 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -	1575	"		
	15000 - Fynske Kreditf. Oblig. à 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -	525	"		
b.	26000 - Prioritets Obligationer à 4 -	1040	"		
c.	600 - Nationalbankaktier, Udbytte...	40	"		
d.	Rente af Indlaan i Bankerne .....	250	"	12746	50
3. <i>Statstilskud</i> .....				1500	"
4. <i>Bidrag i Følge fundatsmæssig Bestemmelse:</i>					
a. Til Præmier:					
	fra det Classenske Fideikommis .....	400	"		
	Etatsraad Schou og Hustrus Legat .....	100	"		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:					
	det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag for Aaret 1906 .....	2400	"		
c. Fra Carlsbergfondet .....		10000	"		
d. Fra J. P. Suhr & Søns Legat til Erindring om Prof., Dr. med. & phil. Julius Thomsen: Rente 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> pCt. af 120200 Kr. Østift. Krdf. Oblig. ...		4207	"	17107	"
5. <i>For Salg af Selskabets Skrifter</i> .....				600	"
6. <i>Tilfældige Indtægter</i> .....					
7. <i>Tilskud af Beholdningen af Hjelmstjerne Rosencroneske Bidrag</i> .....				4025	"
	<b>Samlet Indtægt</b> ...			35978	50

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

## Budget for Aaret 1907.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1.	<i>Selskabets Bestyrelse:</i>				
a.	Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, samt Budet .....	5905	"		
b.	Til Selskabets Møder .....	675	"		
c.	Til Rengøring .....	350	"		
d.	Kontorudgifter .....	900	"		
e.	Porto .....	800	"		
f.	Brandforsikring .....	145	80	8775	80
2.	<i>Selskabets Forlagsskrifter:</i>				
a.	Af Selskabets Midler:				
α.	Oversigterne .....	6000	"		
β.	Skrifterne:				
	Papir til Skrifterne .....	624	"		
	Afhandlinger af Selskabets Medlemmer .	2000	"		
	N. Bjerrum: Studier over Kromklorid . .	625	"		
	A. Christensen: L'empire des Sassanides	770	"		
	J. P. J. Ravn: Molluskfaunaen i Jylland	2315	"		
	Niels Nielsen: Sur une identité d'Abel . .	300	"		
γ.	Andre Udgifter til Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter .....	900	"	13534	"
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
3.	<i>Til Raadighed for Selskabets Præsident fra J. P. Suhr &amp; Søns Legat .....</i>	.....	.....	1500	"
4.	<i>Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Medlemmer eller andre:</i>				
a.	Af Selskabets Midler:				
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
α.	Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog, til V. Holms Supplement til samme og til Afslutning af Ordbogen .....	1700	"		
β.	Prof. V. Fausbøll til 2den Udgave af „V. Christiansens“ Ordbog over Gadesproget, som sidste Bidrag af en Bevilling paa 2000 Kr. ....	500	"		
γ.	Til Dansk historisk Forening som 3die Bidrag af en 5aarig Bevilling .....	400	"		
δ.	Til Registrering af literære Kilder til dansk Historie, som 2det Bidrag af en 10aarig Bevilling .....	1200	"		
ε.	Bjørnbo og Petersen: Til Udgivelse af gamle nordiske Kort. (Restbevilling) . .	2625	"	6425	"
	Overføres ...	.....	.....	30234	80

## Budget for Aaret 1907.

Udgift.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Overført . . . . .	. . . . .	. . . . .	30234	80
5. <i>Den internationale Association af Akademier:</i>				
a. Kontingent . . . . .	150	"		
b. Til løbende Udgifter . . . . .	800	"		
c. Til Forberedelse af Forslag om en Udgave af den græske lægevidenskabelige Litteratur (Restbevilling) . . . . .	287	"	1237	"
6. <i>Pengepræmier og Medailler:</i>				
a. Præmie af Legaterne: fra det Classenske Fideikommis . . . . .	400	"		
Etatsraad Schou og Hustrus . . . . .	100	"		
b. Af Selskabets Kasse: Renten af det Thottske Legat . . . . .	200	"		
1 Guldmedaille, 2 Sølvmedailler . . . . .	345	"	1045	"
7. <i>Tilfældige Udgifter:</i>				
a. Til et Projektionsapparat . . . . .	500	"		
b. Istandsættelser og mindre Anskaffelser . . . . .	200	"	700	"
8. <i>Indkøb af Obligationer . . . . .</i>				
9. <i>Beholdning til Raadighed . . . . .</i>			2761	70
<b>Samlet Udgift . . . . .</b>			<b>35978</b>	<b>50</b>

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

Den Udvalgsbetænkning, i Henhold til hvilken Selskabet har besluttet at optage Mag. sc. BJERRUM's ovennævnte Arbejde i Skrifterne samt at belønne det med Selskabets Sølvmedaille (S. (68)), meddeles i Overensstemmelse med Forfatterens Ønske her:

Efter Anmodning have vi herved den Ære at afgive Betænkning over en med Begæring om Optagelse i Selskabets



Skrifter indsendt Afhandling af Mag. sc. NIELS BJERRUM: „Studier over Kromklorid“.

Forfatteren begynder med at give en ret udførlig historisk Oversigt over tidligere Undersøgelser vedrørende Kromsaltenes forskellige Former. Efter endvidere at have angivet nogle Forbedringer i Fremstillingen af saavel det grønne som det blaa Kromklorid, meddeler han de Forsøg, han har udført til Bestemmelse af Hydrolysegraden af det blaa Kromklorid i Opløsninger, dels ved at maale Potentialet af en Brintelektrode i Opløsningerne og deraf beregne Brintionernes Koncentration og Mængden af fri Syre, dels ved at maale den elektriske Ledningsevne ved forskellige Koncentrationer og under den Antagelse, at Forskellen mellem den Afstand fra den maximale Grænseværdi, der kan beregnes ved Hjælp af den s. k. OSTWALD-WALDEN'ske Regel, og den fundne Værdi kun beror paa Kromkloridets Hydrolyse, at beregne Værdierne for denne. Om end der kunde rejses Indvendinger mod Nøjagtigheden af den her gennemførte Beregningsmaade, maa det dog erkendes, at den kan give et tilnærmelsesvis paalideligt Resultat. — Paa lignende Maade er af tidligere fundne Data beregnet Hydrolysegraden af Aluminium- og Jernklorid.

Af de ved disse Metoder fundne Værdier for Hydrolysen af det blaa Kromklorid er beregnet en Hydrolysekonstant under den Forudsætning, at Hydrolysen foregaar efter Ligningen:



De enkelte Værdier af denne ved forskellige Koncentrationer og efter begge Metoder stemme tilstrækkelig overens indbyrdes. Ligeledes stemmer de af Konstantens Størrelse ved forskellige Temperaturer ved Hjælp af en bekendt thermodynamisk Formel beregnede Værdier for Varmetoningen ved Hydrolysen ret vel overens med den af RECOURA direkte fundne Værdi.

For det grønne Kromklorids Vedkommende viste det sig meget vanskeligt at bestemme Hydrolysegraden nøjagtigt, da

Opløsningerne hurtigt forandre sig. Forfatteren har forsøgt Anvendelse dels af den elektrometriske Methode, dels af Maaling af Ledningsevnen under Tilsætning af smaa Mængder af Saltsyre. De af Forsøgene beregnede Værdier for Hydrolysekonstanten variere betydeligt, men vise dog utvivlsomt, at det grønne Klorid er langt mindre hydrolyseret end det blaa.

I et følgende Kapitel studeres Omdannelsen af det grønne Klorid til det blaa dels i ren vandig Opløsning, dels ved Tilsætning af Natrium- eller Kaliumklorid, af Saltsyre eller Salpetersyre. Omdannelseshastigheden bestemmes ved Maaling af den elektriske Ledningsevne. Det fremgaar af Bestemmelserne, at Omdannelsen ikke forløber som en almindelig Proces af 1ste, 2den eller 3die Orden. Men ved at antage som Mellemed en Følgereaktion, nemlig Dannelsen af et Monoklorokromklorid, hvori kun ét Kloratom er kompleks bundet, kan man af Ledningsevnen ved Begyndelsen og Slutningen af Processen — under den naturlige Forudsætning, at begge Omdannelser forløbe som Processer af 1ste Orden — beregne for begge Værdier for Hastighedskonstanten. Disse forblive for de Opløsninger, der indeholde fri Syre, tilnærmelsesvis konstante — medens de for de andre Opløsningers Vedkommende vise sig aftagende — og de af Middelværdien af disse Konstanter for Ledningsevnen beregnede Værdier stemme godt overens med de fundne. Omdannelsens Forløb i de Opløsninger, til hvilke er sat fri Saltsyre og i hvilke den foregaar langt langsommere end i de andre, er altsaa netop en saadan, som man skulde vente, naar man antager, at Processen foregaar over et Mellemprodukt, hvis Ledningsevne ligger midt imellem Ledningsevnen af det grønne og det blaa Klorid.

For Omdannelseshastigheden i ren vandig Opløsning viser Forfatteren, at den er bestemt ved Mængden af fri Syre, der findes i Opløsningen paa Grund af Hydrolysen. De af Hastighedskonstanterne ved Begyndelsen og Slutningen af Omdannelsen beregnede Værdier for Hydrolysen stemme nemlig

tilstrækkeligt overens med den tidligere ved de elektrometriske Maalinger bestemte, og ogsaa Konstanternes Aftagen er bestemt ved den voksende Syremængde i Opløsningen. Salthsyrens negativt katalyserende Virkning paa Omdannelseshastigheden forklarer Forfatteren naturligt ved den Antagelse, at det hovedsagelig er det basiske Hydrolyseprodukt, der fraspalter Klor som Jon, og at altsaa Omdannelseshastigheden formindskes ved Tilsætning af en Syre, der trænger Hydrolysen tilbage. Det er lykkedes Forfatteren at give Udtryk for Salthsyrens Virkning paa Kromkloridets Omdannelse ikke blot kvalitativt, men ogsaa kvantitativt.

De følgende Afsnit omhandle Kromkloridernes Omdannelse og Ligevægtsforhold i koncentrerede Opløsninger og i Opløsninger af andre Stoffer. Medens i de fortyndede Opløsninger, der i de foregaaende Afsnit ere omtalte, Omdannelsen praktisk talt gaar fuldstændig tilende, er den i koncentrerede Opløsninger begrænset og reversibel, idet der indtræder et Ligevægtsforhold. Til Bestemmelse heraf anvender Forfatteren tre forskellige Metoder: dels direkte Analyse, idet det blaa Klorid udfældes temmelig fuldstændigt ved Tilledning af Klorbrinte, dels Maaling af Ledningsevnen, dels endelig Bestemmelse af de Rumfangsændringer, der ledsage Omdannelsen, udførte ved Hjælp af et Dilatometer. Tillige er bestemt Indflydelsen af Temperaturen og Koncentrationen paa Ligevægten. Ogsaa Resultaterne af disse Forsøg kunne kun forklares ved at antage Dannelsen af et Mellemprodukt, Monoklorokromklorid.

Dette nye Kromklorid, hvis Tilstedeværelse, navnlig i koncentrerede Opløsninger, der have henstaaet i nogen Tid eller have været opvarmede til Kogning i kortere Tid, Forfatteren formoder paa Grundlag af de ovenfor omtalte Undersøgelser af Opløsningernes fysiske Egenskaber, er det ogsaa lykkedes ham at isolere og fremstille i fast Tilstand. Dets Konstitution som Monokloro-Klorid (med ét Kloratom kompleks bundet) fremgaar dels af rent analytiske Undersøgelser af den Mængde

Sølvklorid, der straks udfældes af Sølvnitrat, dels af Bestemmelser af Ledningsevnen. Denne tredje isomere Form af Kromkloridet, der tidligere forgæves har været søgt af forskellige Forskere, frembyder saaledes ikke ringe Interesse. Ved Bestemmelse af Omdannelseshastigheden i Opløsning (gennem Maaling af Ledningsevnen) vises det, at det nye Kromklorid virkelig er identisk med det ved Omdannelsen af det grønne Klorid dannede Mellemprodukt.

Forfatteren har endelig undersøgt Kromkloridernes Forhold overfor Svovlsyre, hvorved han viser, at det tidligere af RECOURA fremstillede Dobbelt salt maa være Monoklorokromsulfat. Han har tillige fremstillet et nyt dermed isomert Salt, hvis Egenskaber ere tydeligt forskellige fra Recouras Salt. Begge Forbindelsers Konstitution fremgaar af Undersøgelserne over Ledningsevnen.

De talrige Undersøgelser, der tidligere indtil den nyeste Tid ere udførte over Kromsaltenes forskellige Modifikationer og de Forandringer, de kunne undergaa i Opløsning, have fremkaldt mange, tildels modstridende og forvirrende Meddelelser. Det maa siges, at Forfatterens Undersøgelser paa flere Punkter have bragt Klarhed paa dette vanskelige Omraade. Undersøgelsens Emne er vel noget specielt, men Behandlingsmaaden er særdeles indgaaende og grundig, og man maa give Forfatteren Medhold i, at de Omdannelsesprocesser, som foregaa mellem Kromkloriderne, have Interesse langt udover, hvad der kan bidrage til at oplyse om Kromkloridernes Konstitution. Afhandlingen, der omfatter et stort eksperimentelt Arbejde, vidner om betydelig Indsigt og Dygtighed i Anvendelse af fysiske Metoder til Løsning af kemiske Problemer; de eksperimentelle Undersøgelser gøre Indtryk af at være udførte med Omhu og Færdighed. Vi kunne derfor anbefale Afhandlingen paa det bedste til Optagelse i Selskabets Skrifter.

Det bemærkes, at Afhandlingen, der er af ret betydeligt Omfang, formentlig vil vinde ved Forkortelse paa enkelte

Punkter og ved Tilføjelse af et kortfattet Resumé, der angav de vigtigste af de ved Undersøgelsen vundne Resultater.

. København, d. 18. Oktober.

S. M. JØRGENSEN.      K. PRYTZ.      EMIL PETERSEN,  
Affatter.

Professor, Dr. J. L. HEIBERG forelagde 4. Beretning om Carlsbergfondets Udgravning paa Rhodos. Den vil blive trykt i Oversigten.

Derefter gav Professor, Dr. J. E. V. BOAS en Meddelelse om Ørebruskens Morfologi.

Endelig forelagde *Sekretæren* paa Professor, Dr. KR. NYROPS Vegne til Trykning i Selskabets Oversigt: Syntaktiske Bemærkninger om et Vers af Richepin, idet Forfatteren ved Sygdom var hindret i selv at forelægge dette Arbejde.

*Redaktøren* fremlagde:

*Skrifter, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling*, 7. Række, Bd. III. Nr. 1 (indeholdende: The danish Expedition to Siam 1899—1900. III. C. J. WITH: *Cheloneti*) — og *Oversigt* 1906. Nr. 5, udk. <sup>10</sup>/<sub>12</sub>.

Af det af Carlsbergfondet udgivne Værk *E Museo Lundii* forelagdes III. Binds 1ste Halvbind, der nu er udkommet, og hvoraf var tilsendt Selskabet 50 Eksemplarer til Uddeling blandt dets udenlandske Forbindelser.

Det besluttedes at træde i Bytteforbindelse med *Leland Stanford junior University* i Californien.

I Mødet var fremlagt Boglistens Nr. 1291—1378, deriblandt en Gave fra Selskabets Medlem FRIDERICIA og som Gave fra Professor, Dr. DINES ANDERSEN 3. Del af den af ham besørgede Udgave af "Index to the Names of Mahabharata" af Selskabets afdøde Medlem S. SØRENSEN.

## TILBAGEBLIK

## PAA SELSKABETS VIRKSOMHED I AARET 1906.

Efterat Selskabets Protektor, Kong CHRISTIAN IX, var afgaaet ved Døden den 29de Januar, har det behaget Hans Majestæt Kong FREDERIK VIII, der allerede forud var Selskabets Æresmedlem, at overtage Protektoratet.

Selskabet talte ved Aarets Begyndelse 1 Æresmedlem, 68 indenlandske og 103 udenlandske Medlemmer. Af disse døde i Aarets Løb 1 indenlandsk Medlem, nemlig Direktør i Nationalbanken, Dr. jur. J. M. V. NELLEMAN, og 2 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor ved École des Sciences politiques i Paris ALBERT SOREL, Medlem af det franske Akademi, og Professor i Fysik ved Universitetet i München, Dr. LUDWIG BOLTZMANN.

I sit Møde den 6te April optog Selskabet i sin historisk-filosofiske Klasse et indenlandsk Medlem, nemlig Overbibliotekar ved det kongelige Bibliotek H. O. LANGE, — og i den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling 1 indenlandsk Medlem, nemlig Forstander for Carlsberglaboratoriets kemiske Afdeling, Dr. phil. S. P. L. SØRENSEN, og 4 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor og Bestyrer af Evertebrataafdelingen af Riksmuseet, Dr. HJALMAR THÉEL, Stockholm; Professor i Geologi, Dr. TYCHO F. TULLBERG, Upsala; Professor i Matematik, Dr. DAVID HILBERT, Göttingen; og Professor i Kemi, Dr. FR. WILH. OSTWALD, Leipzig.

Ved Aarets Slutning talte Selskabet saaledes 69 indenlandske og 105 udenlandske Medlemmer. Af disse hørte 28 indenlandske og 39 udenlandske til den historisk-filosofiske Klasse, 41 indenlandske og 66 udenlandske til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Som Formand for *Kassekommissionen* genvalgtes Direktør, Dr. J. P. GRAM.

Det besluttedes at nedsætte en Kommission for Registrering af literære Kilder til dansk Historie i Udlandet. Beslutningen er aftrykt S. (64)—(66). Til Medlemmer af Kommissionen valgtes Professor, Dr. JOH. STEENSTRUP, Professor, Dr. J. A. FRIDERICIA og Overbibliotekar H. O. LANGE.

Selskabet har holdt 15 Møder, hvori der blev givet 31 videnskabelige Meddelelser af følgende Indhold:

- <sup>12</sup>/<sub>1</sub>. EUG. WARMING: Forelæggelse af 1ste Part (Strandvegetationen) af et Arbejde over dansk Plantevækst.
- T. N. THIELE: Reciproke Differenser (O\*).<sup>1)</sup>
  - A. CHRISTENSEN: Chinaalkaloiders Forhold til Klor<sup>†</sup> (Skr.\*).
- <sup>26</sup>/<sub>1</sub>. E. HOLM: Forelæggelse af 5. Bind (Tiden 1772—1784) af Danmark-Norges Historie 1720—1814.
- <sup>9</sup>/<sub>2</sub>. LUDV. WIMMER: Danske Runemindesmærker i fremmede Lande.
- H. G. ZEUTHEN: Forelæggelse af en Artikel om Selskabets afdøde udenlandske Medlem Paul Tannery som Matematikhistoriker.
- <sup>23</sup>/<sub>2</sub>. JUL. THOMSEN: Det almindelige Formaal for det af ham udførte videnskabelige Arbejde.

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

- 23/2. EMIL PETERSEN: Reaktionshastigheden hos nogle Syrer i alkoholiske Opløsninger (O\*).
- 9/3. T. N. THIELE: Et Arvelighedsspørgsmaal, belyst ved Iagttagelseslære (O\*).
- W. JOHANNSEN: Studier over Bastarder.
- 23/3. ADAM PAULSEN: Resumé og Kritik af de nyeste Theorier om Nordlyset af Birkeland, Arrhenius og Nordmann, samt personlige Bidrag til Spørgsmaalets Løsning (O\*).
- HOLGER PEDERSEN: Keltisk Etymologi.
- 6/4. KR. NYROP: Sagnene om Sybillebjærget i Italien (O.).
- 20/4. O. T. CHRISTENSEN: Aarsagen til Jærnaluns Amethystfarve (O\*).
- C. JUEL: Ikke-analytiske Kurver (Skr.\*).
- O. G. PETERSEN (ved W. Johannsen)<sup>1</sup>: Forelæggelse af sin Bog: Forstbotaniske Undersøgelser.
- 4/5. C. CHRISTIANSEN: Den elektromagnetiske Begrundelse af Mekanikens Hovedsætninger (O.).
- W. JOHANNSEN: Bemærkninger om Kortskaaller og Langskaaller (O.).
- 18/5. SOPHUS MÜLLER: En forhistorisk Kultusgenstand.
- G. M. R. LEVINSEN: Fornylelsen hos Bryozoen (O.).
- 19/10. H. G. ZEUTHEN: En ny Korrespondanceformel.
- J. L. HEIBERG: Exegetiske Bemærkninger til Aristofanes' Fuglene.
- 2/11. TROELS-LUND: Peder Oxe og Herluf Trolle.
- J. E. V. BOAS: Forelæggelse (paa Dr. phil. C. G. JOH. PETERSENS Vegne) af et Skrift fra „Kommissionen for Havundersøgelser“: Bericht über die Tätigkeit der Kommission C2 in der Periode Februar 1903—März 1906.
- 16/11. M. CL. GERTZ: Et græsk Oldtidsmindesmærke (O\*).
- KR. KÅLUND: En hidtil utrykt islandsk Lægebog (Skr.).
- 30/11. S. M. JØRGENSEN: Iltens Opdagelse (Skr.).
- E. HANSEN: Studier over Variation og Arvelighed hos Mikroorganismer.



- <sup>14/12.</sup> J. L. HEIBERG: Forelæggelse af 4. Beretning om Carlsbergfondets Udgravning paa Rhodos (O.).
- J. E. V. BOAS: Ørebruskens Morfologi.
  - KR. NYROP (ved Sekretæren): Syntaktiske Bemærkninger til et Vers af Richepin (O.\*).

I Mødet d. 9. Februar udtalte Præsidenten Mindeord over Kong Christian den 9de, og i Mødet d. 23. Marts bød han paa Selskabets Vegne Hans Majestæt Kong Frederik den 8de Velkommen i Selskabet.

Paa Præsidentens, JULIUS THOMSENS, 80aarige Fødselsdag 16. Februar overbragtes ham en af Selskabets Medlemmer underskreven Adresse; tillige bragte Formanden for den historisk-filosofiske Klasse Prof. WIMMER ham en Hilsen i Selskabets næstpaafølgende Møde 23. Februar.

Selskabet har antaget til Offentliggørelse 12 af Ikke-Medlemmer forfattede Afhandlinger, nemlig — foruden nedenævnte Arbejder af J. N. BRØNSTED og C. J. WITH — følgende:  
T. BONNESEN: Sur les séries linéaires infinies de courbes algébriques sur une surface algébrique (O.\*).

H. DITLEVSEN: Forsøg over nogle Planktondyrs Forhold overfor Lys (O.\*).

TORVALD KØHL: Stjernesked over Danmark og nærmeste Omlande 1904—1905 inkl. (O.\*).

TH. MADSEN og H. NOGUCHI: Toxines et Antitoxines. Venins—antivenins (*Crotalus adamanteus*, *Naja tripudians*, *Ancistrodon piscivorus*) (O.\*).

H. NOGUCHI: Toxines et Antitoxines. Expériences thérapeutiques avec les antivenins (*Crotalus adamanteus* et *Ancistrodon piscivorus*) (O.\*).

ORLA JENSEN: Om Oprindelsen til Komælkenes Oxydaser og Reduktaser. (O.\*).

N. BJERRUM: Studier over Kromiklorid (Skr.).

A. CHRISTENSEN: L'empire des Sassanides: Le Peuple, l'État, la Cour. (Skr.).

J. P. J. RAVN: Molluskfaunaen i Jyllands oligocæne og miocæne Aflejringer (Skr.).

NIELS NIELSEN: Recherches sur quelques généralisations d'une idendité intégrale d'Abel (Skr.).

Foruden de med (O.\*) betegnede 13 Meddelelser af Selskabets Medlemmer og Afhandlinger af Forfattere udenfor Selskabet indeholder nærværende Aargang af Oversigten 1 Meddelelse af W. SØRENSEN, som er bleven forelagt i 1904, 3 Meddelelser af LEHMANN, RAUNKLÆR og RUBIN, forelagte i 1905, og en Meddelelse af KR. NYROP, forelagt i 1907, samt 1 Afhandling af C. HANSEN, som er antaget i 1905.

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

6. Række, Bd. V. Nr. 3, P. HAUBERG: Danmarks Myntvæsen 1146—1241 (antaget i 1904),

og 5 af den naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling, nemlig:

7. Række, Bd. I. Nr. 5, A. CHRISTENSEN: Om Chinaalkaloidernes Forhold til Chlor.

— Bd. I. Nr. 6, C. JUEL: Om ikke-analytiske Kurver.

— Bd. II. Nr. 5, NIELS NIELSEN: Recherches sur les fonctions sphériques (antaget i 1905).

— Bd. II. Nr. 6, J. N. BRØNSTED: Affinitetsstudier II.

— Bd. III. Nr. 1, C. J. WITH: The Danish Expedition to Siam. III. Cheloneti.

Desuden har Selskabet udgivet 8de (sidste) Bind af sin Danske Ordbog (Bogstaverne V—Z).

Den for Besvarelsen af Selskabets i 1904 stillede palæontologiske Prisopgave (om Jyllands Tertiærdannelser) udsatte

Pris (Selskabets *Guldmedaille* og 300 Kr.) tilkendtes Museumsassistent, Mag. sc. J. P. J. RAVN. Endvidere vandt Mag. sc. CHR. WINTHER den for Besvarelsen af den i 1903 stillede kemiske Prisopgave (Reaktionshastigheden ved racemiske Processer) udsatte Pris (Selskabets *Guldmedaille*).

Endelig besluttede Selskabet at tildele Mag. sc. N. BJERRUM sin *Sølvmedaille* for hans Afhandling: Studier over Kromiklorid.

*Carlsbergfondets Direktion* har til Selskabet indsendt Beretning om Fondets Virksomhed i Regnskabsaaret 1904—05. Til Medlem af Direktionen for de kommende 10 Aar genvalgte Professor, Dr. EUG. WARMING.

Som Tilforordnede ved *Carlsberglaboratoriets Bestyrelse* valgte Direktør, Dr. phil. CARL JACOBSEN og Bryggeridirektør, Cand. mag. R. KOEFOED.

---



# EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX

---

## QUESTIONS MISES AU CONCOURS POUR L'ANNÉE 1906.

---

### SECTION DES LETTRES.

#### QUESTION DE PHILOLOGIE.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

On connaît l'étude de P. A. MUNCH sur „la signification de nos noms nationaux, avec des indications sur leur orthographe et leur prononciation vraies“, — étude qui parut d'abord dans la revue „Norskt Maanedsskrift“ (t. III, 1857) et fut réimprimée ensuite en 1876 dans les Œuvres complètes de MUNCH, t. IV, pp. 27 et suiv. On peut dire que depuis lors aucune tentative n'a été faite pour examiner les anciens noms de personnes scandinaves dans un travail d'ensemble conforme aux exigences de la science contemporaine. Il est vrai cependant que certains côtés de la question ont été traités avec plus ou moins de détail dans une série d'études fort différentes comme caractère et surtout comme valeur; ajoutez à cela que depuis cinquante ans le nombre des noms propres connus a augmenté pour les diverses régions de la Scandinavie, et que les matériaux sont devenus à la fois plus abondants et plus facilement accessibles. Ainsi les volumes I—III des „Danske Runemindesmærker“ du professeur WIMMER contiennent tous les noms propres de l'époque des Vikings conservés par les inscriptions runiques. S'il est vrai que la grande majorité des noms de personnes de cette époque étaient communs à tous les peuples de race scandinave, il en est cependant qui ont joui d'une faveur spéciale chez certains groupes de popula-

tion ou dans certaines régions, et un assez grand nombre de noms propres n'ont été vraiment répandus que parmi tel ou tel peuple et dans tel ou tel territoire. Une enquête précise à ce sujet pouvant donner des résultats intéressants et utiles à beaucoup de points de vue, l'Académie a cru devoir mettre au concours la question suivante :

*Tableau des noms de personnes scandinaves de l'époque des Vikings (de l'an 800 à l'an 1050 environ); leur origine, leur mode de formation et leur extension dans les différentes parties du monde nordique.*

Le délai expire le 31 octobre 1907.

### QUESTION DE PHILOSOPHIE.

(PRIX: MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE.)

Dans la dernière partie du XIX<sup>e</sup> siècle la philosophie a fait une large place à l'examen critique de la nature de la connaissance, de sa valeur et de ses limites. C'est seulement dans cette période que le terme même „de théorie de la connaissance“ est devenu d'usage courant. Les philosophes, notamment en Allemagne et en France, ont étudié la question en se rattachant de plus ou moins près aux principes posés par Kant. L'objet de leur recherche a été essentiellement de trouver par voie d'analyse les formes fondamentales et les conditions fondamentales, et l'on est parti en général de l'idée que ces formes et ces conditions devaient être en fin de compte déterminées par la nature des facultés humaines des connaissances. Mais dans ces dernières années on a traité le problème par une méthode assez opposée, en faisant valoir que le développement réel de la connaissance, les conditions qu'elle suppose et le processus qu'elle suit doivent être déterminés entièrement par les exigences à remplir et par les buts à atteindre. Sous des noms variés, — théorie „économique“ ou „biologique“, „pragmatisme“, etc., — cette méthode a déjà obtenu un certain succès. Nous désignerons pour abrégé les deux théories en présence sous les noms de *criticisme* et de *pragmatisme*.

Comme il est clair qu'il doit y avoir une certaine relation d'une part entre les formes et les conditions suivant les-

quelles les facultés humaines de connaissance se manifestent avec leur nature propre, et d'autre part les nécessités auxquelles la connaissance doit satisfaire ou les tâches qu'elle réussit à accomplir, l'Académie des Sciences de Copenhague met au concours la question suivante :

*Examiner au point de vue de la théorie de la connaissance et au point de vue psychologique le rapport entre le criticisme et le pragmatisme.*

Le délai expire le 31 octobre 1907.

### SECTION DES SCIENCES.

#### QUESTION D'ASTRONOMIE.

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE, PLUS 400 COURONNES.)

Les recherches bien connues de A. MØLLER sur l'orbite de la comète périodique de FAYE sont strictement fondées sur les observations de ses quatre apparitions en 1843—1866. Les observations de ses quatre apparitions ultérieures entre 1873 et 1896 n'ont pas encore été utilisées pour un calcul d'ensemble; on s'en est seulement servi, — et en partie sans tenir compte des perturbations, — pour prévoir successivement chaque retour particulier: voir les documents rassemblés dans les *Astronomische Nachrichten*, vol. CLXI, n° 3858. La comète n'a pas été retrouvée en 1903.

L'Académie des Sciences de Copenhague met donc au concours la question suivante :

*Étudier en détail l'orbite de la comète périodique de Faye, en se basant strictement sur les observations de ses retours dans la période 1873—1896.*

Le délai expire le 31 octobre 1908.

#### QUESTION DE BOTANIQUE.

(PRIX : MÉDAILLE D'OR DE L'ACADÉMIE, PLUS 400 COURONNES.)

On observe sur nos côtes, en particulier là où existe une plage unie, une vie organique plus ou moins riche dans le sol sablonneux ou vaseux de la partie que la mer recouvre plus

ou moins régulièrement. Des algues microscopiques jouent en certains endroits un rôle prépondérant, en ce sens qu'elles déterminent une coloration du sable ou de la vase, ou bien aussi une certaine cohésion des parties du sol, et ces phénomènes sont dus essentiellement à des Cyanophycées, à des Diatomées et à des espèces de Chlamydomonas; mais il existe aussi sur les mêmes plages d'autres organismes végétaux microscopiques: ils ont été peu étudiés, et en général on sait fort peu de chose sur l'écologie des diverses espèces. Il existe d'autres localités où ce sont les bactéries qui ont le rôle principal. Ces organismes ont été l'objet d'un certain nombre de recherches, lesquelles ont surtout donné des résultats intéressants en ce qui concerne les formes provoquant des transformations des composés sulfureux; mais même dans ce domaine spécial, il subsiste beaucoup de points en litige et de questions non résolues; et quant aux autres espèces de nos plages, on les connaît très mal, surtout au point de vue de leur écologie.

L'Académie met au concours la question suivante:

*Étudier d'une façon suffisamment étendue les organismes végétaux microscopiques qui vivent dans le sol sablonneux ou vaseux de nos côtes danoises; distinguer entre les espèces qui y sont vraiment indigènes et les espèces qui ont été rejetées par la mer ou apportées d'ailleurs par tout autre accident; rendre autant que possible compte de la répartition des diverses espèces suivant les différentes localités. On voudrait en même temps des recherches précises sur la physiologie de certaines espèces importantes.*

Le délai expire le 31 octobre 1908.

### LEGS CLASSEN. I.

QUESTION MISE AU CONCOURS EN 1903.

(PRIX: 800 COURONNES.)

On se plaint beaucoup en Danemark, depuis quelques années, des progrès d'une maladie qui frappe les couvains de nos ruches. Diverses recherches entreprises dans d'autres pays paraissent bien indiquer que le couvain, en plus de la maladie appelée „peste des abeilles“ et occasionnée par le



*Bacillus alvei*, se trouve encore exposé à d'autres maladies infectieuses. Comme nous ne possédons jusqu'à présent aucune étude scientifique sur les maladies des abeilles dans notre pays, et comme d'ailleurs les méthodes employées pour les combattre n'ont guère donné de résultats satisfaisants, l'Académie attribue la somme de 800 couronnes à la solution du problème suivant :

*Examiner les causes des maladies infectieuses du couvain en Danemark et indiquer une méthode, fondée sur des expériences, pour combattre les dites maladies.*

Le délai expire le 31 octobre 1908.

## LEGS CLASSEN. II.

(PRIX : 800 COURONNES.)

Pour déterminer la quantité de substance sèche et d'amidon dans les pommes de terre, l'agriculture aussi bien que l'industrie ont jusqu'ici employé le plus souvent dans la pratique la détermination de la densité des pommes de terre; on part en effet de ce principe que la quantité des substances en question augmente ou diminue avec la densité, la teneur en substance sèche étant dans toutes les espèces de pommes de terre supérieure de 5,8 pour cent à la teneur en amidon.

Mais cette supposition n'est pas juste; car, suivant les conditions du sol et de la culture, le rapport entre l'amidon et le „non amidon“ varie en sorte que la teneur en amidon peut être différente, même si les pommes de terre ont une densité égale.

Comme on ne peut dans la pratique réaliser pour chaque cas en présence une détermination directe de la teneur en substance sèche et en amidon, on comprend quel service on rendrait à l'agriculture et à l'industrie, — qui ont besoin de comparer la valeur et le rendement des diverses pommes de terre, — si on parvenait à trouver une méthode de détermination unissant la simplicité pratique à la sûreté des résultats.

L'Académie des Sciences met au concours la découverte d'une méthode de ce genre; on se basera sur un examen approfondi de la teneur relative en substance sèche et en amidon des diverses espèces de pommes de terre dans des

conditions différentes de sol et de culture; on étudiera le degré de précision avec lequel il est possible de calculer la proportion des substances susdites par la détermination de la densité ou par d'autres méthodes simples et facilement applicables; on indiquera les procédés les plus pratiques pour la prise des échantillons et pour leur traitement ultérieur. La réponse devra contenir en outre un exposé critique des recherches précédemment entreprises dans le même but.

Le délai expire le 31 octobre 1908.

---

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

Les réponses devront être adressées dans les délais indiqués séparément pour chaque question, — à savoir *avant la fin du mois d'octobre 1907* pour les questions de la *Section des Lettres* et *avant la fin du mois d'octobre 1908* pour les questions de la *Section des Sciences* — au secrétaire de l'Académie, M. H.-G. ZEUTHEN, professeur à l'Université de Copenhague. La liste des lauréats sera publiée dans le mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

---

## APERÇU DES TRAVAUX DE L'ACADÉMIE PENDANT L'ANNÉE 1906.

Le 29 janvier 1906 décéda le protecteur de l'Académie, Sa Majesté le roi CHRISTIAN IX. Il a plu à Sa Majesté le roi FRÉDÉRIC VIII, membre honoraire de l'Académie, d'en prendre le protectorat.

Au commencement de l'année 1906, l'Académie comptait, outre 1 membre honoraire, 68 membres danois et 103 membres étrangers. Dans le cours de cette même année, elle a perdu 1 membre danois, savoir J.-M.-V. NELLEMAN, directeur de la Banque Nationale, et 2 membres étrangers, savoir: ALBERT SOREL, professeur à l'École des sciences morales et politiques, membre de l'Académie Française, et LUDWIG BOLTZMANN, professeur de physique à l'Université de Munich.

Dans sa séance du 6 avril, l'Académie a reçu, dans la section des Lettres, 1 membre danois, savoir M. H.-O. LANGE, directeur de la Bibliothèque Royale, — et, dans la section des Sciences, 1 membre danois, savoir M. S.-P.-L. SÖRENSEN, directeur de la section de chimie du Laboratoire de Carlsberg, et 4 membres étrangers, savoir: MM. HJALMAR THÉEL, directeur de la section des Invertébrés du Riksmuseum (Stockholm); TYCHO-F. TULLBERG, professeur de géologie à l'Université d'Upsal; DAVID HILBERT, professeur de mathématiques à l'Université de Göttingue; et FR.-VILH. OSTWALD, professeur de chimie à l'Université de Leipzig.

A la fin de l'année, l'Académie comptait donc, outre 1 membre honoraire, 69 membres danois et 105 membres étrangers. Sur ces nombres, 28 membres danois et 39 membres étrangers appartenaient à la section des Lettres, tandis que la section des Sciences comprenait 41 Danois et 66 étrangers.

VIII Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1906.

M. J.-P. GRAM a été réélu *président* de la Commission des fonds.

Il a été décidé d'établir une commission chargée de l'enregistrement des sources littéraires de l'histoire du Danemark à l'étranger. Pour la teneur de la résolution voir les pages (64)—(66). Ont été élus membres de cette commission MM. JOH. STEENSTRUP, J.-A. FRIDERICIA et H.-O. LANGE.

L'Académie a tenu 15 séances où ont été faites 31 communications scientifiques, savoir :

- <sup>12</sup>/<sub>1</sub>. M. EUG. WARMING présente la partie I (Végétation des côtes) de son ouvrage sur la Végétation du Danemark.
- M. T.-N. THIELE: Différences réciproques (B.\*)<sup>1</sup>.
  - M. A. CHRISTENSEN: Comportement des alcaloïdes des quinquinas vis-à-vis du chlore.
- <sup>26</sup>/<sub>1</sub>. M. E. HOLM présente le tome V (1772—1784) de l'Histoire de Danemark-Norvège depuis 1720 jusqu'à 1814.
- <sup>9</sup>/<sub>2</sub>. M. LUDV. WIMMER: Monuments runiques danois à l'étranger.
- M. H.-G. ZEUTHEN présente un article sur l'Œuvre de Paul Tannery comme historien des mathématiques.
- <sup>23</sup>/<sub>2</sub>. M. JUL. THOMSEN expose le but général de ses travaux scientifiques.
- M. EMIL PETERSEN: La vitesse de réaction de quelques acides dans des solutions alcooliques (B.\*).
- <sup>9</sup>/<sub>3</sub>. M. T.-N. THIELE: Une question d'hérédité éclairée à l'aide du calcul des probabilités (B.\*).
- M. W. JOHANNSEN: Études sur les bâtards.
- <sup>23</sup>/<sub>3</sub>. M. ADAM PAULSEN: Sur les récentes théories de l'aurore polaire (B.\*).
- M. HOLGER PEDERSEN: Étymologies celtiques.
- <sup>6</sup>/<sub>4</sub>. M. KR. NYROP: Légendes du mont Sibylle des Apennins (B.).
- <sup>20</sup>/<sub>4</sub>. M. O.-T. CHRISTENSEN: Sur les causes qui déterminent la couleur améthyste des aluns ferriques.

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

- 20/4. M. C. JUEL: Sur les courbes non-analytiques (M.\*).  
 - M. O.-G. PETERSEN: Études de botanique forestière. En l'absence de l'auteur, l'ouvrage est présenté par M. W. Johannsen.
- 4/4. M. C. CHRISTIANSEN: Démonstration des principes de la mécanique par l'électromagnétisme (B.).  
 - M. W. JOHANNSEN: Remarques sur les Dolichocéphales et les Brachycéphales (B.).
- 18/5. M. SOPHUS MÜLLER: Un objet cultuel ancien.  
 - M. G.-M.-R. LEVINSEN: Sur la reproduction des Bryozoaires (B.).
- 9/10. M. H.-G. ZEUTHEN: Une formule de correspondance nouvelle.  
 - M. J.-L. HEIBERG: Remarques exégétiques sur les Oiseaux d'Aristophane.
- 2/11. M. TROELS-LUND: Peder Oxe et Herluf Trolle.  
 - M. J.-E.-V. BOAS présente un ouvrage communiqué au nom de la Commission de l'Exploration marine par M. C.-G.-JOH. PETERSEN et intitulé: Bericht über die Tätigkeit der Kommission C2 in der Periode Februar 1903 —März 1906.
- 16/11. M. M.-CL. GERTZ: Un monument de l'antiquité grecque (B.\*).  
 - M. KR. KÅLUND: Un ouvrage de médecine médiévale écrit en Islande et resté jusqu'ici inédit (M.).
- 30/11. M. S.-M. JÖRGENSEN: La découverte de l'oxygène (M.).  
 - M. E. HANSEN: Études sur la variation et l'hérédité chez les micro-organismes.
- 14/12. M. J.-L. HEIBERG présente le rapport IV sur l'exploration archéologique de Rhodes (Fondation Carlsberg) (B.).  
 - M. J.-E.-V. BOAS: Sur la morphologie du cartilage auriculaire.  
 - M. KR. NYROP (Note présentée par le Secrétaire): Remarques grammaticales sur quelques vers de M. Jean Richepin (B.\*).

Dans la séance du 9 février le Président prononça des mots de commémoration à l'occasion de la mort du roi Christian IX; dans la séance du 23 mars le Président souhaite la bienvenue à Sa Majesté le roi Frédéric VIII.

Le 16 février, une adresse signée par tous les membres de l'Académie fut présentée au Président, M. JULIUS THOMSEN qui célébrait ce jour son 80<sup>e</sup> anniversaire. Dans la séance suivante du 23 février, M. WIMMER, président de la section des Lettres, pria le Président d'agréer les hommages de l'Assemblée.

L'Académie a admis à la publication les 12 mémoires suivants, rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie, savoir, outre les ouvrages ci-dessous nommés de MM. J.-N. BRØNSTED et C.-J. WITH,

T. BONNESEN: Sur les séries linéaires infinies de courbes algébriques sur une surface algébrique (B.\*).

H. DITLEVSEN: Forsøg over nogle Planktondyrs Forhold overfor Lys (Essais sur les manières dont se comportent certains animaux du plankton influencés par la lumière) (B.\*).

TORVALD KÖHL: Stjerneskud . . . (Sur les étoiles filantes observées en Danemark et pays voisins de 1904 à 1905 inclusivement) (B.\*).

TH. MADSEN et H. NOGUCHI: Toxines et Antitoxines. Venins—antivenins (*Crotalus adamanteus*, *Naja tripudians*, *Ancistrodon piscivorus*) (B.\*).

H. NOGUCHI: Toxines et Antitoxines. Expériences thérapeutiques avec les antivenins (*Crotalus adamanteus* et *Ancistrodon piscivorus*) (B.\*).

ORLA JENSEN: Om Oprindelsen til Komælkens . . . (Sur l'origine des oxydases et des réductases dans le lait de vache) (B.\*).

N. BJERRUM: Studier over Kromklorid (Recherches sur le chlorure chromique) (M.).

H. CHRISTENSEN: L'empire des Sassanides: le Peuple, l'État, la Cour (M.).

J.-P.-J. RAVN: Molluskfaunaen . . . (La faune mollusque dans les dépôts oligocènes et miocènes du Jutland) (M.).

NIELS NIELSEN: Recherches sur quelques généralisations d'une identité intégrale d'Abel (M.).

Outre les communications faites en 1906 par des membres de l'Académie et les mémoires rédigés par des auteurs étrangers à l'Académie et admis à la publication en 1906, communica-

tions et mémoires marqués d'un (B.\*), la présente année du Bulletin contient 1 communication faite en 1904 par M. W. SÖRENSEN, 3 communications faites en 1905 par MM. LEHMANN, RAUNKJÆR et RUBIN et 1 communication faite en 1907 par M. NYROP, ainsi que 1 mémoire rédigé par M. C. HANSEN et admis à la publication en 1905.

L'Académie a publié de ses Mémoires, section des Lettres : 6<sup>e</sup> série, tome V, n<sup>o</sup> 3 contenant *Danmarks Myntvæsen . . .* (La Monnaie du Danemark de 1146 à 1241, ouvrage admis à la publication en 1904) par P. HAUBERG; et, section des Sciences, 7<sup>e</sup> série, tome I, n<sup>o</sup> 5 contenant *Om Chinaalkaloidernes Forhold til Chlor* (Comportement des alcaloïdes des quinquinas vis-à-vis du chlore) par A. CHRISTENSEN; même série, tome I, n<sup>o</sup> 6 contenant *Om ikke-analytiske Kurver* (Sur les courbes non-analytiques) par C. JUEL; même série, tome II, n<sup>o</sup> 5 contenant *Recherches sur les fonctions sphériques* par NIELS NIELSEN (ouvrage admis à la publication en 1905); même série tome II, n<sup>o</sup> 6 *Affinitetsstudier* (Études sur l'affinité chimique) II par J.-N. BRÖNSTED; et même série, tome III, n<sup>o</sup> 1 *The Danish Expedition to Siam*, III, *Cheloneti*, par C.-J. WITH.

En outre l'Académie a publié le dernier tome (VIII) de son *Danske Ordbog* (Dictionnaire danois), V—Z.

La *médaille d'or* de l'Académie (et une somme de 300 couronnes) a été décernée à M. J.-P.-J. RAVN en récompense de son mémoire sur les Formations tertiaires du Jutland (sujet mis au concours en 1904). La *médaille d'or* de l'Académie a également été décernée à M. CHR. WINTHER pour un mémoire sur la Vitesse de réaction dans les processus racémiques (question mise au concours en 1903).

La *médaille d'argent* de l'Académie a été accordée à M. N. BJERRUM pour ses Recherches sur le chlorure chromique.

La direction de la *Fondation Carlsberg* a présenté à l'Académie son rapport sur l'emploi des fonds durant l'exercice 1904—05. M. EUG. WARMING a été réélu membre de la direction pour les 10 ans à suivre.

Ont été élus conseillers adjoints à la direction du *Laboratoire de Carlsberg* MM. CARL JACOBSEN et R. KOEFOED.





II

VIDENSKABELIGE MEDDELELSER

---

COMMUNICATIONS



## LE RACHAT DES PÉAGES DU SUND<sup>1</sup>

PAR

MARCUS RUBIN

C'est en 1856 que se réunit à Copenhague la conférence internationale pour le rachat des péages du Sund. L'invitation, expédiée en octobre 1855, portait, entre autres choses, que la question devait être discutée à un point de vue politique; car, était-il dit, „ce caractère convient à l'histoire des péages du Sund et au rôle qu'ont joué ces péages dans la politique de l'Europe septentrionale“; une autre conception ne conviendrait pas „à un arrangement qui doit servir de supplément à des traités de paix et à des transactions par lesquels a été organisé le système de l'équilibre politique“.

Oui, certes, il y avait eu de la politique dans la question des péages du Sund. L'origine en remonte au règne d'Éric de Poméranie — vers 1430 —, et pendant le premier siècle, il fallait les défendre contre la ligue hanséatique, laquelle formait toujours une puissance politique considérable. Pendant les siècles suivants, après l'éclipse de la Hanse et avant la prépondérance de l'Angleterre, ce furent les Pays-Bas qui dominèrent le commerce du Nord et qui eurent à se plaindre des péages du Sund. On sait que c'est cette circonstance, jointe au dépit des autres nations maritimes, qui a joué un

<sup>1</sup> Résumé d'une monographie détaillée, publiée dans l'„Historisk Tidsskrift“ 7<sup>e</sup> série, tome VI. Copenhague 1906. Pour cette monographie on a utilisé des documents provenant des archives du ministère des affaires étrangères. Le résumé qu'on va lire a été communiqué dans la réunion du 1<sup>er</sup> décembre 1905.

rôle important dans la politique par laquelle nous avons perdu les provinces du Sund (la Scanie etc.) sans pouvoir jamais obtenir leur restitution. La Suède, il est vrai, avait été exempte des péages, mais les navires suédois étaient exposés à des tracasseries dont il fallut aussi les débarrasser par les traités de paix du XVII<sup>e</sup> siècle. C'est seulement par la paix de Frédériksborg en 1720 que les rapports entre les deux pays s'améliorent à cet égard. La Suède perd sa franchise, et toutes les autres puissances se soumettent aux dispositions du tarif des péages du Sund, jusqu'à ce que, en plein XIX<sup>e</sup> siècle, le mouvement renaisse pour ne plus s'arrêter avant d'avoir abouti à un résultat définitif.

Pour comprendre l'aversion causée par les péages du Sund, il faut se rappeler son caractère particulier. On était habitué, depuis longtemps, à un droit d'entrée. Le droit d'entrée peut être imposé, soit pour frapper la consommation des citoyens ou le commerce des étrangers avec les citoyens du pays, soit pour protéger les industries nationales. On comprendrait également un droit d'exportation qui aurait pour but d'entraver l'exportation des produits du pays ou, au moins, de faire profiter le trésor de ce commerce; on accepterait même un droit de transit qui frappât les marchandises passant par le territoire d'un pays. Mais ce qui était trop fort, même autrefois, c'était la prétention de taxer le passage par eau, passage tout à fait ouvert, entre deux mers dont on n'était pas, tant s'en faut, le maître. Ajoutez à cela que les péages du Sund, étant à l'origine une taxe sur les navires et sur certaines marchandises, devinrent, à partir de 1570, presque exclusivement une taxe sur les marchandises. Cette taxe devait être proportionnée à la valeur des marchandises; mais tandis que la taxe restait fixe, les valeurs variaient, et surtout elles variaient inégalement, de sorte que, non seulement, la taxe croissait très souvent au-dessus de ce qu'on avait supposé d'abord, mais encore, frappant inégalement les diffé-

rentes valeurs, elle produisait un bouleversement des valeurs internationales des marchandises. La taxe sur les marchandises nécessitait, en outre, tant de recherches et tant d'appareil qu'elle occasionnait des retards intolérables. A cause de tout cela, les péages du Sund étaient regardés comme un impôt onéreux et injuste et d'un caractère extrêmement odieux. Il est même étonnant qu'on les ait souffert si longtemps; mais cela tient, sans doute, à ce qu'ils s'étaient introduits à pas de loup, pour ainsi dire, et successivement; il était impossible, à l'origine, de les distinguer de plusieurs autres taxes qu'avaient payées au moyen-âge les commerçants étrangers; ils avaient été fixés et autorisés par des traités avant qu'on s'en fût aperçu; et malgré leur caractère onéreux, le souci du commerce et de la navigation n'entraînait pas en première ligne dans la politique des puissances principales. La question intéressait plus la Hollande que l'Angleterre, l'Angleterre plus que la France, et après qu'on nous eut dépossédé de l'un des bords du Sund, notre prépondérance politique n'existait plus. Ce qui était resté, c'était un fardeau économique autorisé par son existence séculaire et qu'on nous laissait jusqu'en plein XIX<sup>e</sup> siècle, jusqu'à ce que les progrès de la vitesse et la liberté croissante des communications internationales eurent mis en évidence son absurdité, trop grande pour être tolérée plus longtemps.

A partir de 1820, les villes baltiques et, chose plus grave, l'Angleterre firent entendre des plaintes continuelles sur l'enchérissement des denrées, sur le bouleversement des valeurs et le retardement de la navigation causés par les péages du Sund. La capitale du Danemark elle-même en souffrit beaucoup. Par suite des péages, les produits d'outre-mer pouvaient être transportés à moins de frais à Copenhague par Hambourg que directement à Copenhague parce que dans le premier cas on évitait de payer les droits en question. On étouffait, autant que possible, les plaintes danoises; on alla

même jusqu'à transiger avec les négociants au moyen de remboursements ou d'autre façon ; mais de l'étranger les plaintes venaient toujours plus bruyantes et toujours plus impérieuses ; il fallait prendre des mesures énergiques. Le gouvernement de la Prusse demanda la révision du tarif — qui frappait, quelquefois, les denrées d'une taxe de 9 p. c. de leur valeur — avec tant de force que nous imaginâmes à la fin l'expédient de proposer aux pays baltiques, principalement à la Prusse, à la Russie et à la Suède, le rachat des péages ; ils seraient remboursés par la perception, dans leurs propres ports, des sommes qu'ils nous avaient payées. C'était, on le voit, une manière de déplacer les péages du Sund. La Prusse accepta, mais la Russie, moins intéressée dans la question, s'y opposa. Le gouvernement russe ne se souciait guère d'une charge plus ou moins lourde pour les navires et les produits russes ; il avait même de la bienveillance pour le Danemark et croyait nous être plus utile en maintenant le statu quo. Le projet danois, malgré plusieurs années de négociations, n'aboutit donc à rien. Cependant, les réclamations de la Suède et de l'Angleterre devenaient de plus en plus énergiques. Entre le gouvernement suédois et celui du Danemark l'échange de notes prenait quelquefois un ton très vif. Ainsi quand, sur une plainte suédoise, le gouvernement danois répondit que les conditions n'étaient, pour la Suède, ni meilleures ni pires que pour les autres nations et que, si la Suède avait perdu sa franchise en 1720, elle avait obtenu, en récompense, la restitution de plusieurs conquêtes faites par le Danemark, le gouvernement suédois répliqua aigrement que la Suède victorieuse avait été, sans doute, trop indulgente pour le Danemark, et qu'il était inoui que les navires suédois, pour longer les côtes mêmes de la Suède, dussent payer un impôt à la puissance voisine. — Dans le parlement anglais les plaintes devenaient toujours plus amères ; les journaux, des brochures discutaient vivement la question. Serré de près, le gouverne-

ment danois consentit à accepter en 1842 un tarif nouveau par lequel les taxes furent sensiblement réduites pour plusieurs articles; l'expédition à Elseneur fut facilitée, et les pires inconvénients furent supprimés.

Ce n'était pourtant que partie remise. Le mouvement, à l'étranger, était très fort, et la crise fut aiguïlée par l'attitude des États-Unis. Le gouvernement des États-Unis refusa tout simplement de payer les péages et menaça de faire convoquer les navires marchands par des vaisseaux de guerre pour forcer le passage du Sund. Vers 1850 il nous offrit une indemnité à la condition d'avoir le passage libre pour ses navires. Le gouvernement danois réussit à faire ajourner l'affaire en invoquant notre situation alors difficile, mais peu après 1850 la question fut soulevée de nouveau. Le gouvernement des États-Unis déclara que l'origine des péages du Sund, supposé même que l'existence séculaire de cet impôt lui donnât une espèce d'autorité, datait „d'un passé très lointain et barbare, antérieur à la découverte de l'Amérique“; on n'était pas disposé à payer des impôts au Danemark, pas plus qu'on ne l'avait fait aux États pirates de l'Afrique. Les péages ayant été mentionnés dans le traité de commerce de 1826 entre le Danemark et les États-Unis, le gouvernement américain, pourtant, finit par se déclarer lié jusqu'à l'expiration du traité, mais par la même raison, le traité fut dénoncé en 1855 pour expirer en 1856. A partir de cette année, le gouvernement danois le savait bien, les navires des États-Unis ne payeraient plus les péages.

Il était impossible de nous arranger ainsi avec l'Amérique et de renoncer aux péages des seuls navires américains. Toute convention séparée était dangereuse, car alors devait se poser la question scabreuse de savoir si le pavillon couvrirait ou non la marchandise. Si les navires américains obtenaient la franchise, est-ce que les marchandises des autres nations, transportées sur des navires américains, jouiraient de la même

franchise? Si oui, la navigation américaine accaparerait le transport des marchandises des autres nations aux dépens du trésor danois et au détriment de toutes les nations maritimes; si non, les navires américains devaient s'arrêter tout de même et se soumettre à une inspection comme auparavant, ce que l'Amérique ne souffrirait pas, pas plus qu'elle ne souffrirait que les marchandises américaines, transportées sur des navires étrangers, fussent soumises à la taxe, etc. Nous nous trouvions donc dans une situation fort difficile; il fallait prendre un parti, d'autant plus que nous avons à craindre que toute atteinte portée aux navires des États-Unis n'amenât l'occupation immédiate des Antilles danoises. La Prusse, elle aussi, et les autres puissances maritimes de l'Europe étaient à bout de patience; les gouvernements subissaient la pression de leurs parlements, et s'ils n'approuvaient pas tout à fait la démarche un peu brusque des États-Unis vis-à-vis d'un État européen, ils étaient, après tout, assez contents de voir l'Amérique attacher le grelot.

En 1855, dans le ministère P. G. BANG, les affaires étrangères étaient confiées à SCHEELE et les finances à ANDRAE. SPONNECK était directeur général des douanes et BLUHME directeur des péages du Sund; ces deux derniers avaient été eux-mêmes ministres, SPONNECK des finances et BLUHME des affaires étrangères. C'étaient des hommes d'une autorité incontestable; il serait difficile de trouver, parmi les hommes d'État que nous avons eu depuis 1849, des personnalités plus éminentes. A leur prestige politique ils joignaient une compétence de premier ordre dans la question en litige, — surtout BLUHME et SPONNECK qui, depuis longtemps, étaient attachés à la haute administration du commerce et des douanes. Ils étaient pénétrés, tous les quatre, de la nécessité d'une action décisive pour ne pas tout perdre sans rien gagner. Comme ministre des finances, SPONNECK avait fait, déjà en 1853, des préparatifs pour arranger l'affaire. ANDRAE déclara que la situation du



Danemark se gâtait de jour en jour tant que subsistaient les péages du Sund; mais c'est principalement BLUHME et plus encore SCHEELE qui, aussitôt l'affaire en marche, l'ont poursuivie avec une énergie opiniâtre tout en sachant céder là où il le fallait; ce sont eux qui, bien convaincus que l'obstination mènerait à des défaites et à des humiliations, eurent toujours à cœur de ne jamais faire rompre le fil des négociations; ce sont eux qui ont mené l'affaire à bonne fin; c'est à leur énergie persévérante et souple que nous devons d'avoir obtenu des conditions également satisfaisantes pour les finances danoises et pour l'honneur national.

Les autorités danoises discutèrent d'abord la question de savoir s'il était préférable de soumettre les péages du Sund à une révision radicale ou s'il fallait en proposer le rachat aux puissances étrangères. Cette dernière opinion finit par l'emporter. Puis, on discuta si, en répartissant le montant du rachat entre les nations, il fallait prendre pour base la taxe sur les marchandises, c'est-à-dire les péages du Sund proprement dits et la partie la plus importante des impôts, ou bien les soi-disant droits pour l'entretien des phares, qui correspondaient aux anciennes taxes sur les navires. La dernière alternative était la plus commode, mais elle était aussi la moins raisonnable, ce qui saute aux yeux lorsqu'on considère que pour la Russie par exemple la taxe sur les marchandises formait une très grande partie et la taxe sur la navigation une très faible partie du montant des péages, tandis que pour la Norvège c'était l'inverse; tout le monde devait convenir que si la taxe sur les marchandises était la plus importante partie de la somme que rapportèrent les péages, elle devait servir de base pour la répartition. Les calculs ayant été commencés à temps, tout était en ordre en 1855; il resta seulement à décider comment on répartirait la somme totale. Les péages du Sund rapportaient alors 4.500.000 couronnes par an et, en multipliant par 25, la somme totale

se serait élevée à 112 millions de couronnes environ. Demander cette somme eût été inutile, d'autant plus que l'existence même des péages du Sund était tellement précaire maintenant qu'une capitalisation, opérée comme pour un impôt invariable et sûr, n'eût été prise au sérieux par personne; et, d'ailleurs, il était évident que pour le trésor un capital valait beaucoup plus qu'une rente annuelle correspondante aux intérêts du capital. BLUHME, d'accord avec SCHEELE, réussit, malgré de vives résistances, à faire réduire la somme à demander à 70 millions de couronnes (équival. à environ 100 millions de francs) chiffre qui fut maintenu à travers les vicissitudes des négociations.

L'invitation à la conférence fut expédiée en 1855, c'est-à-dire en pleine guerre de Crimée; l'époque peut paraître mal choisie, d'autant plus que l'Angleterre et la Russie devaient être les principaux intéressés. Mais, nous l'avons vu, il n'y avait pas de temps à perdre; il fallait faire les invitations malgré la guerre qui, heureusement, finit à peu près en même temps que se réunissait la conférence. — 1855 fut aussi l'année de la constitution commune au Danemark et aux duchés, constitution par laquelle le conflit des duchés entra dans une nouvelle phase pour prendre une forme toujours plus âpre. Aussi, lorsque SCHEELE, dans une proposition adressée au roi, déclarait qu'il était difficile de trouver une époque plus favorable au point de vue des relations du Danemark avec la Prusse, il avait une trop bonne opinion de la bienveillance du gouvernement prussien à notre égard; mais il reste certain que la situation, après tout, nous était plus favorable qu'elle ne devait jamais l'être plus tard avant la guerre de 1864.

Toutes les puissances européennes acceptèrent l'invitation, expédiée en octobre 1855. L'Amérique, seule, refusa. Le gouvernement danois avait invoqué (cf. p. 3) „l'équilibre politique“, à quoi le président des États-Unis répondit: „On n'émettra aucune opinion sur ce que pourra avoir d'utile ou

de raisonnable la théorie de l'équilibre politique appliquée à la famille des nations européennes, mais les résultats produits par cette théorie ont suffi pour faire prendre au gouvernement des Etats-Unis la ferme résolution de se soustraire à son action<sup>4</sup>. On ne refuserait pas de payer une somme destinée à subvenir pour sa part aux frais des phares et des autres mesures de sûreté dans le Sund, mais au delà de cette somme, rien.

La conférence se réunit donc, sans le concours des États-Unis, à Copenhague au mois de janvier 1856.

Dès le début, la Russie et la Suède accueillirent avec bienveillance nos propositions. La Russie représentait à elle seule entre  $\frac{1}{3}$  et  $\frac{1}{4}$  de la somme totale de 70 millions de couronnes à payer; mais les autres nations étaient beaucoup moins disposées à se soumettre. A notre étonnement, l'Angleterre fit des difficultés sérieuses. Elle avait à payer un peu plus de 20 millions de couronnes, et le gouvernement anglais était peu disposé à payer cette somme, estimant que c'étaient seulement quelques commerçants et quelques armateurs qui souffraient des péages, et que c'était leur affaire de payer; en outre, le ministère Palmerston se trouvait à cette époque dans une mauvaise situation financière, obligé de rendre compte au Parlement des frais de la guerre de Crimée — 2 milliards de francs environ, — et se voyant dans l'impossibilité de diminuer la taxe de  $6\frac{2}{3}$  pour cent sur le revenu. Le représentant du gouvernement anglais fit des contre-propositions inacceptables, demandant tantôt que le Danemark lui-même perçût les péages dans les territoires des puissances intéressées, ce qui, on le comprend, était aussi absurde qu'impossible, tantôt que le Danemark acceptât une indemnité si insignifiante qu'elle en devenait presque un outrage. Au près de la Prusse, naturellement, point d'appui à attendre pour nous; malgré des protestations d'amitié elle nous minait sourdement. Quant à la France, notre stricte observation des

règles de la neutralité pendant la guerre de Crimée, qui nous avait assuré l'amitié de la Russie, était pour NAPOLÉON III qui, on le sait, nous était peu favorable, une nouvelle cause de mauvaise humeur. — L'affaire traînait en longueur. Malgré une forte pression de notre part, appuyée d'ailleurs chaleureusement par le roi OSCAR I<sup>er</sup>, des mois passèrent sans résultat. L'été arriva.

C'est alors que le gouvernement anglais se décida à porter la question devant le Parlement, qui nomma aussitôt une commission. Cette commission se montra, par hasard, très favorable à notre cause. Elle fit déposer une foule de témoins lesquels furent unanimes à démontrer l'impossibilité de conserver les péages, qui imposaient au commerce des impôts injustes et ruineux, qui retardaient considérablement les navires et donnaient occasion à rançonner et à débaucher les équipages à Elseneur de sorte que les péages du Sund coûtaient en fin de compte aux nations maritimes plusieurs fois autant qu'ils ne rapportaient au Danemark. Mais on admit d'autre part que le Danemark était fondé à réclamer une indemnité raisonnable pour l'abandon de droits aussi anciens, et on n'eut rien à objecter aux calculs et au projet de répartition présenté par le Danemark. On convenait aussi qu'il y avait urgence, car, bien que l'Amérique eût ajourné à l'année suivante la révocation du traité de commerce, il arriverait fatalement que les navires américains auraient libre passage par le Sund au grand détriment des intérêts anglais, et, trouvant inadmissibles les propositions faites au Danemark par le gouvernement anglais et ne concevant pas non plus de quelle façon la somme demandée par le Danemark pourrait être répartie directement entre les négociants et les armateurs intéressés, on proposa de régler l'affaire rapidement selon les propositions danoises. On y ajouta seulement une condition, essentielle, il est vrai, à savoir que les droits de transit fussent diminués à la suite de l'abolition des péages du Sund.

Le Danemark, en effet, avait grevé toutes les routes qui, à travers les duchés, reliaient la mer du Nord à la Baltique, y compris les récents chemins de fer, de droits de transit correspondants à peu près aux péages du Sund, et si les droits de transit — droits spéciaux à acquitter pour avoir la permission de passer par le territoire — avaient déjà en eux-mêmes en plein XIX<sup>e</sup> siècle quelque chose d'archaïque et de barbare, ils devenaient, à plus forte raison, insoutenables lorsqu'ils atteignaient, — comme c'était le cas, — des taux exorbitants. Le gouvernement danois s'excusait en disant que plusieurs grosses marchandises étaient exemptes des droits; si l'on répartissait la somme totale des droits sur *toutes* les marchandises, les droits moyens, cela s'entend, devenaient sensiblement moins élevés. On comprend que personne ne prit au sérieux cette argumentation spécieuse. Les villes baltiques avaient commencé une lutte acharnée et violente contre le système des droits de transit, et bientôt l'agitation gagna toute l'Europe. Le gouvernement danois en était fort gêné; mais BLUHME et SCHEELE, habitués à faire prévaloir leur volonté, réussirent à le faire céder, vu que les demandes, après tout, étaient légitimes et que la résistance serait inutile et même nuisible à l'ensemble de l'affaire en cours. En automne 1856 l'Angleterre fit une nouvelle proposition qui ne différait guère de la nôtre. Nous l'accueillîmes favorablement, mais l'Angleterre elle-même interrompit les négociations, et c'est seulement au commencement de l'année suivante (1857) qu'elle reprit la discussion, cette fois de concert avec la Prusse et la France, et maintenant la proposition des puissances fut tout à fait acceptable. La somme demandée par le Danemark serait payée immédiatement, ou bien elle serait soldée en vingt ans par quarante paiements semestriels qui comprendraient le capital et les intérêts décroissants des termes non échus. Le Danemark, de son côté, s'engagea à abolir les péages du Sund, à réduire jusqu'à  $\frac{1}{5}$  les droits de

transit, à conserver et à maintenir dans le meilleur état d'entretien tous les feux et phares et autres protections des Belts et du Sund et à ne jamais introduire de nouvelles taxes de navigation ou de douane. Les propositions des puissances portèrent aussi que la taxe de pilotage ne pourrait jamais être augmentée et que les taxes de port seraient modérées. BLUHME réussit à faire abandonner par la conférence ces propositions qui, en partie, reposaient sur un malentendu, à la condition pourtant que le Danemark acceptât définitivement toutes les autres propositions principales. Le 14 mars 1857 la conférence était réunie pour la dernière fois. L'esprit de paix et de conciliation y régnait. Tout le monde fit des compliments à BLUHME qui, à son tour, exprima sa profonde reconnaissance de l'heureuse réussite de cette affaire si importante pour sa patrie.

Après la conférence, une série de traités particuliers avec les différents pays furent conclus. L'Angleterre et la Russie et plusieurs autres pays réussirent, par des manoeuvres de convertissement, à réduire de quelques pour cent les sommes stipulées. La Belgique ne paya rien, sa part équivalente à la somme à payer par le Danemark pour le rachat des péages de l'Escaut. L'Espagne ne paya qu'une faible partie de sa part; pour le reste nous reçûmes des titres transmissibles de la dette espagnole intérieure qu'il ne devint possible de réaliser que trente ans après; le Brésil n'a pas encore acquitté sa part, soit 1 million de couronnes. Sur la somme stipulée de 70 millions de couronnes il faut encore défalquer 1 million, somme sur laquelle nous ne comptons pas puisqu'il était impossible de la répartir: c'était la taxe sur les marchandises destinées à la mer du Nord ou à la Baltique en général. Sur le reste — 67 millions de couronnes — il fallait enfin défalquer la part du Danemark lui-même, 2.250.000 couronnes, la part de la Belgique et certaines déductions pour la Suède et la Norvège qui s'étaient chargés de l'entretien d'une partie

des phares et autres établissements de sûreté, mais c'étaient là des réductions légitimes. La somme définitive payée pour l'abolition des péages du Sund fut, en réalité, de 67 millions de couronnes.

Les calculs du gouvernement danois avaient été basés sur un revenu annuel de 4.500.000 couronnes. La dernière année avant l'abolition, les péages rapportèrent cependant 5 millions, et la réduction des taxes de transit allait nous coûter annuellement 600.000 couronnes. Les 67 millions de couronnes ne dépassèrent donc pas 12 fois la somme annuelle des revenus abandonnés c'est-à-dire 5.600.000 couronnes. Le terme de rachat serait donc peu juste. L'Amérique, maintenant toujours son opinion sur le caractère illicite des péages du Sund, s'acquitta par un traité stipulant qu'en retour de la somme qu'elle nous payait, somme équivalente à la part qui, de droit, revenait à l'Amérique, nous nous engagerions à entretenir les phares du Sund etc. : c'était donc une récompense pour l'accomplissement d'un devoir et non pour la renonciation à un droit. Si l'on envisage à ce point de vue l'affaire du rachat, la somme de 67 millions dépassa de beaucoup, il est vrai, ce qui nous était dû. Si, au contraire, la somme doit être envisagée comme une compensation pour les pertes réelles, c'est à peine si nous avons reçu la moitié de la capitalisation (25 fois le montant des revenus annuels). Cependant, il aurait été impossible de maintenir cette taxe absurde, nuisible et odieuse, et nous devons nous estimer heureux d'avoir réussi à obtenir, pour son abolition, une somme qui, pour les finances danoises, représentait après tout un capital énorme. L'honneur du pays et du gouvernement était sauvé. Si l'affaire avait échoué cette fois, nous aurions risqué un jour de tout perdre.

La session extraordinaire du Rigsraad pour la sanction du traité donna lieu à des discussions qui intéressent l'histoire intérieure du Danemark; signalons surtout le projet adopté

par la majorité danoise de faire de la somme du rachat un fonds particulier, l' „Øresundsfond“ qui resterait essentiellement intact. On voulait affirmer ainsi, contre toute réclamation ultérieure de la part des duchés, le caractère spécialement danois des péages et du rachat, de peur que les duchés n'alléguassent de nouveau, l'argent une fois employé pour les besoins de la monarchie entière, que le royaume contribuait trop peu aux dépenses communes du Danemark et des duchés. C'était pourtant une démarche provocante et que n'approuvèrent même pas tous les représentants danois. Quoi qu'il en soit, l'argent nous resta et entra, après la dissolution du fonds, dans la fortune publique.

La diète s'occupa aussi du sort de la pauvre ville d'Else-neur qui perdit par l'abolition des péages du Sund sa prospérité et une grande partie de sa population. Pour tout dédommagement on finit par voter quelques milliers de couronnes. La ville eut à traverser une longue période de décadence, suivie maintenant d'un relèvement.

C'est ainsi que le Danemark abandonna un revenu annuel qui pendant les règnes de presque vingt rois avait fait une partie essentielle du budget des recettes du roi ou de l'État et qui, à l'époque du rachat, en représentait environ le dixième. C'est ainsi que furent abolis les péages du Sund qui pendant des siècles avaient joué un rôle prépondérant dans la politique extérieure du Danemark et des puissances de l'Europe septentrionale. Au point de vue fiscal ils nous avaient été très utiles, mais au point de vue politique ils furent souvent compromettants. Au moment du rachat, ils n'avaient plus qu'une importance fiscale; aujourd'hui, c'est-à-dire cinquante ans après, ils appartiennent à l'histoire.

Tout récemment pourtant ils ont eu un moment d'actualité politique à propos de la question de la „mare clausum“ (la Baltique); le Danemark, on se le rappelle, s'était engagé, le rachat une fois décidé, à ne jamais mettre des obstacles à la



libre entrée dans la Baltique. Mais cette convention purement fiscale n'aura jamais, cela va sans dire, aucune influence si, contre toute attente et contre toute raison, cette idée politique de la mer fermée s'approchait du monde des réalités.

**Appendice indiquant la répartition entre les différents pays de la somme de 70 millions de couronnes. (Voir p. 10).**

Pays	Somme	p. c. de la somme totale
Danemark et colonies.....	2.244.156	3·21
Suède.....	3.181.006	4·55
Russie.....	19.479.986	27·83
Prusse.....	8.880.054	12·69
Mecklenbourg.....	747.326	1·07
Lubeck.....	205.992	0·29
La Baltique en général.....	463.818	0·66
Norvège.....	1.334.450	1·91
Hambourg.....	214.024	0·31
Brême.....	437.170	0·62
Oldenbourg.....	56.254	0·08
Hannovre.....	246.774	0·35
Gr. Bretagne, Irlande et colonies.....	20.253.710	28·93
Pays-Bas et colonies.....	2.816.120	4·02
Belgique.....	602.910	0·86
France et Algérie.....	2.438.006	3·48
Espagne et colonies.....	2.040.032	2·91
Portugal avec l'île de Madère.....	549.646	0·79
Sardaigne.....	45.856	0·07
Toscane.....	52.392	0·08
Deux-Siciles.....	458.026	0·65
Autriche.....	58.868	0·08
Grèce.....	2.802	"
Turquie.....	71.850	0·10
États-Unis d'Amérique.....	1.435.658	2·05
Mexique.....	13.074	0·02
Saint-Domingue.....	26.118	0·04
Vénézuéla.....	13.074	0·02
Nouvelle-Grenade.....	6.538	0·01
Uruguay.....	2.614	"
Confédération Argentine.....	6.538	0·01
Brésil.....	1.012.590	1·45
Pérou.....	840	"
Buenos-Ayres.....	32	"
Chili.....	716	"
Chine.....	6.538	0·01
Autres pays non déterminés (non-Baltiques)	594.442	0·85
Total...	70.000.000	100·00



SUR L'EXCÈS DU NOMBRE DES DIVISEURS DE LA  
FORME  $4n-3$  D'UN ENTIER QUELCONQUE SUR CELUI  
DES DIVISEURS DE LA FORME  $4n-1$

PAR

C. HANSEN

La connaissance de la totalité des diviseurs des différentes formes d'un nombre entier admet la solution d'une quantité de problèmes dans la théorie de nombre. Parmi ces problèmes se trouve celui de la décomposition d'un nombre entier en deux carrés. C'est une chose bien connue que ce problème se laisse ramener à l'étude des nombres des diviseurs des formes  $4n-3$  et  $4n-1$  d'un nombre entier, et de plus il est démontré que le nombre des décompositions différentes d'un entier impair  $N$  en deux carrés est égal à la moitié de l'excès du nombre des diviseurs de  $N$  de la forme  $4n-3$  sur celui des diviseurs de  $N$  de la forme  $4n-1$ , excepté le cas où  $N$  est un carré. Dans ce cas il faut augmenter l'excès indiqué par l'unité pour que le théorème énoncé soit valable<sup>1</sup>.

La note suivante est consacrée à l'étude d'une fonction numérique, qui déterminera pour un nombre entier quelconque l'excès du nombre des diviseurs de la forme  $4n-3$  sur celui des diviseurs de la forme  $4n-1$ , et nous allons établir un système de formules de récurrences, au moyen desquelles il sera possible de calculer d'une manière très simple l'excès en question. Dans le cas où le nombre considéré est impair, on a donc la solution du problème de la décomposition en deux carrés.

<sup>1</sup> Voir Dirichlet: Vorlesungen über Zahlentheorie, herausgegeben von Dedekind. Vierte Auflage pag. 229.

$T(n)$  étant le nombre de tous les diviseurs de  $n$ , nous désignons par les symboles  $T_1(n)$ ,  $T_2(n)$ ,  $T_3(n)$  et  $T_4(n)$  les totalités des diviseurs de  $n$  des formes  $4n-1$ ,  $4n-2$ ,  $4n-3$  et  $4n$  respectivement. Nous avons alors l'intention d'examiner la différence  $T_1(n) - T_3(n)$ .

§ 1. Supposons d'abord que  $n$  est un nombre impair. On voit tout de suite que les nombres impairs des formes  $4n-1$  et  $4n-3$  se présentent de manière très différente à l'égard des nombres de leurs diviseurs des formes  $4n-1$  et  $4n-3$ . Quant aux nombres  $4n-1$ , il existe le théorème suivant:

Chaque nombre de la forme  $4n-1$  possède autant de facteurs de la forme  $4n-1$  que de la forme  $4n-3$ , ou d'après notre notation:

$$T_1(4n-1) - T_3(4n-1) = 0.^1)$$

Ce théorème est une conséquence du fait, que si l'on divise un nombre  $4n-1$  par un autre de la même forme, on aura toujours un quotient de la forme  $4n-3$  et vice-versa, en supposant que le quotient est un entier.

Ce théorème n'est pas vrai, si le nombre a la forme  $4n-3$ . Pour fixer la différence  $T_1(4n-3) - T_3(4n-3)$ , nous faisons usage de la fonction  $\theta_3(\nu, s)$  de JACOBI. Cette fonction est définie par l'expression:

$$\theta_3(\nu, s) = 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} s^{n^2} \cos 2\pi n\nu.^2)$$

Soit  $\theta'_3$  la dérivée de  $\theta_3$  par rapport à  $\nu$ , on a alors

$$\theta'_3(\nu, s) = -4\pi \sum_{n=1}^{\infty} ns^{n^2} \sin 2\pi n\nu$$

<sup>1)</sup> Quant au problème de la décomposition d'un nombre entier en deux carrés, le théorème énoncé s'exprimera comme suit: Un nombre de la forme  $4n-1$  ne peut être la somme de deux carrés. C'est un théorème bien connu.

<sup>2)</sup> Voir par exemple: JORDAN, Cours d'analyse, tome II, p. 411.

et par suite:

$$\frac{\theta'_3(\frac{1}{4}, s)}{\theta_3(\frac{1}{4}, s)} = \frac{-4\pi \sum_{n=1}^{\infty} ns^{n^2} \sin \frac{n\pi}{2}}{1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} s^{n^2} \cos \frac{n\pi}{2}}. \quad (1)$$

Dans la théorie des fonctions  $\theta$  de JACOBI on trouve la formule<sup>1)</sup>:

$$\frac{\theta'_3(\frac{1}{4}, s)}{\theta_3(\frac{1}{4}, s)} = 4\pi \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{s^n}{1-s^{2n}} \sin \frac{n\pi}{2}.$$

La série du second membre se laisse transformer de la manière suivante:

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{s^n}{1-s^{2n}} \cdot \sin \frac{n\pi}{2} &= -\frac{s}{1-s^2} + \frac{s^3}{1-s^6} - \frac{s^5}{1-s^{10}} + \dots \\ &= \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{s^{2n-1}}{1-s^{4n-2}} \\ &= -P(s), \end{aligned}$$

en posant: 
$$P(s) = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{s^{2n-1}}{1-s^{4n-2}}.$$

En développant la fonction  $P(s)$  dans une série de TAYLOR suivant des puissances de  $s$  on obtient:

$$\begin{aligned} P(s) &= s + s^3 + s^5 + s^7 + s^9 + s^{11} + s^{13} + s^{15} + \dots \\ &\quad - s^3 \qquad \qquad - s^9 \qquad \qquad - s^{15} - \dots \\ &\quad + s^5 \qquad \qquad \qquad \qquad + s^{15} + \dots \\ &\qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \dots \end{aligned}$$

On déduit du second membre de cette équation que le développement de  $P(s)$  prendra la forme:

$$P(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(4n-3) - T_1(4n-3)\} s^{4n-3},$$

<sup>1)</sup> Voir loc. cit. p. 454.

ce qu'on voit facilement en considérant les coefficients des puissances de  $s$ .

En se servant de l'équation (1) on a alors la formule importante :

$$\frac{\sum_{n=1}^{\infty} ns^{n^2} \sin \frac{n\pi}{2}}{1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} s^{n^2} \cos \frac{n\pi}{2}} = \sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(4n-3) - T_1(4n-3)\} s^{4n-3}. \quad (2)$$

Pour simplifier l'écriture nous posons :

$$T_3(4n-3) - T_1(4n-3) = A_n$$

et nous mettons l'équation (2) sous la forme :

$$(1 - 2s^4 + 2s^{16} - 2s^{36} + \dots) (A_1 s + A_5 s^5 + A_9 s^9 + A_{13} s^{13} + \dots) \\ = s - 3s^9 + 5s^{25} - 7s^{49} + \dots$$

En effectuant la multiplication du premier membre et en comparant les coefficients des deux membres, on obtient un système d'équations linéaires, qui servent au calcul des coefficients  $A_n$ . Les équations premières sont :

$$\begin{aligned} A_1 &= 1 \\ A_2 - 2A_1 &= 0 \\ A_3 - 2A_2 &= -3 \\ A_4 - 2A_3 &= 0 \\ A_5 - 2A_4 + 2A_1 &= 0 \\ A_6 - 2A_5 + 2A_2 &= 0 \\ A_7 - 2A_6 + 2A_3 &= 5 \\ A_8 - 2A_7 + 2A_4 &= 0 \\ A_9 - 2A_8 + 2A_5 &= 0 \\ A_{10} - 2A_9 + 2A_6 - 2A_1 &= 0 \\ A_{11} - 2A_{10} + 2A_7 - 2A_2 &= 0 \\ A_{12} - 2A_{11} + 2A_8 - 2A_3 &= 0 \\ A_{13} - 2A_{12} + 2A_9 - 2A_4 &= -7 \\ A_{14} - 2A_{13} + 2A_{10} - 2A_5 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_{15} - 2A_{14} + 2A_{11} - 2A_6 &= 0 \\ A_{16} - 2A_{15} + 2A_{12} - 2A_7 &= 0 \\ A_{17} - 2A_{16} + 2A_{13} - 2A_8 + 2A_1 &= 0 \end{aligned}$$

On voit tout de suite comment ces équations doivent se former. Les quantités  $A_n$  du premier membre sont alternativement positives et négatives et portent des indices, dont les différences forment une progression arithmétique avec la différence 2. Quant aux nombres qui figurent au second membre, ils ont la valeur zéro toutes les fois que  $4n-3$  n'est pas un carré; dans ce cas le nombre du second membre est  $+$  ou  $-\sqrt{4n-3}$  selon que  $\sqrt{4n-3}$  est de la forme  $4n-3$  ou  $4n-1$ .

Nous avons donc établi un système de formules de récurrences qui admettent le calcul successif des différences

$$A_n = T_3(4n-3) - T_1(4n-3)$$

sans décomposer le nombre  $n$  en facteurs.

§ 2. Pour évaluer la différence

$$T_3(n) - T_1(n)$$

nous considérons la fonction analytique

$$\phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{s^n}{1+s^{2n}}. \quad (3)$$

La série du second membre est convergente pour chaque valeur de  $s$ , dont le module reste inférieur à l'unité<sup>1)</sup>.

La fonction  $\phi(s)$  est étroitement liée à la fonction numérique  $T_1(n) - T_3(n)$ , ce que nous allons démontrer.

De l'équation (3) on tire:

$$\phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} (s^n - s^{3n} + s^{5n} - s^{7n} + \dots) =$$

<sup>1)</sup> Weierstrass a démontré que le cercle de convergence est une coupure essentielle pour la série  $\sum \frac{s^n}{1+s^{2n}}$ .

Voir Weierstrass: Abhandlungen aus der Funktionenlehre, p. 80.

$$= \sum s^n - \sum s^{3n} + \dots$$

$$= \frac{s}{1-s} - \frac{s^3}{1-s^3} + \frac{s^5}{1-s^5} - \dots$$

et par suite :

$$\Phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{s^n}{1+s^{2n}} = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{s^{2n-1}}{1-s^{2n-1}}. \quad (4)$$

Pour avoir la série de TAYLOR de la fonction  $\Phi(s)$ , nous développons chaque terme  $\frac{s^{2n-1}}{1-s^{2n-1}}$  suivant des puissances de  $s$  et nous obtenons alors :

$$\Phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(n) - T_1(n)\} s^n, \quad (5)$$

ce qu'on voit en remarquant que l'on obtient précisément autant de termes  $s^n$  avec le coefficient  $+1$ , qu'il y a de facteurs en  $n$  de la forme  $4n-3$ , et autant de termes  $s^n$  avec le coefficient  $-1$ , qu'il y a de facteurs en  $n$  de la forme  $4n-1$ .

La fonction  $\Phi(s)$  se laisse exprimer par la fonction  $\theta(\nu, s)$  de JACOBI. D'après la théorie de cette fonction on a la formule <sup>1)</sup> :

$$\frac{\theta'(\nu, s)}{\theta(\nu, s)} = \pi \cot \pi \nu + 4\pi \sum_{n=1}^{\infty} \frac{s^{2n}}{1-s^{2n}} \sin 2\pi n \nu \quad (6)$$

où

$$\theta(\nu, s) = 2 \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n s^{(n+\frac{1}{2})^2} \sin (2n+1) \pi \nu.$$

$\theta'(\nu, s)$  est la dérivée de  $\theta(\nu, s)$  par rapport à  $\nu$ .

En remplaçant  $s$  par  $s^4$  et en posant  $\nu = \frac{1}{4}$  on déduit de l'équation (6) :

$$\frac{\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n s^{(2n+1)^2} (2n+1) \cos (2n+1) \frac{\pi}{4}}{\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n s^{(2n+1)^2} \sin (2n+1) \frac{\pi}{4}} =$$

<sup>1)</sup> Voir JORDAN: Cours d'analyse, tome II, p. 409 et 453.



$$= 1 + 4 \left\{ \frac{s^8}{1-s^8} - \frac{s^{24}}{1-s^{24}} + \frac{s^{40}}{1-s^{40}} \dots \right\}$$

$$= 1 + 4 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{s^{8(2n-1)}}{1-s^{8(2n-1)}}.$$

Or

$$(-1)^n \cos(2n+1) \frac{\pi}{4} = \sin(2n+1) \frac{\pi}{4}$$

et

$$(-1)^n \sin(2n+1) \frac{\pi}{4} = \cos(2n+1) \frac{\pi}{4},$$

et l'équation précédente peut s'écrire :

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{s^{8(2n-1)}}{1-s^{8(2n-1)}}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \frac{\sum_{n=0}^{\infty} (2n+1) s^{(2n+1)^2} \sin(2n+1) \frac{\pi}{4}}{\sum_{n=0}^{\infty} s^{(2n+1)^2} \cos(2n+1) \frac{\pi}{4}} - \frac{1}{4}.$$

D'autre part on a à cause de l'équation (5) :

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{s^{8(2n-1)}}{1-s^{8(2n-1)}} = \sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(n) - T_1(n)\} s^{8n},$$

et il en résulte l'identité :

$$\sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(n) - T_1(n)\} s^{8n}$$

$$= \frac{1}{4} \cdot \frac{\sum_{n=0}^{\infty} (2n+1) s^{(2n+1)^2} \sin(2n+1) \frac{\pi}{4}}{\sum_{n=0}^{\infty} s^{(2n+1)^2} \cos(2n+1) \frac{\pi}{4}} - \frac{1}{4}. \quad (7)$$

Nous posons pour abrégér :

$$B_n = 4 [T_3(n) - T_1(n)], \quad (8)$$

et l'équation précédente peut s'écrire :

$$\begin{aligned} & \sum_{n=0}^{\infty} B_n s^{8n} \cdot \sum_{n=0}^{\infty} \cos(2n+1) \frac{\pi}{4} \cdot s^{(2n+1)^2} \\ &= \sum_{n=0}^{\infty} (2n+1) s^{(2n+1)^2} \sin(2n+1) \frac{\pi}{4}. \end{aligned}$$

$B_0$  est égal à l'unité.

En multipliant les deux séries du premier membre et en exprimant que l'équation sera satisfaite identiquement, on obtient un système infini d'équations linéaires, au moyen desquelles on doit calculer les coefficients  $B_n$ . Les premières équations sont les suivantes :

$$\begin{aligned} B_0 &= 1 \\ B_1 - B_0 &= 3 \\ B_2 - B_1 &= 0 \\ B_3 - B_2 - B_0 &= -5 \\ B_4 - B_3 - B_1 &= 0 \\ B_5 - B_4 - B_2 &= 0 \\ B_6 - B_5 - B_3 + B_0 &= -7 \\ B_7 - B_6 - B_4 + B_1 &= 0 \\ B_8 - B_7 - B_5 + B_2 &= 0 \\ B_9 - B_8 - B_6 + B_3 &= 0 \\ B_{10} - B_9 - B_7 + B_4 + B_0 &= 9 \\ B_{11} - B_{10} - B_8 + B_5 + B_1 &= 0 \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

Pour former ces équations nous remarquons que les différences des indices qui figurent aux premiers membres forment une progression arithmétique avec la différence 1. Les signes sont ceux de  $\cos(2p+1) \frac{\pi}{4}$ , en désignant par  $p$  le numéro du terme considéré.

Le système d'équations permet de calculer les quantités  $B_n$  et par conséquent, d'après la relation (8), la différence  $T_3(n) - T_1(n)$  pour chaque valeur de  $n$ .

§ 3. Nous terminons cette note en exposant une propriété remarquable que possède la fonction numérique  $T_3(n) - T_1(n)$ . Comme nous allons le démontrer, la fonction  $T_3(n) - T_1(n)$  est bien définie si l'on la connaît pour chaque valeur de  $n$  de la forme  $4n - 3$ ; en effet, la connaissance des valeurs de  $T_3(n) - T_1(n)$  pour toute valeur de  $n$  de la forme  $4n - 3$  implique entièrement la connaissance de cette fonction pour une valeur quelconque de  $n$ .

Pour le faire voir nous allons établir une équation fonctionnelle, à laquelle doit satisfaire la fonction  $\Phi(s)$ .

$$\Phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{s^n}{1+s^{2n}} = \sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(n) - T_1(n)\} s^n.$$

En y remplaçant  $s$  par  $is$  on aura:

$$\begin{aligned} \Phi(is) &= \frac{is}{1-s^2} - \frac{s^2}{1+s^4} - \frac{is^3}{1-s^6} + \frac{s^4}{1+s^8} + \frac{is^5}{1-s^{10}} \dots \quad (9) \\ &= i \left\{ \frac{s}{1-s^2} - \frac{s^3}{1-s^6} + \frac{s^5}{1-s^{10}} - \frac{s^7}{1-s^{14}} + \dots \right\} \\ &\quad - \left\{ \frac{s^2}{1+s^4} - \frac{s^4}{1+s^8} + \frac{s^6}{1+s^{12}} - \frac{s^8}{1+s^{16}} + \dots \right\} \end{aligned}$$

D'après l'équation (4) on peut écrire:

$$\Phi(s) = \frac{s}{1-s} - \frac{s^3}{1-s^3} + \frac{s^5}{1-s^5} - \frac{s^7}{1-s^7} + \dots$$

et par suite:

$$\Phi(-s) = -\frac{s}{1+s} + \frac{s^3}{1+s^3} - \frac{s^5}{1+s^5} + \frac{s^7}{1+s^7} \dots$$

On trouve ainsi:

$$\begin{aligned} \Phi(s) - \Phi(-s) &= \frac{s}{1-s} + \frac{s}{1+s} - \frac{s^3}{1-s^3} - \frac{s^3}{1+s^3} + \frac{s^5}{1-s^5} + \frac{s^5}{1+s^5} \dots \quad (10) \\ &= 2 \left\{ \frac{s}{1-s^2} - \frac{s^3}{1-s^6} + \frac{s^5}{1-s^{10}} \dots \right\} \end{aligned}$$

De plus on a :

$$\Phi(s^2) = \frac{s^2}{1+s^4} + \frac{s^4}{1+s^8} + \frac{s^6}{1+s^{12}} + \frac{s^8}{1+s^{16}} + \dots$$

et

$$\Phi(s^4) = \frac{s^4}{1+s^8} + \frac{s^8}{1+s^{16}} + \dots$$

et par conséquent :

$$\Phi(s^2) - 2\Phi(s^4) = \frac{s^2}{1+s^4} - \frac{s^4}{1+s^8} + \frac{s^6}{1+s^{12}} - \frac{s^8}{1+s^{16}} + \dots \quad (11)$$

En tenant compte des équations (10) et (11), l'équation (9) peut s'écrire sous la forme :

$$\Phi(is) = \frac{i}{2} \{ \Phi(s) - \Phi(-s) \} - \Phi(s^2) + 2\Phi(s^4) \quad (12)$$

Nous avons donc une équation fonctionnelle, à laquelle satisfait la fonction  $\Phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{s^n}{1+s^{2n}}$ .

Examinons alors si cette équation fonctionnelle suffit pour définir la fonction  $\Phi(s)$ . Pour résoudre ce problème nous allons chercher toutes les solutions de l'équation (12), qui sont holomorphes au voisinage du point  $s = 0$ .

Posons :

$$\Phi(s) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n s^n \quad (13)$$

où cette série est supposée convergente, et tâchons de déterminer les coefficients  $c_n$ , de telle sorte que cette fonction soit une solution de l'équation (12).

De (13) on tire :

$$\frac{i}{2} [\Phi(s) - \Phi(-s)] = i \sum_{n=1}^{\infty} c_{2n-1} s^{2n-1},$$

$$\Phi(s^2) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n s^{2n}$$

et

$$\Phi(s^4) = \sum_{n=0}^{\infty} c_n s^{4n}$$

De plus on a :

$$\Phi(is) = c_0 + ic_1s - c_2s^2 - ic_3s^3 + c_4s^4 + ic_5s^5 - c_6s^6 \dots$$

En substituant toutes ces expressions dans l'équation (12) on obtient l'identité :

$$\begin{aligned} & c_0 + ic_1s - c_2s^2 - ic_3s^3 + c_4s^4 + ic_5s^5 - c_6s^6 - ic_7s^7 + c_8s^8 + ic_9s^9 - c_{10}s^{10} \dots \\ & = c_0 + ic_1s - c_1s^2 + ic_3s^3 + (2c_1 - c_2)s^4 + ic_5s^5 - c_3s^6 + ic_7s^7 + (2c_2 - c_4)s^8 \\ & + ic_9s^9 - c_5s^{10} + \dots \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D:} \quad & \sum_{n=0}^{\infty} c_{4n} s^{4n} - \sum_{n=1}^{\infty} c_{4n-2} s^{4n-2} + i \sum_{n=1}^{\infty} c_{4n-3} s^{4n-3} - i \sum_{n=1}^{\infty} c_{4n-1} s^{4n-1} \\ & = c_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (2c_n - c_{2n}) s^{4n} - \sum_{n=1}^{\infty} c_{2n-1} s^{4n-2} + i \sum_{n=1}^{\infty} c_{2n-1} s^{2n-1}. \end{aligned}$$

En comparant les coefficients des deux membres de cette identité on aura les conditions suivantes :

$$\begin{aligned} c_{4n} &= 2c_n - c_{2n} \\ c_{4n-2} &= c_{2n-1} \\ c_{4n-1} &= 0. \end{aligned} \tag{14}$$

Ces conditions doivent être remplies pour toute valeur de  $n$ , pour que la série convergente  $\sum_{n=0}^{\infty} c s^n$  devienne une solution de l'équation fonctionnelle (12).

Considérons ces conditions. Elles montrent que tous les coefficients  $c_{4n}$  et  $c_{4n-2}$  se laissent exprimer par les coefficients  $c_{4n-3}$  et  $c_{4n-1}$  pour chaque valeur de  $n$ . Quant aux coefficients  $c_{4n-1}$  ils sont tous égaux à zéro. On tire du système (14) :

$$\begin{aligned} c_2 &= c_1; \quad c_1 \text{ peut être choisi arbitrairement} \\ c_3 &= 0 \\ c_4 &= 2c_1 - c_2 = c_1 \\ c_5 &\text{ peut être choisi arbitrairement} \\ c_6 &= c_3 = 0 \\ c_7 &= 0 \\ c_8 &= 2c_2 - c_4 = c_1 \end{aligned}$$

$c_9$  peut être choisi arbitrairement

$$c_{10} = c_5$$

$$c_{11} = 0$$

$$c_{12} = 2c_3 - c_8 = 0$$

et ainsi de suite.

En autres termes, étant donné les coefficients  $c_{4n-3}$  pour toutes valeurs de  $n$ , tous les autres coefficients du développement  $\Phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} c_n s^n$  sont entièrement déterminés par les relations (14), si la fonction  $\Phi(s)$  sera une solution de l'équation fonctionnelle (12); il va sans dire qu'il faut choisir les coefficients  $c_{4n-3}$  de telle manière que la série  $\sum_{n=1}^{\infty} c_n s^n$  soit convergente.

Appliquons ce résultat à la fonction

$$\Phi(s) = \sum_{n=1}^{\infty} \{T_3(n) - T_1(n)\} s^n.$$

Nous savons qu'elle est une solution de l'équation (12); il suit de là que, supposant connue la valeur de la fonction numérique

$$T_3(n) - T_1(n)$$

pour tous nombres de la forme  $4n-3$ , cette connaissance permet d'évaluer la fonction en question pour une valeur quelconque de  $n$  d'une manière très simple à l'aide des relations (14) en posant  $c_n = T_3(n) - T_1(n)$ .

## SUR LA TRANSMISSION PAR HÉRÉDITÉ DANS LES ESPÈCES HÉTÉROMORPHES

PAR

C. RAUNKIÆR

EN L'ABSENCE DE L'AUTEUR, RETENU AUX ANTILLES PAR DES ÉTUDES BOTANIQUES,  
CETTE NOTE A ÉTÉ PRÉSENTÉE PAR M. E. WARMING DANS LA SÉANCE  
DU 1<sup>ER</sup> DÉCEMBRE 1905

J'entends ici par hétéromorphisme le développement d'individus de forme différente nés par la voie de la reproduction sexuelle des mêmes parents et par conséquent dans une même espèce (sensu strictissimo), dans les cas où la diversité des individus n'est pas déterminée directement par des causes extérieures, mais due à des causes internes. Citons, à titre d'exemples, la production d'individus mâles ou femelles dans des espèces dioïques, d'individus femelles ou hermaphrodites dans des espèces gyno-dioïques, d'individus à styles longs ou courts dans les espèces hétérostylées etc. L'hétéromorphisme ainsi entendu n'a donc rien de commun avec les variations transmissibles par hérédité que l'on connaît dans certaines espèces admises comme telles; il n'a rien à voir non plus avec les différences qui se produisent d'une génération à une autre dans les plantes qui présentent une alternance régulière de générations.

Il y a plusieurs années, j'ai entrepris, dans la nature, une série de recherches sur l'hétéromorphisme tel que je viens de le définir, en vue d'établir le rapport numérique des différentes formes que présentent les espèces hétéromorphes. Mes recherches ont été interrompues à diverses reprises.

Je me suis proposé d'abord de déterminer si les différentes formes des plantes dioïques, gyno-dioïques, espèces hétérostylées, etc. sont ou non déterminées par le milieu ambiant.

Dans ce but je me suis efforcé d'établir, pour les diverses espèces, les nombres proportionnels de leurs formes, observées dans des localités aussi différentes que possible. Il semble résulter des recherches en question que la diversité des formes n'est pas provoquée par les conditions extérieures.

Toutefois j'ai continué cette recherche statistique afin de réunir des données sur lesquelles je puisse baser des essais de culture en vue de découvrir les causes, directes ou indirectes, qui déterminent la forme de chaque individu. Les expériences entreprises par moi dans ce but sur des plantes dioïques<sup>1</sup>, n'ont pas donné de résultats positifs, non plus que celles entreprises par d'autres naturalistes, surtout par M. STRASBURGER<sup>2</sup>.

J'ai ensuite essayé de déterminer à l'aide d'autres essais de culture dans quelle mesure les différences qui caractérisent les diverses formes des espèces hétéromorphes sont héréditairement transmissibles, si par exemple dans les gyno-dioïques le rapport numérique entre les individus hermaphrodites et les individus femelles est le même dans les individus nés d'individus femelles fécondés par le pollen d'individus hermaphrodites que dans ceux qui sont issus d'individus hermaphrodites, et si les descendants d'individus dolichostylés pollinisés par d'autres individus dolichostylés présentent la même proportion de dolichostylés et de brachystylés que les descendants d'individus dolichostylés pollinisés par des individus brachystylés, etc.

Je vais donner ici le résultat de trois essais, les seuls que j'aie pu jusqu'ici mener à bien.

### I. Plantes hétérostylées.

Des recherches faites dans la nature sur le rapport numérique entre individus dolichostylés et brachystylés dans les espèces hétérostylées croissant en Danemark ont donné le résultat suivant :

<sup>1</sup> Voir Botanisk Tidsskrift. Bd. 26, 1905, p. LXXXVI.

<sup>2</sup> Biolog. Centralbl., 1900.



		Nombre des individus	Dolichostylés %	Brachystylés %
<i>Primula officinalis</i>	Séeland	934	46.4	53.6
" <i>elatior</i>	"	3465	50	50
" <i>farinosa</i>	"	320	50.9	49.1
<i>Menyanthes trifoliata</i>	Fanø; environs de Varde	2500	50	50*
<i>Pulmonaria officinalis</i> var. <i>obscura</i>	Séeland	1447	53.8	46.2
<i>Polygonum fagopyrum</i>	Environs de Varde	1078	51.8	48.2

Le tableau ci-dessus montre qu'en somme les deux catégories d'individus ont été sensiblement égales et que leur proportion ne varie pas d'une manière appréciable d'une contrée à l'autre.

Essai sur *Primula officinalis*. Quelques individus mis en pots et placés dans une serre en 1901, ont été pollinisés artificiellement, en 1902, des trois manières suivantes:

- a, des individus brachystylés ont été pollinisés par des individus brachystylés;
- b, des individus brachystylés ont été pollinisés par des individus dolichostylés;
- c, des individus dolichostylés ont été pollinisés par d'autres dolichostylés.

Les graines obtenues de ces plantes n'ont été semées qu'en 1903; elles ont fleuri en 1905. Voici le résultat obtenu:

Combinaison des formes	Individus obtenus	Nombre absolu des individus		Proportion pour cent	
		dolichost.	brachyst.	dolichost.	brachyst.
a. brachyst. poll. par brachyst.	8	3	5	37.5	62.5
b. brachyst. " " dolichost.	67	30	37	44.8	55.2
c. dolichost. " " dolichost.	23	22	1	95.7	4.3

Le nombre des individus appartenant à la catégorie a est trop faible pour qu'on en puisse tirer des conclusions. Les expériences comprises sous b et c montrent que le rapport numérique des dolichostylés et des brachystylés n'est pas constant; il dépend de la combinaison des formes, puisque

\* On a compris dans ce nombre proportionnel 31 individus dont les étamines étaient courtes aussi bien que les styles.

les unions légitimes, c'est-à-dire les individus brachystylés fécondés par des individus dolichostylés (*b*), (et probablement aussi les dolichostylés fécondés par les brachystylés) donnent une postérité où les deux formes sont représentées par des nombres d'individus à peu près égaux, ce qui est d'ailleurs le rapport constaté dans la nature. Les individus dolichostylés fécondés par d'autres individus dolichostylés (expérience *c*) produisent des plantes presque exclusivement dolichostylées. De même on obtiendrait probablement, d'individus brachystylés fécondés par d'autres brachystylés, une majorité de plantes brachystylées.

Ce petit essai sur *Primula officinalis* aboutit donc au même résultat qu'avait obtenu M. HILDEBRAND<sup>1</sup>, en 1864, par des expériences semblables sur *Primula sinensis*; je suppose que toutes les espèces hétérostylées se comportent de même sous ce rapport, mais il serait à désirer qu'on connût les résultats d'un plus grand nombre d'essais, et surtout d'essais faits sur des espèces appartenant à d'autres genres.

## II. Essai sur des plantes gyno-dioïques.

Mes recherches sur les espèces hétérostylées du Danemark ont donné ce résultat que le rapport numérique entre les individus dolichostylés et les individus brachystylés d'une même espèce est essentiellement le même partout; l'explication nous en est donnée par les expériences ci-dessus. La proportion des deux catégories est déterminée, non par des conditions du milieu extérieur, mais par la combinaison sexuelle des individus des deux formes différentes; les unions légitimes donnent, en somme, un nombre égal d'individus des deux catégories et les résultats des deux sortes d'unions illégitimes se balancent à peu près, de sorte que nous obtenons un total d'individus également répartis entre les deux formes.

<sup>1</sup> HILDEBRAND, F.: Experimente über den Dimorphismus von *Linum perenne* und *Primula sinensis*. Bot. Zeit., 1864, p. 1—5.

Il en est autrement si nous considérons les plantes au point de vue de la gyno-diœcie. — Des recherches statistiques, faites dans la nature, sur le rapport numérique des individus hermaphrodites et des individus femelles des diverses espèces montrent qu'en règle générale les individus hermaphrodites l'emportent de beaucoup sur les individus femelles; elles nous montrent également que ce rapport varie avec les espèces<sup>1</sup> et dans une même espèce, avec les localités où nous la rencontrons. Sur 1292 individus de *Knautia arvensis* observés dans le Jutland occidental il ne s'en est trouvé que 11 pour 100 qui fussent femelles, tandis que sur 200 individus observés dans un champ voisin de la forêt de JONSTRUP VANG (île de Séeland) la proportion des femelles s'est élevée à 34 pour 100. A l'encontre d'une opinion que je crois assez répandue, les observations recueillies par moi dans la nature ne semblaient pas indiquer une relation de cause à effet entre les conditions extérieures et les différences que je viens de signaler; il résulte des essais, dont je vais rendre compte, que la prépondérance numérique de l'une des deux formes sur l'autre est déterminée par des causes héréditaires et qu'elle dépend du mode de la combinaison sexuelle.

A. Essai sur *Thymus vulgaris*. Pour savoir si la combinaison des individus hermaphrodites fécondés par hermaphrodites ou femelles fécondées par hermaphrodites exerce quelque influence sur le nombre proportionnel d'individus hermaphrodites ou femelles qui en naissent, j'avais commencé en 1903 une série d'expériences sur des plantes gyno-dioïques. Je semai séparément des graines provenant d'individus hermaphrodites et d'individus femelles du *Thymus vulgaris*; 53 individus fleurirent en 1904 et bien que l'essai ne fût pas encore achevé, j'ai publié, à propos d'un mémoire de M. CORRENS<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> RAUNKJER, C.: Botan. Tidsskrift. Bd. 26, 1905, p. LXXXVIII.

<sup>2</sup> CORRENS: Experimentelle Untersuchungen über Gynodioëcie; Ber. deuts. bot. Ges. 1904, p. 506.

qui traitait de recherches semblables sur la gyno-diœcie dans *Satureia hortensis* et *Silene inflata*, un compte-rendu succinct du résultat tel qu'il se manifestait à ce moment<sup>1</sup>. En 1905 les individus en expérience fleurirent tous; les matériaux acquis par l'essai en question se trouvent par conséquent augmentés.

Le *Thymus vulgaris* présente plusieurs formes différant entre elles par la taille des fleurs et le degré de développement atteint par les étamines. Comme c'est ordinairement le cas, la corolle est plus développée dans les fleurs hermaphrodites que dans les fleurs femelles où elle atteint d'ailleurs des dimensions très variées; quant au développement des étamines, il varie beaucoup dans les fleurs femelles. Je distinguerai dans les matériaux recueillis par moi les formes suivantes:

- A. Individus à fleurs hermaphrodites: corolles bien développées; étamines fertiles, dépassant la gorge de la fleur.
- B. Individus femelles à corolles plus petites, variables suivant les individus; étamines stériles, souvent rudimentaires. Nous distinguerons trois subdivisions:
  - a. Les anthères ne dépassent pas la gorge de la corolle; elles sont relativement grandes, blanches.
  - b. Les anthères ne dépassent pas la gorge; elles sont très petites.
  - c. Les anthères sont nulles ou rudimentaires, à filet très court, et ne dépassent pas la partie inférieure du tube de la corolle.

Les lettres par lesquelles nous venons de désigner les divers groupes de fleurs sont employées avec la même signification dans le tableau ci-dessous qui donne le résultat de l'essai. D'après ce tableau, la presque totalité (95,4 %) des individus produits par des individus femelles est femelle, tandis que les individus provenant d'individus hermaphrodites sont,

<sup>1</sup> Voir Bot. Tidsskrift, Bd. 26, 1905, p. LXXXVIII.

Plantes mères	Plantes obtenues							
	Nombre des individus	A ♂	B ♀			Total B ♀	% <sub>0</sub>	
			a	b	c		♂	♀
♂	60	21	10	4	25	39	35	65
♀	44	2	7	28	7	42	4.6	95.4

soit hermaphrodites (35 %), soit femelles (65 %); cette prédominance des individus femelles est assez curieuse.

Il faudrait constater par de nouvelles expériences si les plantes femelles dont les mères, grand-mères, etc. étaient également femelles ont une plus forte proportion de descendantes femelles que les plantes nées de mères, grand-mères, etc. hermaphrodites, et réciproquement, si les plantes hermaphrodites issues d'une ascendance exclusivement hermaphrodite auront une postérité plus riche en individus hermaphrodites que ne le sera celle des plantes hermaphrodites qui descendent en ligne directe de plantes femelles. En cas de réponse affirmative, il faudrait rechercher si le nombre des générations comprises dans une pareille ascendance maternelle, femelle ou hermaphrodite, a quelque importance pour le caractère respectivement hermaphrodite ou femelle des descendants.

B. Essai sur *Knautia arvensis*. Les graines de 10 individus divers de cette espèce (dont 4 hermaphrodites et 6 femelles; voir les nos 1—4 et 5—10 du tableau ci-dessous) ont été récoltées, en 1904, et semées séparément dans des pots à fleurs, de sorte que chaque pot ne contient que les graines produites par une seule plante mère. Les jeunes plantes provenant des graines en question furent mises de même dans des compartiments de plate-bande séparés; 352 de ces plantes fleurirent en 1905 et donnèrent le résultat suivant:

Plantes mères		Plantes obtenues			
Nos	Sexe	Individus ayant fleuri	♂ ♀	♀	Formes inter- médiaires gyno- monoïques
1	♂ ♀	41	36	5	
2	"	17	16	1	
3	"	8	8		
4	"	14	13	1	
	au total	80	73	7	
	%		91.25	8.75	
5	♀	47	18	17	12
6	"	82	5	73	4
7	"	79	16	49	14
8	"	26	1	24	1
9	"	32	3	29	
10	"	6	1	5	
	au total	272	44	197	31
	%		16.2	72.4	11.4

Nous voyons donc que dans cette espèce les individus nés de plantes mères hermaphrodites sont presque toujours hermaphrodites, tandis que, des individus provenant de plantes femelles fécondées par des plantes hermaphrodites, la plupart sont femelles, quelques-unes (16 % environ) hermaphrodites et un certain nombre (11 % environ) gyno-monoïques. Ces derniers représentent par les dimensions de leur corolle et par le développement atteint par les étamines des stades variés, intermédiaires entre la forme hermaphrodite et la forme femelle. En rapportant ces individus gyno-monoïques à la forme hermaphrodite avec laquelle elles ont le plus de ressemblance, nous obtenons pour les individus nés de plantes femelles une proportion de  $\frac{1}{4}$  environ d'hermaphrodites sur  $\frac{3}{4}$  de femelles.

D'après le même tableau, le rapport numérique entre les

individus hermaphrodites et les individus femelles nés d'une seule et même plante femelle varie beaucoup d'une plante à l'autre; les numéros 5 et 7 ont donné par exemple, respectivement 36 et 62 p. 100 de femelles, tandis que le numéro 6 en a donné 89 p. 100; il faudrait rechercher si cet écart est dû à l'intervention d'aïeux hermaphrodites ou femelles, respectivement, dans la ou les générations précédentes.

Par des essais où toute pollinisation avait été supprimée, je me suis assuré que nous n'avons pas affaire ici à des cas d'apogamie; les inflorescences isolées sont toutes demeurées stériles.





## OM REAKTIONSEVNEN AF NOGLE SYRER I ALKOHOLISK OPLØSNING

AF

EMIL PETERSEN

Indhold: Indledning. — Forsøgsanordning. — Ætherificering af Klorbrinte. — Theori for en katalytisk Proces med aftagende Katalysator. — Reaktionshastighed ved Æthylætherdannelsen. — Reaktionsevne ved Salt-dannelsen. — Resultater.

### Indledning.

Medens de talrige Undersøgelser, der i den nyere Tid ere udførte angaaende Bestemmelse af Syrernes relative Styrke eller Reaktionsevne i *vandig* Opløsning maa siges at være førte til en foreløbig Afslutning<sup>1)</sup>, ere disse Forhold i andre Opløsningsmidler, i hvilke Syrerne dog ogsaa udøve de for dem særligt karakteristiske Virkninger, saa godt som ganske ubekendte. I Aaret 1894 forsøgte jeg<sup>2)</sup> at bestemme den relative Reaktionsevne af en Række af Syrer opløste i Methylalkohol ved at maale Reaktionshastigheden ved Dannelsen af Syrernes Methylæthere. Anvendes et stort Overskud af Alkoholen, gaar Processen for Syrens Vedkommende praktisk talt fuldstændig tilende og forløber med Hensyn til Hastigheden som en Reaktion af 1ste Orden; gennem Hastighedskonstanten kan saaledes erholdes et numerisk Udtryk for Syrernes relative Reaktionsevne ved Processen.

For de fleste af de undersøgte Syrers Vedkommende forløber dog Processen, selv ved højere Temperatur (100° C.),

<sup>1)</sup> Se Emil Petersen: Reaktionshastigheden ved Methylætherdannelsen. Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række, naturv. og math. Afd. VII, 10, p. 439.

<sup>2)</sup> Ibid.; Zeitschr. f. phys. Ch., Bd. 16, p. 385.

for langsomt til at Hastigheden kan maales med Nøjagtighed. Det viste sig imidlertid, at Tilsætning af en yderst ringe Mængde af Klorbrinte i høj Grad paaskyndede Processen; saaledes blev f. Eks. for Eddikesyren ved Tilsætning af c. 0,001 Gr.-Mol. Klorbrinte til 1 Gr.-Mol. af Syren Hastigheden ved Eddikesyrens Ætherificering over 100 Gange saa stor som uden dette. Jeg anvendte denne Fremgangsmaade ved Undersøgelsen af 9 forskellige organiske Syrer og fandt for dem alle, at — indenfor de ved Forsøgene anvendte Grænser for Tid og Koncentration — forløber Processen glat som en Reaktion af 1ste Orden og saaledes, at Hastigheden med stor Tilnærmelse er proportional med den tilsatte Mængde af Klorbrinte.

Til Forklaring heraf antog jeg, at den ringe Klorbrintemængde „strax“,  $\rho$ : med en Hastighed, i Forhold til hvilken Hastigheden ved Ætherificeringen af den tilstedeværende organiske Syre var forsvindende lille, blev omdannet til Klor-methyl, der da virkede som Mellemed ved Ætherdannelsen. Senere viste imidlertid TAFEL<sup>1)</sup>, at Tilsætning af Klormethyl kun i meget ringe Grad virker fremskyndende paa Ætherdannelsen, saa at man maa antage, at det er den frie Klorbrinte, der her — som ved flere andre Processer — virker katalytisk fremskyndende.

Denne Forklaring støder dog, i alt Fald tilsyneladende, paa en Vanskelighed. Forsøgene i Methylalkohol gave, som ovenfor nævnt, til Resultat, at Reaktionshastigheden indenfor Forsøgsgrænserne forblev tilnærmelsesvis proportional med den tilsatte Mængde af Klorbrinte; det samme gælder, som nedenfor skal nærmere omtales, for Ætherdannelsen i Æthylalkohol. Imidlertid vil ved 100° og med en Koncentration af 1 Gr.-Mol. Klorbrinte i 100 Liter Alkohol<sup>2)</sup> og med større Koncentrationer Klorbrintemængden aftage kendeligt ved Omdannelse til Kloralkyl

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. phys. Ch., Bd. 19, pag. 592.

<sup>2)</sup> Med mere fortyndede Opløsninger lader Hastigheden sig vanskeligt maale med tilstrækkelig Nøjagtighed ved den anvendte Forsøgsanordning.

i saadanne Tidsrum, som ere anvendte ved Forsøgene. I de Forsøgsrækker, i hvilke er anvendt varierende Mængder af Klorbrinte, er Ætherdannelsen bestemt saaledes, at Opløsningen med den største Koncentration af Klorbrinte er undersøgt først, derefter med saadanne Tidsintervaller de øvrige Opløsninger med aftagende Indhold af Klorbrinte, at Ætherificeringen i alle Opløsningerne tilnærmelsesvis er naaet til samme Grad; Produktet af Tiden og Koncentrationen af Klorbrinte,  $Qt^1$ ), bliver derved tilnærmelsesvis konstant i alle Forsøgene. I Forsøgsrækkerne med konstant Værdi af Klorbrintekoncentrationen fremtræder en ringe Aftagen af Hastighedskonstanten med fremadskridende Ætherificering, særligt i Forsøgene med de svage (aromatiske) Syrer, der ere udstrakte over et længere Tidsrum; dog er denne Aftagen betydeligt mindre end den, der maatte antages at hidrøre fra en med kendelig Hastighed fremadskridende Omdannelse af Klorbrinte.

Til nærmere Opklaring af disse Forhold har jeg foretaget en Del Forsøg med Ætherificering af Klorbrinte ved  $100^\circ$  i et stort Overskud af saavel Methyl- som Æthylalkohol med og uden Tilsætning af forskellige Mængder af Vand. Ligeledes har jeg foretaget Forsøg til Bestemmelse af Reaktionshastigheden ved Ætherificering i Æthylalkohol af en Række af fede Syrer med Anvendelse af Klorbrinte som Katalysator.

#### Forsøgsanordning.

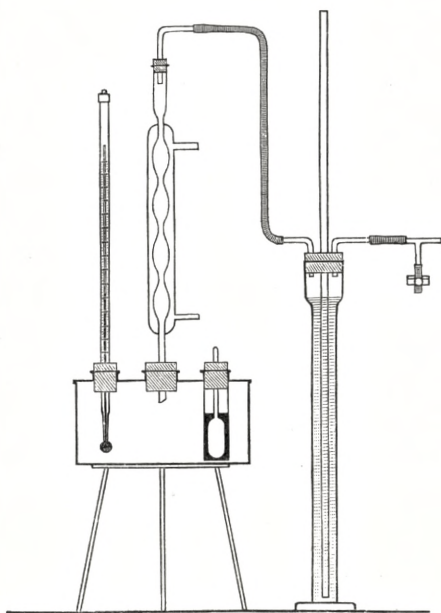
Denne var væsentlig den samme som ved de tidligere udførte Undersøgelser<sup>2)</sup>: Opløsningerne af Syrer i Alkohol blev anbragte i Glaskolber paa c. 15 Ccm. med snæver Hals, der derefter blev tilsmeltet. Kolberne anbragtes i Vand af Stuetemperaturen og nedsattes derpaa i kogende Vand, idet Tiden noteredes. Derefter udtoges de enkelte Kolber til bestemte Tider og nedsattes atter strax i Vand af Stuetemperaturen. Efter Afkøling afmaaltes nøjagtigt 10 Ccm. af Indholdet,

<sup>1)</sup> Se Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række. VII, 10, p. 455.

<sup>2)</sup> Ibid. p. 450.

der titreredes med fortyndet Barytvand (c.  $\frac{1}{40}$ -n, c.  $\frac{1}{60}$ -n eller c.  $\frac{1}{80}$ -n efter Syrens Koncentration).

Til Opvarmningen til  $100^\circ$  anvendte jeg tidligere et Vandbad med konstant Niveau, hvortil hørte et Laag forsynet med Huller til Anbringelse af Kolberne. Vandets Kogepunkt vil her selvfølgelig variere med det ydre Tryk, hvorfor jeg for at opnaa Resultater, der kunde sammenlignes, maatte indskrænke mig til kun at arbejde paa saadanne Dage, paa hvilke Luftrykket kun afveg lidt fra Middeltrykket. For at undgaa denne Ulempe har jeg ved de fleste af de Forsøg, der nedenfor skulle omtales, anvendt et Vandbad af Kobber med fast og lufttæt tilloddet Laag, i hvilket findes 2 Huller, hvori ved



Hjælp af Propper lufttæt kunde indsættes i det ene et i Tiendedele Grader inddelt Thermometer, i det andet et tilbagegaaende Svalerør. Endvidere er anbragt fast i Laaget 7 Staalrør med Bund, der naa til c. 1 Cm. fra Bunden af Vandbadet; dettes samt Laagets indvendige og Staalcylindrenes udvendige Flader ere stærkt fortinnede. Staalcylindrene tjene til at optage Kolberne

med de alkoholiske Opløsninger og indeholde saameget Kvægsølv, at Kolberne, naar disse nedsættes i Cylindrene, hvor de fastholdes ved Hjælp af en Prop, omgives til lidt over Halsens Begyndelse af et Lag af c. 1 Mm. Kvægsølv. Forsøg med

aabne Kolber, der indeholdt en Vædske af omtrent samme Varmefylde som Alkohol (Amylacetat) og forsynede med Thermometer, viste, at der ikke var nogen kendelig Forskel paa den Tid, der medgik til Opvarmning fra Stuetemperaturen til  $100^\circ$  her og ved umiddelbar Nedsætning i kogende Vand, medens andre, mindre godt varmeledende Vædsker i Stedet for Kvægsølv — Olje o. lign. — betydeligt forøgede den Tid, der medgik til Opvarmningen.

For indenfor visse Grænser at være uafhængig af det ydre Lufttryk blev det Indre af Vandbadet gennem Svalerøret lufttæt forbunden med en Glas cylinder som vist paa foranstaaende Tegning. Glas cylinderen, hvis Højde er ca. 45 Cm., er fyldt med Vand omtrent indtil Udvidelsen foroven og er forsynet med en Prop med tre Gennemboringer; gennem de to gaa korte, knæbøjede Rør, gennem den tredje et c. 80 Cm. langt, lige Glasrør, der naar omtrent til Bunden af Cylinder glasset. Det ene af de to knæbøjede Rør er i Forbindelse med det Indre af Vandbadet, det andet kan gennem et T-Rør sættes i Forbindelse med en stor Glasflaske, der tjener som Trykregulator og som atter kan sættes i Forbindelse med Sugerens eller Blæserens fra en almindelig Vandluftpumpe. Ved Lufttryk over Middeltrykket tilvejebringes Forbindelse med Sugerens. Paa den aabne Gren af T-Røret er et kort Stykke Kautschukslange med en Hoffmann'sk Klemkrue, og ved at lukke denne mere eller mindre fast kan tilvejebringes et passende Undertryk over Vandet i Vandbadet; ved lavere Lufttryk tilvejebringes paa lignende Maade et passende Overtryk, idet Trykflasken sættes i Forbindelse med Blæserens. I Virkeligheden kan man med denne simple Anordning indenfor de Grænser af Variation i Lufttrykket, som Vandtrykmaaleren tillader at udjævne — med de anvendte Dimensioner c. 735—785 Mm. — indstille Kogepunktet saa nøjagtigt paa  $100^\circ$ , at det timevis ikke afviger  $\frac{1}{20}^\circ$  derfra. En Variation i Lufttrykket, som den anførte, vilde bevirke en Kogepunkts-

differens af c. 1°,8, hvilket vilde foraarsage en ret betydelig Fejl i Bestemmelsen af Reaktionshastigheden.

Den her beskrevne Anordning kan naturligvis ogsaa benyttes til andre (indifferente) Vædsker end Vand, hvor det drejer sig om at holde Badets Kogepunkt konstant, uafhængig af det ydre Luftryk.

### Ætherificering af Klorbrinte.

De følgende Forsøg ere alle udførte ved 100° C.

I Tabellerne betyder:

$V$  Antal Liter af Alkohol, der indeholder 1 Gr.-Mol. af Syren;

$t$  Tiden i Minutter;

$P$  det til 10 Ccm. af Opløsningen forbrugte Antal Ccm. af Barytvand før Forsøget;

$P-x$  det samme efter  $t$  Minutter;

$k$  er beregnet af  $10^3 \times \frac{1}{t} \frac{P}{P-x}$ ;

$k'$  " " "  $10^4 \times \frac{1}{t} \frac{x}{(P-x)P}$ .

Tabel 1. Klorbrinte i Methylalkohol.

$V$	$t$	$P$	$P-x$	$k$	$k'$
13	11	46,95	31,15	37,30	9,82
"	21	"	22,45	35,13	11,07
"	31	"	16,8	33,25	12,33
"	42	"	12,7	31,13	13,66
"	51	"	10,4	29,56	14,50
"	61	"	8,4	28,21	16,00
"	72	"	7,1	26,24	16,60
28,4	15	21,6	14,0	28,91	16,76
"	25	"	10,65	28,29	19,04
"	35	"	8,5	26,65	20,39
"	45	"	6,85	26,11	22,15
"	55	"	5,7	24,23	23,48
"	65	"	4,85	22,98	24,60
"	75	"	4,1	22,16	26,35
100	15	6,1	4,6	18,82	35,64
"	25	"	3,9	17,87	36,99
"	35	"	3,35	17,12	38,45
"	45	"	2,95	16,14	38,90
"	55	"	2,7	14,82	37,53
"	70	"	2,3	13,93	38,69
"	85	"	1,9	13,72	42,63

Tallene i 5te Spalte vise, at Forsøgene ikke tilfredsstillende Ligningen for en Reaktion af 1ste Orden. Da man maaske kunde formode, at der her forelaa et Tilfælde af Autokatalyse, er i sidste Spalte beregnet Værdierne af „Konstanten“ for en Reaktion af 2den Orden; men de fundne Værdier vise Uholdbarheden af denne Formodning.

Ved Forsøgene til Bestemmelse af Reaktionshastigheden ved Ætherdannelsen med Anvendelse af Klorbrinte som Katalysator dannes en i Forhold til Klorbrintemængden betydelig Mængde Vand. Virkningen heraf paa Klorbrintens Omdannelseshastighed blev derfor undersøgt.

Tabel 2. Klorbrinte i Methylalkohol med Tilsætning af forskellige Vandmængder.

$$V = 100.$$

	$t$	$P$	$P-x$	$k$
HCl + 5 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	6,2	4,9	15,69
— . . . . .	30	"	3,9	15,45
— . . . . .	45	"	3,2	14,70
HCl + 10 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	6,4	5,25	13,20
— . . . . .	30	"	4,25	13,64
— . . . . .	45	"	3,65	12,48
HCl + 20 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	7,9	6,6	11,99
— . . . . .	30	"	5,6	11,47
— . . . . .	45	"	4,8	11,07
HCl + 40 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	6,4	5,5	10,10
— . . . . .	30	"	4,75	9,94
— . . . . .	45	"	4,35	8,58
HCl + 80 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	6,05	5,5	6,36
— . . . . .	30	"	4,9	7,03
— . . . . .	45	"	4,45	6,83
HCl + 160 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	6,0	5,8	2,26
— . . . . .	30	"	5,35	3,82
— . . . . .	45	"	5,05	3,88

Som man paa Forhaand kunde vente aftager Reaktionshastigheden ved Tilsætning af Vand, for større Vandmængder meget betydeligt. I de til Bestemmelse af Reaktionshastigheden for Ætherdannelsen af en Række af organiske Syrer tidligere anstillede Forsøg vil, naar Halvdelen af Syremængden er ætherificeret, den dannede Vandmængde i Forhold til 1 Mol. Klorbinte være:

$$\text{for } V = 10, Q = 1 - 5 \dots 230 - 46 \text{ H}_2\text{O}$$

$$\text{„ } V = 5, Q = 1 - 5 \dots 460 - 92 \text{ H}_2\text{O}$$

Det saaledes under selve Processen dannede Vand vil da aabenbart i høj Grad trænge Omdannelsen af Klorbrinten tilbage og gøre dens virkende Masse tilnærmelsesvis konstant.

Lignende Forhold er funden for Hastigheden ved Ætherificeringen af Klorbrinte i Æthylalkohol:

Tabel 3.\* Klorbrinte i Æthylalkohol.

$V$	$t$	$P$	$P-x$	$k$
8,6	16	26,7	23,7	7,50
"	31	"	20,9	7,90
"	42	"	19,0	8,10
"	57	"	17,05	7,87
"	87	"	13,7	7,67
"	102	"	12,3	7,60
"	117	"	11,0	7,60
15,8	33	14,5	11,5	7,02
"	51	"	10,1	7,09
"	65	"	9,15	7,08
"	90	"	7,7	7,03
29,4	15	7,9	7,1	7,12
"	30	"	6,4	7,02
"	50	"	5,55	7,06
"	65	"	5,05	7,04
"	90	"	4,25	6,89
"	106	"	3,75	7,03
"	125	"	3,35	6,82



$V$	$t$	$P$	$P-x$	$k$
50	17	11,95	10,6	7,05
"	30	"	9,65	7,13
"	45	"	8,55	7,44
"	60	"	7,7	7,33
"	82	"	6,7	7,06
"	91	"	6,2	7,38
"	105	"	5,7	7,05
100	16	6,2	5,5	7,49
"	29	"	5,0	7,42
"	44	"	4,45	7,54
"	60	"	3,95	7,51
"	79	"	3,45	7,42
"	94	"	3,05	7,55
"	109	"	2,8	7,29

Værdierne for  $k$  vise her tilfredsstillende Konstans, hvorfor det maa antages, at *Omdannelsen af Klorbrinte i Æthylalkohol forløber som en Reaktion af 1ste Orden*. Endvidere ses det, at *Hastigheden* — indenfor Forsøgsgrænserne — *er uafhængig af Koncentrationen*.

Tilsætning af Vand fremkalder ogsaa her en betydelig Formindskelse af Reaktionshastigheden.

Tabel 4. Klorbrinte i Æthylalkohol med Tilsætning af forskellige Vandmængder.

$$V = 100.$$

	$t$	$P$	$P-x$	$k$
HCl + 5H <sub>2</sub> O.....	15	7,45	6,8	6,09
— .....	30	"	6,25	5,86
— .....	45	"	5,85	5,37
HCl + 10H <sub>2</sub> O.....	15	7,85	7,4	3,94
— .....	34	"	6,7	4,66
— .....	45	"	6,4	4,43
— .....	61	"	5,9	4,68

	$t$	$P$	$P-x$	$k$
HCl + 20 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	7,85	7,45	3,49
— . . . . .	30	"	7,1	3,35
— . . . . .	45	"	6,6	3,85
— . . . . .	60	"	6,15	4,07
HCl + 40 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	7,85	7,6	2,16
— . . . . .	30	"	7,3	2,42
— . . . . .	45	"	6,8	3,19
— . . . . .	60	"	6,5	3,15
HCl + 160 H <sub>2</sub> O . . . . .	15	7,7	7,6	0,87
— . . . . .	30	"	7,5	0,88
— . . . . .	45	"	7,4	0,88
— . . . . .	60	"	7,25	1,00

### Theori for en katalytisk Proces med aftagende Katalysator.

For at kunne beregne den Indflydelse, som Omdannelsen af Klorbrinte ved dens Anvendelse som Katalysator udøver paa den katalytisk paaskyndede Ætherificering maatte man foruden Værdien af Reaktionskonstanten for Klorbrintens Omdannelse kende dennes Relation til Tiden under Indvirkning af Vanddannelsen ved Ætherificeringen. Forsøgene tillade ikke nogen nøjagtig Bestemmelse heraf; men de følgende theoretiske Betragtninger kunne dog give en tilnærmelsesvis rigtig Forestilling om Forholdet.

For en Reaktion af 1ste Orden med konstant Katalysator gælder, som bekendt, for Hastigheden:

$$\frac{dx}{dt} = kQ(P-x) \dots \dots \dots (1)$$

eller integreret: 
$$k = \frac{1}{Qt} \ln \frac{P}{P-x},$$

hvor  $P$  er den oprindelige Mængde af det Stof, der omdannes ved Processen,  $x$  det efter Tiden  $t$  omdannede,  $k$  Reaktionskonstanten og  $Q$  Mængden af Katalysatoren.

Aftager Mængden af Katalysatoren ved Omdannelse under Processen med en Hastighed, der ligeledes svarer til en Reaktion

af 1ste Orden — hvilket er Tilfældet med Klorbrinte i Æthyl-alkohol — og betyder  $y$  den efter Tiden  $t$  omdannede Mængde,  $k'$  Reaktionskonstanten, er

$$\frac{dy}{dt} = k'(Q - y) \dots \dots \dots (2)$$

og Ligning (1) faar Formlen

$$\frac{dx}{dt} = k(Q - y)(P - x) \dots \dots \dots (3)$$

Ved Ætherificering med Klorbrinte som Katalysator er imidlertid  $k'$  ikke konstant, men aftager med voxende  $t$ . Sættes i første Tilnærmelse:

$$k' = \frac{A}{t}$$

hvor  $A$  er en Konstant, bliver Ligning (2)

$$\frac{dy}{dt} = \frac{A}{t}(Q - y)$$

eller integreret:

$$Q - y = Bt^{\div A},$$

hvor  $B$  er en Konstant.

Indsættes dette i Ligning (3), faas:

$$\frac{dx}{dt} = kBt^{\div A}(P - x)$$

eller integreret:

$$\frac{kB}{1 - A} t^{1 \div A} = l \frac{P}{P - x}$$

eller, hvis

$$\frac{kB}{1 - A} = K$$

$$\underline{\underline{Kt^{\div A} = \frac{1}{t} l \frac{P}{P - x}}}$$

For meget smaa Værdier af  $A$ , som indenfor ikke for store Tidsrum her paa Grund af Vanddannelsen ville indtræde, nærmer  $t^{-A}$  sig til 1, og Ligningen faar tilnærmelsesvis den almindelige Form for en Reaktion af 1ste Orden.

### Reaktionshastighed ved Æthylætherdannelsen.

For at prøve Brugbarheden af Klorbrinte som Katalysator i æthylalkoholisk Opløsning og eventuelt sammenligne de her fundne Værdier for Syrernes Reaktionskoefficienter med dem, jeg tidligere har funden for Methylalkohol, har jeg bestemt Reaktionshastigheden ved Ætherdannelsen af de 6 første fede Syrer i et stort Overskud af Æthylalkohol med Tilsætning af afmaalte Mængder af Klorbrinte. Afmaalingen heraf fandt Sted ligesom tidligere<sup>1)</sup> ved Draabetælling. Da Reaktionshastigheden er mindre i Æthylalkohol, anvendtes her en noget stærkere Opløsning af Klorbrinte, nemlig en halvnormal ( $V = 2000$  Ccm.); 1 Ccm. af denne indeholdt ved  $18^\circ$  C. 75,4 Draaber, og 1 Draabe af Opløsningen til 15 Ccm. af Opløsningen betegnes  $Q = 1$ . Ved Sammenligning af de fundne Reaktionskonstanter med dem, der tidligere ere fundne i Methylalkohol, maa disse sidste multipliceres med<sup>2)</sup>:

$$\frac{4215,9 \times 73,2}{2000 \times 75,4} = 2,0464.$$

De undersøgte fede Syrer bleve rensede ved gentagen partiel Frysning (Myresyre, Eddikesyre) eller ved brudt Destillation og Renheden kontrolleret gennem en nøjagtig Molekylarvægtsbestemmelse<sup>3)</sup>.

I de nedenfor anførte Tabeller have Bogstaverne den sædvanlige Betydning;  $k$  er beregnet af  $10^3 \cdot \frac{1}{Qt} \cdot l \frac{P}{P-x}$ .

Det vil ses, at i Forsøgsrækkerne med samme Koncentration af Klorbrinte er  $k$  nogenlunde konstant, men at der her aldeles ikke er Tale om Proportionalitet mellem Hastigheden og Mængden af Katalysatoren; en tilfredsstillende Forklaring paa denne Undtagelse har jeg ikke funden.

<sup>1)</sup> Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række. VII. 10, p. 453.

<sup>2)</sup> Ibid. p. 454.

<sup>3)</sup> Ibid. p. 456 ff.

Tabel 5. Myresyre i Æthylalkohol.

 $T = 100^\circ$ .  $V = 10$ .

$Q$	$t$	$P$	$P-x$	$k$
0	15	39,0	38,1	1,56
"	45	"	36,2	1,66
"	75	"	34,6	1,60
"	105	"	32,7	1,68
"	135	"	31,2	1,65
0,1 <sup>1)</sup>	10	39,05	38,1	24,64
"	25	"	36,8	23,73
"	41	"	36,05	26,35
"	55	"	34,4	23,05
"	70	"	33,4	22,33
1	6	39,0	22,2	94,7
"	10	"	14,4	99,6
"	15	"	9,0	97,8
1	15	39,0	9,5	94,2
0,8	30	"	5,8	79,4
0,6	40	"	5,85	79,05
0,3	50	"	23,7	33,2
0,1	61	"	33,8	23,5

Forsøgene vise, sammenholdte med de følgende, at Myresyrens Reaktionsevne ved Ætherdannelsen her, ligesom i Methylalkohol, er betydeligt større end de andre fede Syrers.

I de følgende Tabeller ere de iagttagne Værdier af  $P$  og  $P-x$  korrigerede i Forhold til den tilsatte Klorbrintemængde.

Tabel 6. Eddikesyre i Æthylalkohol.

 $T = 100$ .  $V = 10$ .

$Q$	$t$	$P$	$P-x$	$k$	Middel
2	10	60,23	51,83	7,51	7,77
"	25	"	41,23	7,58	
"	35	"	35,03	7,74	
"	45	"	28,83	8,19	
"	55	"	25,48	7,82	
5	10	60,80	41,00	7,88	7,83
4	20	"	32,50	7,83	
3	30	"	30,40	7,70	
2	40	"	32,30	7,91	

<sup>1)</sup> I 15 Ccm. 1 Draabe af en Opløsning, fremstillet ved Fortynding af den halvnormale til tyvendedelnormal.

Tabel 7. Propionsyre i Æthylalkohol.  
 $T = 100. V = 10.$

$Q$	$t$	$P$	$P-x$	$k$	Middel
3	15	60,20	46,70	5,64	} 5,40
"	25	"	39,90	5,48	
"	35	"	33,95	5,46	
"	45	"	29,90	5,18	
"	55	"	25,40	5,23	
5	10	59,80	45,70	5,60	} 5,52
4	20	"	37,60	5,80	
3	30	"	37,00	5,33	
2	40	"	39,00	5,34	

Tabel 8. Smørtsyre i Æthylalkohol.  
 $T = 100. V = 10.$

$Q$	$t$	$P$	$P-x$	$k$	Middel
3	15	38,77	32,87	3,67	} 3,59
"	30	"	27,70	3,74	
"	45	"	23,80	3,62	
"	60	"	20,50	3,54	
"	75	"	18,15	3,37	
6	15	39,00	27,40	3,83	} 3,59
5	30	"	22,34	3,71	
4	45	"	20,82	3,49	
3	60	"	20,65	3,53	
2	75	"	23,39	3,41	

Tabel 9. Isosmørtsyre i Æthylalkohol.  
 $T = 100. V = 10.$

$Q$	$t$	$P$	$P-x$	$k$	Middel
3	15	39,25	35,55	2,20	} 2,15
"	30	"	32,10	2,23	
"	45	"	29,31	2,16	
"	60	"	26,85	2,11	
"	75	"	24,75	2,05	
6	15	39,47	32,15	2,28	} 2,17
5	30	"	28,38	2,20	
4	45	"	26,72	2,17	
3	60	"	27,12	2,09	
2	75	"	28,69	2,13	

Tabel 10. Valerianesyre i Æthylalkohol.

 $T = 100. V = 10.$ 

$Q$	$t$	$P$	$P-x$	$k$	Middel
3	15	39,00	33,30	3,51	} 3,37
"	30	"	28,55	3,47	
"	45	"	24,70	3,38	
"	60	"	21,55	3,30	
"	75	"	19,00	3,20	
6	15	39,30	28,80	3,45	} 3,34
5	31	"	23,00	3,46	
4	45	"	21,50	3,35	
3	60	"	22,19	3,17	
2	75	"	24,10	3,26	

Det vil ses, at for alle fem Syrer er den i sidste Spalte angivne Størrelse tilfredsstillende konstant; Processen forløber som en Reaktion af 1ste Orden, og Reaktionskonstanten lader sig bestemme for den vilkaarligt indførte Værdi af  $Q$ . Hastigheden er tilnærmelsesvis proportional med  $Q$ ; dog ses i Forsøgsrækkerne med samme Værdi af  $Q$  (med Undtagelse af Eddikesyren) en ringe Aftagen af  $k$  med voxende  $t$ , overensstemmende med hvad ovenfor er udviklet.

Forholdet til de tidligere for Hastigheden ved Ætherdannelsen i Methylalkohol fundne Reaktionskonstanter ses af følgende Sammenstilling, hvor Tallene for Methylalkohol ere multiplicerede med 2,0464 (se p. 52); for Myresyre er angivet de lidt usikre Tal, der gælde for Hastigheden uden Katalysator:

	Methylalkohol	Æthylalkohol
Myresyre .....	c. 22(?)	1,6
Eddikesyre .....	54,2	7,8
Propionsyre .....	44,2	5,5
Smørsyre .....	23,7	3,6
Isosmørsyre .....	19,6	2,2
Valerianesyre .....	8,6	3,5

Det ses, at med Undtagelse af de to sidstnævnte Syrer indbyrdes er Rækkefølgen den samme i begge Alkoholer; skøndt Undersøgelsen foreløbig kun omfatter to Alkoholer, tør

det vel i Almindelighed betegnes som sandsynligt, at *Syrernes Reaktionsevne ved Ætherdannelsen i alkoholiske Opløsninger er forskellig og kan udtrykkes ved en for hver Syre karakteristisk Koefficient*, hvis Størrelse varierer med Alkoholens Natur.

### Reaktionsevne ved Saltannelsen.

Ved Undersøgelser i den nyere Tid er, som bekendt, funden, at Syrernes Reaktionsevne i vandig Opløsning for samme Koncentration kan udtrykkes ved en Koefficient, der for de allerfleste Syrers Vedkommende har tilnærmelsesvis samme relative Størrelse ved en Række af meget forskellige Processer, i hvilke Syrerne enten selv deltage eller virke som Katalysatorer. Da det vilde have betydelig Interesse at undersøge, om lignende Forhold genfindes i andre Opløsningsmidler, har jeg forsøgt at bestemme de ovenfor nævnte fede Syrers Reaktionsevne i alkoholisk Opløsning ved den Proces, der nærmest kan sammenlignes med Ætherdannelsen, nemlig Saltannelsen, specielt Dannelsen af Syrernes normale Natriumsalte. Jeg har dertil benyttet den af OSTWALD<sup>1)</sup> først anvendte volumkemiske Methode, idet jeg ved en Række af nøjagtige Vægtfyldebestemmelser har bestemt Rumfangsændringerne ved den partielle Sønderdeling i alkoholisk Opløsning af de fede Syrers Natriumsalte med *Dikloreddikesyre*, og omvendt Rumfangsændringerne ved den partielle Sønderdeling af dikloreddikesurt Natron med de fede Syrer. Valget af Dikloreddikesyren er begrundet i, at jeg ved en tidligere Undersøgelse<sup>2)</sup> har funden, at Dikloreddikesyrens Neutralisationsvarme i alkoholisk Opløsning er betydeligt — c. 30 pCt. — større end de fede Syrers (Eddikesyrens og Smørsyrens); det var da sandsynligt, at lignende gjaldt for andre fysiske Forhold ved Neutralisationen, f. Ex. Rumfangsændringen.

<sup>1)</sup> Journ. für prakt. Ch., N. F. Bd. 16, p. 385.

<sup>2)</sup> Vidensk. Selsk. Skr. 6. R., VII, 7, p. 329.

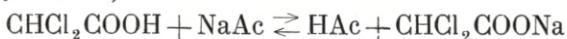


Betegner:

- $v_1$  Rumfangsændringen ved Indvirkning af 1 Mol. Dikloreddikesyre paa 1 Mol. af de fede Syrers Natriumsalte;
- $v_2$  Rumfangsændringen ved Indvirkning af 1 Mol. af de fede Syrer paa 1 Mol. dikloreddikesurt Natron;
- $z$  samtlige Sidevirkninger ved Processen (Rumfangsændringer ved Indvirkning af de frie Syrer paa deres Natriumsalte) og
- $x$  den Brøkdels af 1 Mol. af de fede Syrers Natriumsalte, der sønderdeles af 1 Mol. Dikloreddikesyre, er som bekendt:

$$x = \frac{v_1 - z}{v_1 - v_2}.$$

Betegnes Reaktionskonstanterne i den reciproke Proces (Ac = Syreresten):



henholdsvis  $k$  for Processen fra højre til venstre,  $k'$  for den modsatte Proces, er

$$k = k' \frac{(1-x)^2}{x^2}$$

og man kan saaledes bestemme den relative Værdi af  $k$  for de forskellige Syrer.

For paa denne Maade at erholde brugbare Resultater maa Bestemmelserne af Rumfangsændringerne udføres med den størst mulige Nøjagtighed. Til Vægtfyldebestemmelserne benyttedes et Pyknometer med indslebet Thermometer inddelt i Femtedele Grader. Bestemmelserne udførtes ved 20° C., ved hvilken Temperatur Pyknometret indeholder til Mærket 45,9505 Gr. Vand. Er Vægten af den alkoholiske Opløsning ved samme Temperatur  $A$ , Opløsningens Molekylarvægt ( $\rho$ : den Vægtmængde i Gram, der indeholder 1 Gr.-Mol. af det opløste Stof)  $M$ , beregnes Molekylarrumfanget i Ccm. af:

$$\frac{45,9505 \times M^1)}{A}$$

<sup>1)</sup> Idet 1 Gr. Vand ved 20° sættes lig 1 Ccm.; ved Division med 1,0017 vilde faas Rumfanget i sande Ccm.; men til Bestemmelse af Rumfangsændringerne er dette uden Betydning.

Ved Bestemmelserne nedsattes Pyknometret, hvis Temperatur var lidt under  $20^{\circ}$ , i en stor Vandbeholder med avtomatisk Røreapparat; Vandet i Beholderen kunde ved Paahældning af koldere eller varmere Vand bringes paa nøjagtigt  $20^{\circ}$ . Ved Siden af Pyknometret anbragtes i Vandbadet et i Tyvendedele Grader inddelt Thermometer, der forinden var sammenlignet nøjagtigt med Pyknometrets Thermometer. Naar dette havde antaget samme Temperatur, forblev Pyknometret endnu c. 5 Minutter i Badet, hvorefter Vædsken i Kapillarrøret fjærnedes til Mærket, Pyknometret optoges, aftørredes og vejedes hurtigt. Mellem hver Bestemmelse tørredes Pyknometret ved almindelig Temperatur.

Tilberedningen af Opløsningerne skete ved nøjagtig Afvejning; Alkoholen vejedes med en Nøjagtighed af 1 Ctgr., Saltene og Syrerne med en Nøjagtighed af 0,1 Mgr. Særlig Vægt blev lagt paa Fremstillingen af rene Præparater. Angaaende Rensningen af de fede Syrer henvises til det ovenfor (p. 52) nævnte. Dikloreddikesyren var fra Kahlbaums Fabrik; den viste ved Bestemmelse ved Vejningstitrering med Barytvand Molekylarvægten 129,07 (beregnet 128,92) og indeholdt et yderst ringe, lige netop paaviseligt Spor af Klorioner.

Natriumsaltene blev fremstillede enten af de i Handelen gaaende „rene“ Præparater eller — for dikloreddikesurt og isosmørsurt Natrons Vedkommende — ved at neutralisere en Opløsning af de rene Syrer i Alkohol med en klar, alkoholisk Opløsning af rent Natriumhydroxyd. Præparaterne bleve alle, nogle gentagne Gange, omkrystalliserede af Alkohol; for Natriumsaltene af Isosmørsyre og Valerianesyre, der ere meget letopløselige, anvendtes absolut Alkohol.

De saaledes rensede Salte undersøgte paa følgende Maade: en afvejnet Mængde blev tørret ved  $100^{\circ}$  C. indtil konstant Vægt og opvarmedes derpaa forsigtigt i en rummelig Platindigel over en Spiritusflamme; tilsidst gives Glødhede. Resten, i hvilken det ikke er nødvendigt at bortbrænde Kullet, bringes

over i en Kolbe, i hvilken er afvejet et Overskud af nøjagtigt bestemt Saltsyre, og efter Bortkogning af Kulsyren bestemmes Overskuddet af Saltsyren ved Vejningstitrering med Barytvand; af de fundne Data beregnes Molekylarvægten af Saltene. Der fandtes:

	Funden:	Beregnet:
Eddikesurt Natron . . . . .	82,25	82,09
Propionsurt Natron . . . . .	96,05	96,09
Smørsurt Natron . . . . .	110,30; 110,13	110,11
Isosmørsurt Natron . . . . .	110,04	110,11
Valerianesurt Natron . . . . .	124,69; 124,59	124,12

Til Bestemmelserne af Vægtfylden og Rumfangsændringerne er for Syrernes Vedkommende benyttet Opløsninger, der i 2,5 Kilogr. indeholdt 1 Gr.-Mol. af Syren, for Saltenes Vedkommende Opløsninger, der i 5 Kilogr. indeholdt 1 Gr.-Mol., dog med Undtagelse af propionsurt Natron, hvis Tungtopløselighed ikke tillod større Koncentration end 1 Gr.-Mol. i 8 Kilogr. Opløsning. For smørsurt Natron er med Koncentrationen 1 Gr.-Mol. i 5 Kilogr. Opløsning ved 20° C. Mætningspunktet lidt overskredet; men ved umiddelbart før Opløsningen benyttes at opvarme den forsigtigt under Omrystning opløser det udskilte Salt sig, og ved Afkøling til 20° C. faas en overmættet Opløsning, der holder sig fuldkommen klar i tilstrækkelig lang Tid til Udførelsen af Bestemmelserne.

I de følgende Tabeller betegner  $v$  Opløsningens Molekylarvægt i Gram, medens Rumfanget betegner Molekylarrumfanget i Ccm.; en positiv Rumfangsændring betegner en Udvidelse, en negativ omvendt en Sammentrækning.

Tabel 11. Rumfang af Syrerne.

	Rumfang	Middel
Eddikesyre .....	3112,1 3111,9	3112,0
Propionsyre .....	3136,0 3136,0	3136,0
Smørsyre .....	3112,9 3112,9	3112,9
Isosmørsyre .....	3115,0 3114,8	3114,9
Valerianesyre.....	3111,6 3111,6	3111,6
Dikloreddikesyre .....	3004,9 3004,7	3004,8

Tabel 12. Rumfang af Natriumsaltene.

	Rumfang	Middel
Eddikesurt Natron .....	6245,1 6245,3	6245,2
Propionsurt Natron .....	10048,0 10047,8	10047,9
Smørsurt Natron .....	6241,7 6241,7	6241,7
Isosmørsurt Natron .....	6245,1 6245,3	6245,2
Valerianesurt Natron .....	6245,0 6244,95	6245,0
Dikloreddikesurt Natron ..	6167,3 6167,1	6167,2
( $v = 5000$ )		
Dikloreddikesurt Natron ..	9946,0 9945,8	9945,9
( $v = 8000$ )		

Tabel 13. Rumfang af Blandinger af Dikloreddikesyre og de fede Syrers Natriumsalte.

	Rumfang	Middel	Rumfang før Blanding	Rumfangsændring
Dikloreddikesyre . . . . .	9282,6	9282,6	9250,0	+ 32,6
+ eddikesurt Natron . . . . .	9282,6			
Dikloreddikesyre . . . . .	13084,0	13084,0	13052,7	+ 31,3
+ propionsurt Natron . . . . .	13084,0			
Dikloreddikesyre . . . . .	9278,4	9278,2	9246,5	+ 31,7
+ smørsurt Natron . . . . .	9278,0			
Dikloreddikesyre . . . . .	9283,8	9283,7	9250,0	+ 33,7
+ isosmørsurt Natron . . . . .	9283,6			
Dikloreddikesyre . . . . .	9280,7	9280,6	9249,8	+ 30,8
+ valerianesurt Natron . . . . .	9280,5			

Tabel 14. Rumfang af Blandinger af de fede Syrer og dikloreddikesurt Natron.

	Rumfang	Middel	Rumfang før Blanding	Rumfangsændring
Eddikesyre . . . . .	9277,6	9277,5	9279,2	÷ 1,7
+ dikloreddikesurt Natron	9277,4			
Propionsyre . . . . .	13080,1	13080,1	13081,9	÷ 1,8
+ dikloreddikes. Natron <sup>1)</sup>	13080,1			
Smørsyre . . . . .	9278,5	9278,4	9280,1	÷ 1,7
+ dikloreddikesurt Natron	9278,3			
Isosmørsyre . . . . .	9280,7	9280,7	9282,1	÷ 1,6
+ dikloreddikesurt Natron	9280,7			
Valerianesyre . . . . .	9277,4	9277,3	9278,8	÷ 1,5
+ dikloreddikesurt Natron	9277,2			

1) V = 8000.

Tabel 15. Rumfang af Blandinger af de fede Syrer og deres Natriumsalte.

	Rumfang	Middel	Rumfang før Blanding	Rumfangsændring
Eddikesyre . . . . .	9354,5	9354,5	9357,2	÷ 2,7
+ eddikesurt Natron . . . . .	9354,5			
Propionsyre . . . . .	13180,9	13180,9	13183,9	÷ 3,0
+ propionsurt Natron . . . . .	13180,9			
Smørsyre . . . . .	9352,4	9352,3	9354,6	÷ 2,3
+ smørsurt Natron . . . . .	9352,2			
Isosmørsyre . . . . .	9359,0	9358,9	9360,1	÷ 1,2
+ isosmørsurt Natron . . . . .	9358,8			
Valerianesyre . . . . .	9355,8	9355,7	9356,6	÷ 0,9
+ valerianesurt Natron . . . . .	9355,6			

Tabel 16. Rumfang af Blandinger af Dikloreddikesyre og dikloreddikesurt Natron.

	Rumfang	Middel	Rumfang før Blanding	Rumfangsændring
Dikloreddikesyre <sup>1)</sup> . . . . .	3014,7 3014,5	3014,6		
Dikloreddikesyre . . . . .	9179,5	9179,4	9181,8	÷ 2,4
+ dikloreddikesurt Natron	9179,3			
Dikloreddikesyre . . . . .	6096,5	6096,5	6098,2	÷ 1,7
+ $\frac{1}{2}$ dikloreddikes. Natron	6096,5			
Dikloreddikesyre . . . . .	5069,3	5069,4	5070,3	÷ 0,9
+ $\frac{1}{3}$ dikloreddikes. Natron	5069,4			
Dikloreddikesyre . . . . .	4556,0	4556,0	4556,4	÷ 0,4
+ $\frac{1}{4}$ dikloreddikes. Natron	4556,0			

1) Frisk tilberedt Opløsning.

Med Hensyn til den Nøjagtighed, der kan tillægges disse Bestemmelser, skal bemærkes følgende: enhver Bestemmelse er udført 2 Gange, og Uoverensstemmelsen mellem de enkelte Bestemmelser naar i et enkelt Tilfælde 0,4 Ccm., i de andre 0,2 Ccm. eller mindre. Et Forhold, der maaske kunde give Anledning til Tvivl om Forsøgenes Nøjagtighed, er følgende. Betegner:

$V_A$	Rumfanget af Dikloreddikesyren
$V_{A'}$	— - de fede Syrer
$V_{AB}$	— - dikloreddikesurt Natron
$V_{A'B}$	— - de fede Syrers Natriumsalte,

skulde selvfølgelig

$$V_{(AB+A')} = V_{(A'B+A)}.$$

Ligeledes skulde (se p. 57)

$$v_1 - v_2 = (V_{AB} - V_A) - (V_{A'B} - V_{A'}).$$

Ved at gennemgaa ovenstaaende Tabeller vil man imidlertid finde, at disse Fordringer i de fleste Tilfælde kun tilnærmelsesvis ere opfyldte. Aarsagen dertil er, at der ikke til alle Bestemmelser er anvendt de samme Opløsninger eller til Tilberedningen af alle Opløsningerne den samme Alkohol. Den betydelige Mængde af absolut Alkohol, der er medgaaet til Forsøgene, er ikke tilberedt ved samme Præparation, og de forskellige Præparater kunne med Hensyn til Vægtfylde variere lidt. Opløsningerne af Syrerne ere af Hensyn til Ætherdannelsen fremstillede umiddelbart før de skulde anvendes til Bestemmelserne; af denne Grund er f. Ex. den i Tabel 16 anvendte Opløsning af Dikloreddikesyre ikke identisk med den, som er benyttet til Bestemmelserne i Tabel 13, og Vægtfylden (se Tabel 11) heller ikke ganske den samme.

Men selvfølgelig ere alle *sammenhørende* Forsøgsrækker udførte med de samme Opløsninger; saaledes er f. Ex. til Bestemmelse af Rumfangsændringerne ved Indvirkning af de frie fede Syrer paa dikloreddikesurt Natron (Tabel 14) benyttet

de Opløsninger, hvis Vægtfylde — for Syreopløsningernes Vedkommende umiddelbart forinden — er bestemt ved Forsøgene i Tabel 11 og 12, og paa lignende Maade ved Bestemmelserne af Rumfangsændringerne ved Indvirkning af Dikloreddikesyre paa de fede Syrers Natriumsalte. Derved bliver følgende *Rumfangsændringerne*, paa hvilke det her alene kommer an, uberørte af de omtalte Uoverensstemmelser.

Det fremgaar af Tabel 16, at Rumfangsændringerne ved Indvirkning af Dikloreddikesyren — af hvilken kun en lille Brøkdel vil være tilstede i fri Tilstand — paa dikloreddikesurt Natron ere saa smaa, at de forsvinder i Forsøgsfejlene. Ved Beregning af  $x$  efter Formlen p. 57 er for  $z$  indført de Brøkdele af Værdierne i Tabel 15, som svare til den uden Hensyn hertil omtrentlig beregnede Rest af Saltene ved den partielle Sønderdeling; ganske korrekt er denne Beregningsmaade vel ikke, men de Fejl, der derved begaas, ere forsvindende.

De saaledes beregnede Værdier af  $x$  — de Brøkdele af 1 Gr.-Mol. af de fede Syrers Natriumsalte, der i den alkoholiske Opløsning dekomponeres af 1 Gr.-Mol. Dikloreddikesyre — ere opførte her:

	$x$	$k$
Eddikesyre .....	0,955	2,22
Propionsyre .....	0,951	2,65
Smørsyre .....	0,954	2,33
Isosmørsyre .....	0,956	2,12
Valerianesyre .....	0,955	2,22

Det ses, at af alle fem Salte sønderdeles tilnærmelsesvis den samme Brøkdel, gennemsnitlig 95,4 pCt.

Under  $k$  er opført de deraf beregnede Værdier for Syrernes Reaktionskonstanter (se p. 57), idet Reaktionskonstanten for Dikloreddikesyren ( $k'$ ) er sat vilkaarligt lig 1000. Disse Tal kunne vel ikke gøre Fordring paa nogen stor procentisk Nøjagtighed, da en lille Fejl i Bestemmelsen af Rumfangsændringen



vil medføre en forholdsvis stor Fejl i Beregningen af  $k$ ; men de vise dog, at *Reaktionsevnen ved Dannelse af Natriumsaltene i alkoholisk Opløsning er tilnærmelsesvis den samme for alle fem Syrer*. Det er i alle Tilfælde meget langt fra, at der her fremtræder saadanne Forskelle, som ere fundne for Ætherdannelsens Vedkommende; og den almindelige Lov, som er funden for den vandige Opløsning — Ensheden af Reaktionskoefficienterne — mister sin Gyldighed ved Anvendelse af Alkohol som Opløsningsmiddel.

Til Sammenligningen mellem Reaktionsevnen ved Ætherdannelsen og ved Saltdannelsen kunde maaske bemærkes, at den første er bestemt ved 100° C., den sidste ved 20°, og at Koncentrationerne heller ikke i begge Tilfælde ere ganske de samme. Men jeg har tidligere <sup>1)</sup> funden, at ved Ætherdannelsen i Methylalkohol er Syrernes relative Reaktionsevne tilnærmelsesvis uafhængig af Temperatur og Koncentration; og det er vel højst sandsynligt, at det samme er Tilfældet ved Æthylætherdannelsen.

### Resultater.

De vigtigste Resultater af de i det foregaaende meddelte Undersøgelser ere følgende:

1. Dannelsen af Kloræthyl af Klorbrinte i fortyndet æthylalkoholisk Opløsning foregaar ved 100° C. med en maalelig Hastighed og overensstemmende med den af Massevirkningsloven afledede Ligning for en Reaktion af 1ste Orden.

I Methylalkohol er Processen mellem 1ste og 2den Orden uden at tilfredsstille nogen af de for disse gældende Ligninger.

Tilsætning af Vand formindsker i begge Alkoholiske Reaktionshastigheden i meget høj Grad.

2. Ved Bestemmelsen af Reaktionshastigheden ved Ætherdannelsen af de fem fede Syrer: Eddikesyre, Propionsyre, Smørsyre, Isosmørsyre og Valerianesyre i stort Overskud af

<sup>1)</sup> Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række, VII, 10, p. 476.

Æthylalkohol kan — ligesom tidligere vist for disse og andre Syrer i Methylalkohol — benyttes Tilsætning af en ringe Mængde af Klorbrinte som Katalysator.

At Hastigheden — indenfor de anvendte Grændser for Tid og Koncentration — forbliver tilnærmelsesvis proportional med den tilsatte Mængde af Klorbrinte maa antages at bero paa den i Forhold til Klorbrintemængden betydelige Mængde af Vand, der opstaar ved Ætherificeringen af den organiske Syre.

3. Processen ved Ætherdannelsen af de ovennævnte fede Syrer foregaar i et stort Overskud af Æthylalkohol overensstemmende med en Reaktion af 1ste Orden, saa at Forholdet mellem Reaktionskonstanterne for de enkelte Syrer lader sig bestemme.

4. Reaktionskonstanternes Størrelse viser sig, ligesom ved Methylætherdannelsen, meget forskellig for de forskellige Syrer. Med en enkelt Undtagelse er Rækkefølgen den samme i begge Alkoholer.

5. Ved Bestemmelse af den partielle Sønderdeling af Natriumsaltene af de fede Syrer med Dikloreddikesyre i æthylalkoholisk Opløsning er det vist, at Reaktionskonstanterne for de fem nævnte fede Syrer ved denne Proces — Saltdannelse — i Modsætning til Reaktionskonstanterne ved Ætherdannelsen have tilnærmelsesvis samme Størrelse.

6. Ved Indvirkning af 1 Mol. Dikloreddikesyre paa 1 Mol. af de fede Syrers Natriumsalte i æthylalkoholisk Opløsning dekomponeres af alle fem Salte c. 95,4 pCt.

## FORSØG OVER NOGLE PLANKTONDYRS FORHOLD OVERFOR LYS

(UNDERSØGELSENE UDFØRTE I LABORATORIET PAA FINSSENS MED. LYSINSTITUT)

AF

HJALMAR DITLEVSEN

(MED 2 TAVLER)

Som bekendt spiller Lyset en Rolle i mange Organismers Bevægelser, og der foreligger allerede ikke faa Undersøgelser over dette Emne.

Hvor Talen er om selvbevægelige, ikke stedfaste Planter og Dyr, plejer man at skælné mellem to herhenhørende Hovedfænomener: Fototaxi og Fotopathi (1). Fototaxi ytrer sig hos en Organisme ved, at den bevæger sig i den belysende Straales Retning, og man skælner saa atter imellem negativ og positiv Fototaxi, eftersom Organismen bevæger sig bort fra eller imod Lysgiveren. Fotopathi ytrer sig ved en Bevægelse henimod eller bort fra et stærkere belyst Sted, uafhængigt af Straaleretningen, og man skælner saa atter her imellem positiv og negativ Fotopathi, eftersom den paagældende Organisme bevæger sig henimod eller bort fra det stærkere belyste Sted. Det er klart, at vi i sidste Tilfælde kan tale om lyselskende eller lysskyende Dyr eller simpelthen om Lysdyr og Mørkedyr.

Viser en Organisme Fototaxi, behøver dens Bevægelse i den paavirkende Lysstraales Retning ikke med Nødvendighed at føre den til et stærkere, resp. svagere belyst Sted eftersom den bevæger sig imod eller bort fra Lysgiveren. En positivt fototaktisk Organisme kan paa denne Maade komme til et svagere belyst Sted og omvendt kan en negativt fototaktisk

komme til et stærkere belyst, hvor de saa begge vil blive, indtil en Forandring indtræder i Retningen af de paaivirkende Straaler. Det er dog klart, at i de allerfleste Tilfælde vil disse to Fænomener dække hinanden, give det samme Billede: Et Dyr, der bevæger sig imod Lyskilden, vil komme til et stærkere belyst Sted, mens omvendt et Dyr, der bevæger sig bort fra Lyskilden, oftest havner paa et svagere belyst Sted. Der maa altsaa i hvert enkelt Tilfælde særlige Undersøgelser til for at afgøre, om vi har med Fototaxi eller Fotopathi at gøre.

De første methodiske Undersøgelser vedrørende dette Emne blev, naar vi ser bort fra en Del spredte Forsøg, anstillede med selvbevægelige Planter, Sværmsporer af forskellige Alger, Flagellater o. s. v. De bekendteste af disse udførtes af Strassburger (2), hvem vi skylder Betegnelsen Fototaxi. Det Fænomen, vi benævner Fotopathi, kaldte han derimod Fotometri og betegnede dette som en særegen Form for Fototaxi. Som aphotometriske nævner Strassburger Sværmsporerne hos *Botrydium*, medens Sværmsporerne hos *Hæmatococcus* er photometriske.

Senere er en Mængde Undersøgelser over Dyrs Forhold til Lyset fulgte efter. Af disse skal jeg her kun omtale enkelte, der nærmere berører de foreliggende Forsøg.

Graber, der iøvrigt ikke kommer ind paa Spørgsmaalet Fototaxi-Fotopathi, benytter i Reglen den Methode, at han først stiller Dyrene Valget mellem Lys og Mørke, og han kommer derved efter, hvorvidt de er lyssky eller lyselskende, Mørkedyr eller Lysdyr. Dernæst undersøger han deres Forhold overfor Lyskvaliteter, og han kommer herved til det Resultat, at Lysdyrene er „blaatelskende“, mens Mørkedyrene er „rødtelskende“. Endvidere finder han, at det røde Lys, som foretrækkes af Mørkedyrene, skyes af Lysdyrene: „dass nämlich die weissholden oder leucophilen Thiere zugleich rothscheu oder erythrophob sind“ (4), mens Mørkedyrene skyer

blaat Lys. Graber lægger stor Vægt herpaa og betegner det „als eines der allerwichtigsten und interessantesten Ergebnisse meiner vergleichenden Lichtgefühl-Studien“ (3). Hvor vidt disse Forhold, som Graber synes at opfatte absolut, ikke relativt, kan siges at være rigtige, kommer jeg senere tilbage til.

En af dem, der har gjort de fleste Forsøg over Dyr's Bevægelser i Forhold til Lys, er J. Loeb. I sine Undersøgelser gaar han væsenlig ud paa at vise, at Lyset virker orienterende paa Dyret. Dette indstiller sig enten med den orale Ende imod Lysgiveren — hvis det er positivt — eller — hvis det er negativt — med den aborale Ende imod samme, og Bevægelsen følger saa henholdsvis imod eller bort fra Lyset i de paavirkende Straalers Retning. Vi ser, det er netop det Fænomen, som Strassburger benævnte Fototaxi. Loeb hævder nu, at denne Orientering, Indstillen sig i Lysstraalens Retning er nøjagtig det samme, der finder Sted hos Planterne, ikke alene de fritbevægelige, men ogsaa de fastsiddende, og han forkaster derfor Strassburgers Betegnelse Fototaxi og optager Sachs' ældre Benævnelse Heliotropisme, da det er hensigtsløst at have mere end et Navn for en og samme Ting (6). Han paastaar, at de Slutninger, som Graber og andre tidligere Forskere har draget af deres Forsøg, er falske, naar de hævder, at et Dyr er lyselskende eller lyssky, at man altsaa ikke kan tale om Lysdyr eller Mørkedyr saa lidt som man kan sige, at et Dyr foretrækker blaat Lys for rødt eller omvendt. Og han pointerer skarpt, at der kun gives Dyr, som bevæger sig i Straaleretningen, enten imod eller bortfra Lysgiveren, enten positivt eller negativt heliotropiske Dyr. Med andre Ord: Loeb hævder, at der kun er Tale om ét Fænomen: Fototaxi, eller, som han foretrækker at benævne det: Heliotropisme.

Skønt Loeb senere udtaler sig mindre bestemt, ja endog i senere Arbejder indrømmer, at der gives Undtagelser fra Reglen, idet der findes Dyr, der reagerer overfor Lyset paa

en Maade, der ikke kan komme ind under Begrebet Heliotropisme, hævder han dog stadig dette Fænomen som enegyldigt for de allerfleste Dyrs Vedkommende og — hvad der navnlig i denne Sammenhæng er vigtigt — for Planktondyrenes Vedkommende.

Herhjemme har Finsen i en lille Afhandling betitlet Lyset som Incitament (10) offentliggjort Resultaterne af nogle Forsøg, der er anstillet paa lignende Maade som Grabers og angaar forskellige lavere Dyr som Regnorme, Bænkebidere, Ørentviste o. a. — Det, jeg imidlertid her vil gøre opmærksom paa og hvortil jeg senere skal komme tilbage, er nogle Iagttagelser, som han samtidig har anstillet paa Salamander- og Frøæg under forskellige Lysbetingelser. Finsen arbejdede med Æg, hvor Fostrene var saa vidt, at de var nær Tiden for deres Frigørelse. Det Forhold, Finsen benyttede, var Fostrenes bekendte Bevægelser, der sker paa den Maade, at de, der ligger sammenbøjede til den ene Side, pludselig vender sig og bøjer sig til den modsatte Side. Finsen opdagede, at disse Bevægelser blev hyppigere, naar han lod Sollyset falde direkte paa Æggene; ved nu skiftevis at udsætte disse for forskelligt Lys, kom han til det Resultat, at Fosterbevægelserne var hyppigst i blaat Lys, temmelig faa i rødt og færrest i Skygge. I Løbet af 16 Minuter fik han saaledes i blaat Lys 46 Fosterbevægelser, i rødt Lys 6, og i Skygge 1.

---

De første af mine Forsøg blev anstillede ved det ferskvandsbiologiske Laboratorium ved Furesøen i Juli Maaned 1904.

Jeg skal først omtale Forsøgene med Planktondyr.

Da jeg gik ud fra, at det var nødvendigt at arbejde med ganske friskt, ikke blot levende Materiale og mente at burde stille den Fordring, at Dyrene var i fuld Vigueur, naar de

anvendtes til Forsøg, valgte jeg dette Sted, hvor Laboratoriebygningen kun ligger faa Alen fra Vandet og har Baadebro lige nedenfor.

Der anvendtes saa den Fremgangsmaade, at alt til Forsøget ordnedes og Akvariet opstilledes, før jeg gik ud med Baaden. Jeg roede saa nogle hundrede Alen ud, hvilket viste sig at være tilstrækkeligt, og saa snart jeg havde Materiale nok, roede jeg tilbage og gik i Gang med Forsøget, hvortil jeg anvendte det indsamlede Plankton en bloc uden at sondre de enkelte Former fra hverandre. Da et temmelig vidmasket Net anvendtes, bestod Planktonet væsenligt af Krebsdyr. Hovedmassen var Copepoder af Slægterne Cyclops og Diaptomus, Resten Cladocerer af Slægterne Daphnia, Hyalodaphnia, Bosmina og Leptodora.

Til Forsøget anvendtes et Akvarium, der var c. 60 Ctm. langt, c. 20 Ctm. højt og c. 15 Ctm. bredt. Det blev opstillet i fri Luft paa et Bord udenfor Laboratoriet med den lange Side vinkelret paa Lysretningen, altsaa imod Solen. Jeg delte nu Akvariet i en rødt og en blaat belyst Halvdel med farvede Glasplader, som jeg dels lagde over det, dels anbragte for den mod Solen vendende Side. For den modsatte Side satte jeg et Brædt, mens Dyrene ordnede sig, og da Akvariets Endestykker var af Zink, kom der altsaa kun Lys ind i Akvariet, som havde passeret de farvede Glasplader. Dyrene hældtes i Akvariet med det Vand, hvori de befandt sig. Naar de nu havde haft nogen Tid til at ordne sig, tog jeg det for Bagsiden anbragte Brædt bort og iagttog Dyrene herfra. Resultatet viste sig da at være følgende: Næsten alle Dyrene var samlede i det blaa Felt, hvor de var talrigst ved Overfladen; omtrent i Midten af Feltet strømmede de sammen fra begge Sider, saaledes at de ny tilkommende pressede de øvrige nedad, og der frembragtes en Strømning i Akvariet. De Dyr, der befandt sig i det røde Felt, bevægede sig kun lidt og holdt sig tæt ved Bunden. Akvariet frembød et Billede som

Fig. 1, set fra lagttagelsessiden. Pilene angiver de af Dyrene frembragte Strømninger.

Naar jeg nu skiftede Glassene, saaledes at der blev rødt i den Halvdel af Akvariet, hvor der før var blaat, og omvendt, var det første, der skete, det, at Dyrene, der før havde været blaat belyste, ligesom pressesedes nedad imod Bunden af det røde Lys, mens Dyrene i det tidligere røde Felt pludselig fik Liv og steg tilvejrs. Derefter begyndte en ivrig Vandring over i det ny blaa Felt; og efter nogle Minuters Forløb var Billedet atter det samme som før, saaledes at det ny blaa Felt nu frembød det samme Fænomen som det tidligere blaa og det ny røde som det tidligere røde. Og jeg fik det samme Resultat, hvor ofte jeg skiftede Glassene.

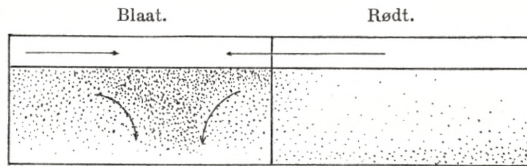


Fig. 1.

Blev Dyrene anbragt i en Glasskaal inde i Laboratoriet, samlede de sig altid paa det stærkest belyste Sted i Skaalen, et Fænomen, som enhver Zoolog, der har syslet med Plankton, er fortrolig med; ved Lysranden tager man lettest med en Pipette de Organismer, man vil bringe under Mikroskopet. At disse Dyr var lyselskende i al Almindelighed, forholdt sig positivt overfor Lyset, kunde der herefter næppe være nogen Tvivl om; hvorvidt deres Reaktion var af fototaktisk eller fotopathisk Art, sagde Forsøgets Resultat derimod intet afgørende om.

For nu at se, hvorledes Havplankton forholdt sig, tilbragte jeg i Sommeren 1905 nogen Tid paa Kristineberg zoologiske Station i Bohusläns Skærgaard i Sverige.

Til mine Forsøg her havde jeg medtaget tre Akvarier af



forskellig Størrelse og af en noget anden Form end det, jeg anvendte ved Furesøen; deres Længde var kun det dobbelte af Højden, og Bredden kun lidt over Halvdelen af Højden. Det mindste var 20 Ctm. langt, 10 Ctm. højt og c. 5 Ctm. bredt. Paa Akvariernes ene Side var anbragt en Zinkramme, hvori de røde og blaa Glas kunde skydes ned. Akvariernes Bund og Endestykker var af galvaniseret Zink, der atter var ferniseret af Hensyn til Havvandets Indvirkning. Akvariets Bagside kunde dækkes af en Zinkplade under Forsøget, indtil Dyrene havde ordnet sig.

Det almindelige Overfladeplankton kunde jeg næsten daglig tage i tilstrækkelig Mængde umiddelbart ved Stationens Anløbsbro. Dets Hovedmasse var Copepoder, hvorimellem oftest en Mængde Larver af andre Havdyr: Mollusker, Annelider, Echinodermer o. s. v.

Jeg begyndte med at opstille mit Akvarium udenfor Stationen, ganske som ved Furesøen, vinkelret paa Straaleretningen i direkte Sollys. Og Dyrene forholdt sig ganske som Ferskvandsplanktonet; de samlede sig i den blaat belyste Halvdel af Akvariet, og de, der blev tilbage i den rødt belyste Del, holdt sig ved Bunden. At Temperaturen under Forsøget steg til c. 25° C., forandrede ikke det mindste i det Billede, Akvariet frembød. Senere prøvede jeg i diffust Lys, idet jeg opstillede Akvariet i et Vindu imod Nord; ogsaa nu blev Billedet det samme. Ja en Aften, jeg kom ind paa mit Laboratorium og Lyset var saa svagt, at Dyrene akkurat kunde skimtes — Akvariet havde staaet i Vinduet fra om Eftermiddagen — saa jeg, at de endnu var samlede i det blaa Felt og at de faa, der var i det røde, stadig var nærmest ved Bunden.

For nu nærmere at undersøge Forholdet og navnlig komme efter Spørgsmaalet Fototaxi-Fotopathi, har jeg i dette Efteraar gjort en Del Forsøg paa Lysinstitutets Laboratorium. Der er dels anvendt Materiale fra den lille Sø i botanisk Have, hvor

jeg et Par Gange har faaet næsten rent Daphnieplankton, og dels og hovedsagelig Materiale taget i Sortedamssøen. Dette sidste viste sig i sin Sammensætning næsten identisk med Furesøplanktonet. *Leptodora* var dog tilstede i langt ringere Mængde; til Gengæld var *Hyalodaphnia* meget stærkt fremtrædende.

Først gentoges Forsøget med rødt og blaat Glas med det kendte Resultat. Dernæst varieredes det paa forskellig Maade.

a) Den blaa Plade toges bort, og Akvariet deltes altsaa i en hvidt og en rødt belyst Halvdel. Dyrene rørtes rundt med en Glasspatel, saa at de blev ligeligt fordelte i Akvariet, og fik derefter Tid til at ordne sig paa ny. Som venteligt var, blev Billedet væsenlig det samme som i første Forsøg; kun var det umiskendeligt, at det hvide Lys virkede stærkere end det blaa. Dette ses ogsaa ved at sammenligne de fotografiske Gengivelser Fig. 1 og 2, hvor Fig. 1 forestiller første Forsøg, Fig. 2 Forsøget med rødt og hvidt belyste Halvdele af Akvariet. I Fig. 2 er færre Dyr blevne tilbage i det røde Felt end i Fig. 1.

b) I Stedet for den røde Plade sattes nu en blaa, saaledes at Akvariet var delt i en blaa og en hvid Halvdel (Fotografisk Gengivelse Fig. 3). Det, der her først falder i Øjnene, er, at Kontrastvirkningen er mindre; der er i den blaa Halvdel blevet langt flere Dyr tilbage end i det røde i de to foregaaende Tilfælde. Men det interessante her er det, at det blaa Felt nu virker væsenlig som det røde før. Her holder Dyrene sig nærmest til Bunden og herfra strømmer de over i Akvariets hvidt belyste Halvdel. Det Billede, Akvariet frembyder, er altsaa atter væsenlig det samme.

c) Jeg forsøgte nu med rødt og sort, idet den ene Halvdel af Akvariet dækkedes med et flere Gange sammenlagt, sort fotografisk Lærred. Dyrene søgte ind i det røde Felt, og de faa, der blev tilbage i den mørke Halvdel, holdt sig ved Bunden, maaske dog ikke i saa høj Grad som i de tidligere Forsøg. Billedet af Akvariet (Fot. Gengivelse Fig. 4) blev

altsaa igen det samme; og Dyrene forholdt sig nu i det røde Rum, som de forholdt sig i det blaa i første Forsøg og som i det hvide i Forsøg b.

d) For nu at danne mig et Begreb om Styrkeforholdet imellem de kort- og langbølgede Straaler i deres Virkning paa Dyrenes Bevægelser, delte jeg atter Akvariet i en rød og en blaa Halvdel; men i Stedet for *en* blaa Plade satte jeg to udenfor hinanden, saa at Lyset her altsaa dæmpedes betydeligt. Da dette nu viste sig ingen synlig Virkning at have, anbragtes successivt flere blaa Plader indtil et Antal af 7. Billedet blev stadig væsenlig det samme. At det ikke var den successive Aftagen i Belysningen, der bevirkede dette, overbeviste jeg mig om: Ofte er de 7 Plader satte for samtidigt, hvad der netop er sket i det Forsøg, der er fotografisk gengivet (Fig. 5). Ved nærmere at betragte Billedet her, ser vi, at en Del flere Dyr end sædvanligt er blevne tilbage i det røde Rum, omtrent som i Fig. 3, hvor vi havde blaat og hvidt; dette kunde tyde paa en ringere Kontrastvirkning imellem de to Belysninger i Akvariets Halvdele; vi ser iøvrigt tillige, at Dyrene i det blaa er meget tæt samlede ved Overfladen, tættest omtrent i Feltets Midte, næsten som i mit første Forsøg ved Furesøen.

Jeg skal senere komme tilbage til den nærmere Anordning ved de fotografisk gengivne Forsøg. Her skal jeg kun bemærke, at i alle disse har Belysningen været den samme og at Ekspositionstiden overfor Belysningen har været den samme i hvert af dem.

Vi er nu i Stand til grafisk at fremstille de her omtalte Forsøg med en eneste Figur, der altsaa gengiver Billedet af Akvariet i ethvert af dem (Fig. 2). Og det samme Billede vil tillige betyde Akvariets Udseende i alle andre Tilfælde, hvor de to Halvdele er ulige belyste, saaledes at Figurens venstre Halvdel betyder den stærkest belyste, den højre Halvdel den svagest belyste Del af Akvariet. Det skraverede er der, hvor

Dyrene findes, det ikke skraverede er saa godt som tomt for Dyr. Det er dog muligt, at Billedet kun gælder indenfor en vis Styrkegrad i Belysningen, idet denne maaske kan blive saa stærk, at Dyrene vil forholde sig negativt overfor den.

Paa samme Maade som denne samtidige, forskellige Belysning af Dyrene i et Akvarium virker nu efter hverandre følgende, forskellige Belysninger. Vi har set, at Dyrene i den svagest belyste Halvdel af Akvariet søgte ned imod Bunden og derefter strømmede over i den stærkest belyste Halvdel, hvor en Opstigen imod Overfladen fandt Sted.

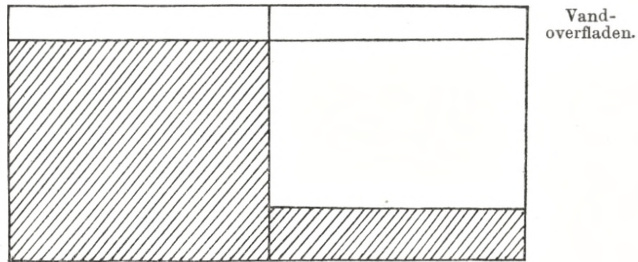


Fig. 2.

Anbringer jeg et Akvarium foran et Vindu og dækker den imod Lyset vendende Side med rødt Glas og lægger en rød Glasplade over, vil Dyrene efterhaanden fordele sig saaledes i Akvariet, at de er tættest paa det tilfældigt lyseste Sted, men de vil ingenlunde holde sig nede ved Bunden. Fjærner jeg de røde Plader, vil de øjeblikkelig komme i livlig Bevægelse og strømme sammen hvor der er lysest. Anbringer jeg nu atter de røde Plader, vil det se ud som om Dyrene med det samme fik et pludseligt Tryk fra oven, og de vil synke ned imod Bunden. Ganske paa samme Maade vil det gaa, hvis jeg i Stedet for røde Plader anvender blaa, selv om Virkningen saa ikke vil være saa tydelig. Tager jeg røgfartet eller sværtet Glas, vil Forholdet atter være det samme. Skifter jeg med rød og blaa Belysning efter hinanden, vil Dyrene trykkes

ned af og blive matte i det røde Lys og pludselig stige til Vejrs og blive livlige i det blaa.

Hvis jeg endelig deler et Akvarium i to Rum med en Skillevæg, der hindrer Dyrene i at komme fra det ene til det andet, og belyser det ene Rum rødt, det andet blaat, vil Dyrene efter nogen Tids Forløb, naar Virkningen af den tidligere Belysning, de har været udsatte for, er ophørt, forholde sig ganske ens i de to Rum. Jeg har haft et saadant Akvarium staaende foran et Vindu i flere Dage, og der var absolut intet om, at Dyrene i det røde Rum holdt sig nærmere ved Bunden end i det blaa.

At de her omtalte Fænomener absolut maa betegnes som *fotopathiske*, kan der vel ikke være Tvivl om. Men da det var mig magtpaaliggende at konstatere, hvorvidt de omtalte Dyr ikke ogsaa var fototaktiske, gjorde jeg nu nogle Forsøg med dette for Øje.

Jeg anskaffede et hult Glasprisme, dannet af klare Glasplader, der var satte ind i en smal Zinkramme og vandtæt indkittede i denne. Det Princip, jeg ved dette Forsøg benyttede mig af, var det samme som det, Strassburger havde bragt i Anvendelse ved sine Forsøg med Sværmsporer (2) og som senere var brugt af Davenport og Cannon (1) i deres Forsøg over Fototaxi hos Daphnier. I Formen var mit Prisme omtrent som Davenports, saa vidt jeg kan dømme af hans Figur (1, p. 204). Dets Størrelse var saaledes, at det nøjagtigt kunde dække den ene Væg af mit Forsøgsakvarium. Men medens de tidligere Forfattere havde haft Forsøgsdyrene i en flad Skaal og anbragt Prismet som Laag over denne, stillede jeg det lodret op til Akvariets Side. Herved opnaaede jeg den Fordel, at Akvariet med Prismet kunde drejes om en lodret Akse og derved bringes til at danne forskellige Vinkler med det indfaldende Lys. Set ovenfra kom altsaa Akvariet med det anbragte Prisme til at se ud som Fig. 3.

Forsøget ordnedes nu saaledes, at alt Lys, der kom ind i

Akvariet, passerede Prismet, idet et Brædt lagdes over og en Zinkplade dækkede Bagvæggen, indtil Dyrene havde ordnet sig. I Prismet hældtes en Opløsning af Kobberammoniumsulphat 10 %. Foruden det omtalte blandede Plankton fra Sortedamssøen, anvendtes næsten rent Daphnieplankton fra Søen i botanisk Have.

Naar jeg stillede Akvariet vinkelret paa Lysretningen, altsaa som i mine tidligere Forsøg, samlede Dyrene sig i den Ende af Akvariet, der var udfor det tyndeste Lag Væske i Prismet, tilvenstre i Fig. 3. Og de ordnede sig saaledes, at de her var tættest ved Overfladen, i den mørkere Ende af Akvariet derimod tættere ved Bunden, altsaa netop som det

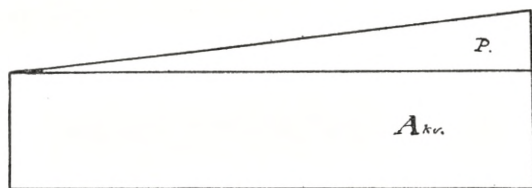


Fig. 3.

var at vente efter de tidligere Forsøg. Naar jeg nu drejede Akvariet med samt Prismet om en lodret Akse, saaledes at den Ende af Akvariet, der var udfor Prismets tykkeste Del, kom nærmere Lyskilden, saaledes som Fig. 4 viser, skulde Dyrene altsaa, idet Pilen angiver Lysretningen, overensstemmende med tidligere Forsøg over Fototaxi, vandre hen i den Ende af Akvariet, der var udfor det tykkeste Væskelag. Dette gjorde de aldrig. Jeg forsøgte foran et Vindu baade i diffust Lys og i Sol og jeg forsøgte i fri Luft i diffust Lys og i Sol-skin: Dyrene holdt sig haardnakket i den Ende af Akvariet, der var udfor det tyndeste Væskelag og altsaa lysest, tilvenstre i Fig. 4.

Jeg forsøgte nu med kunstigt Lys og anvendte hertil Lyset fra en mindre Kulbuelampe (+ Kul 12 mm.). Den anbragtes i Højde med Akvariet nogle Alen foran det; Spændingen var

70 Volt, Strømforbruget 25 Amp. Resultatet blev atter det samme: Dyrene samlede sig stadig i den lyseste Ende af Akvariet.

Jeg gjorde nu et sidste Forsøg med parallelt kunstigt Lys. Akvariet opstilledes i nogen Afstand fra en elektrisk Projektør, der kunde indstilles saaledes, at Lyset fra den var parallelt. For at være sikker paa, at det Lys, der fra Projektøren traf Akvariet, var lige stærkt overalt, anbragte jeg, før selve Forsøget, bag Akvariet, tæt ind imod dets Væg et Stykke Bromsølvpapir og exponerede et Par Minuter. Det viste en ganske gradvis tiltagende Sværtning fra højre til venstre, var altsaa

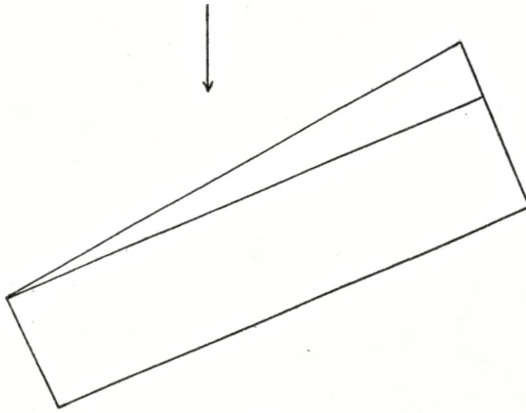


Fig. 4.

stærkest sværtet udfor det Sted i Akvariet, der befandt sig bag det tyndeste Væskelag i Prismet. Men Dyrene viste en absolut Mangel paa Fototaxi ogsaa nu.

Det lykkedes mig altsaa ikke ved denne Prismemethode, hverken for Daphniernes eller for det blandede Planktons Vedkommende at paavise andet end rene fotopathiske Fænomener. Dyrene ordnede sig ganske i Overensstemmelse med de tidligere Forsøgs Resultater saaledes, at de var tættest og nærmest ved Overfladen udfor det tyndeste Væskelag i Prismet, altsaa hvor der i Akvariet var lysest, og nærmede sig gradvis Bunden over imod Akvariets modsatte Ende, hvor

der var mørkest. Skematisk kan Akvariets Udseende fra Bagsiden fremstilles som Fig. 5, hvor vi altsaa har Akvariets lyseste Ende tilvenstre.

Jeg skal nu sige et Par Ord om Maaden, hvorpaa de fotografiske Plader er tagne.

Som Lysgiver anvendtes den ovenfor omtalte Kulbuelampe, samme Spænding og Strømstyrke. Paa Bordet, hvor Akvariet var anbragt, opstilledes en stor, lodretstaaende Papplade med et Udsnit, nøjagtigt passende til Akvariet i Størrelse og Form. Akvariet anbragtes nu i dette Udsnit saaledes, at intet andet Lys end det, der passerede gennem Akvariet, kunde træffe Fotografiapparatet, der opstilledes bagved dette. Selvfølgelig

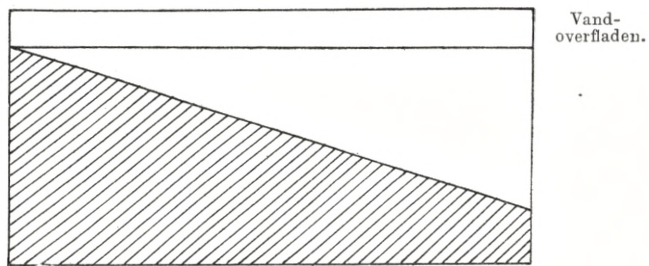


Fig. 5.

vendte Akvariet den Side imod Lampen, hvor Zinkrammen til Nedskydning af Glasplader befandt sig. Paa Akvariets Bagside, som vendte mod Fotografiapparatet, klæbedes, umiddelbart paa selve Glasset, et Stykke Vokspapir, der dækkede det helt. Naar nu Dyrene anbragtes i Akvariet og Lampen tændtes, tegnede Dyrenes Skygger sig skarpt paa Vokspapiret, og det, der egentlig fotograferedes, var altsaa det belyste Vokspapir med Dyrenes Skygger.

Pladerne toges nu paa følgende Maade. Dyrene heldtes i Akvariet med det Vand, hvori de befandt sig, og de farvede Glasplader anbragtes; derpaa tændtes det elektriske Lys og Dyrene exponeredes i nøjagtig 3 Minuter, hvorefter de fotograferedes paa den Maade, at de farvede Plader løftedes op



i Højde med Vandoverfladen, og i samme Nu, dette var sket, toges Fotografiet. Derefter rørtes Dyrene rundt i Akvariet med en Glasspatel, saa at de atter fordeltes ligeligt i dette, de farvede Plader skiftedes, og Dyrene fik igen nøjagtig 3 Minuter til paa ny at ordne sig. Saa fotograferedes igen paa samme Maade som før.

De hosstaaende Fotografier fremstiller altsaa de samme Dyr hele Tiden, udsatte for nøjagtig det samme Lys i den samme Tid. Kun har altsaa Filtrene været forskellige. En Undtagelse herfra danner dog Fig. 4, der ved et Tilfælde ikke blev fotograferet samtidig med de øvrige; det blev taget senere og forestiller altsaa ikke de samme Dyr. Det er dog Plankton fra samme Sted og ganske samme Arter, og Fotografiet er taget paa samme Maade og under samme Betingelser, Lyskilde, Expositionstid o. s. v. som de øvrige.

Af de fotografiske Gengivelser viser, som allerede anført, Fig. 1 det første Forsøg med rødt Glas for Akvariets ene Halvdel, blaat for den anden. Da den røde og blaa Plade, som sagt, kun er trukne op i Højde med Vandoverfladen har Lyset gennem den blaa Plade over denne virket paa den fotografiske Plade. Deraf det lyse Felt over Akvariets blaat belyste Halvdel. Over den anden Halvdel er derimod intet lyst Felt, da Straalerne gennem det røde Glas selvfølgelig ingen Virkning har haft paa den fotografiske Plade.

Fig. 2 viser Dyrenes Forhold i hvidt og rødt Lys.

I Fig. 3 har Dyrene været udsatte for blaat og hvidt Lys. Deraf altsaa to hvide Felter over Vandoverfladen.

I Fig. 4, hvor Akvariets ene Halvdel var dækket med fotografisk Lærred, mens der for den anden var rødt Glas, fjærnedes dette og Lærredet helt, før Pladen toges; derfor ses ogsaa her to hvide Felter over Vandoverfladen.

Fig. 5 giver Forholdet mellem en rød Plade og 7 blaa.

Endelig er Prismeforsøget fotograferet i Fig. 6. Der er her heldt noget mere Vand i Akvariet for at fjærne nogle

forstyrrende Reflexer, der indfandt sig, da Prismet anbragtes. Iøvrigt er det samme Dyr og samme Expositionstid overfor Lysgiveren, altsaa 3 Minuter. Prismet har under Expositionstiden staaet saaledes, at det tykkeste Væskelag var paa Figurens højre Side. Endvidere stod Akvariet ikke vinkelret paa Lysgiveren, men skraat, saaledes at Akvariets højre Side var drejet noget imod denne. Dyrene skulde altsaa, om de havde vist Fototaxi, have samlet sig her. Man ser nu for det første, at de er samlede tilvenstre, i Akvariets lyseste Halvdel, hvor de tydeligt strømmer sammen imod Overfladen; man ser, at Dyrene her er i langt stærkere Bevægelse end Dyrene tilhøjre, der staar meget skarpere paa Billedet. Desuden er det ogsaa tydeligt, at de i den mørkere Ende af Akvariet holder sig nærmere ved Bunden, mens de successivt nærmer sig Overfladen over imod venstre Side, ganske i Analogi med de øvrige Forsøg.

Efter dette kan der for mig ikke være Tvivl om, at de her undersøgte Planktondyrs Bevægelser overfor Lyset har til Maal det stærkest belyste Sted, eller med andre Ord: Fænomenet er af ren *fotopathisk* Art. Havde Dyrene vist Fototaxi, Heliotropisme i den Loebeske Mening, skulde de, i mit første Forsøg, alle have vandret over i Akvariets rødt belyste Halvdel, saa snart denne nærmedes til Lysgiveren ved at dreje Akvariet om den lodrette Akse. Dette gjorde de aldrig. Ja de skulde, naar Forsøget anstilledes i Sollys, have spoleret dette hver Gang den røde Halvdel af Akvariet ved en Fejltagelse var kommet den mindste Smule, blot en Millimeter foran den blaa. Heller ikke var det mig muligt at faa dem til at vise Fototaxi ved de særligt herpaa rettede Forsøg. Ogsaa andre Iagttagelser, som jeg tilfældigt har gjort under mit Arbejde med disse Dyr tyder i Retning af ren Fotopathi.

En Morgen havde jeg noget Plankton staaende i et højt Sylteglas foran et Vindu, hvor diffust Dagslys faldt ind. Ved

Siden af Sylteglasset stod en Petriskaal, hvori der ogsaa var Dyr af det samme Plankton. Jeg lagde nu Mærke til, at mens Planktonet i Sylteglasset samlede sig nær den Side, der vendte imod Vinduet, var Dyrene i Petriskaalen samlede ved den Rand, der vendte bort fra Vinduet. Jeg kan ikke forklare mig dette Fænomen paa anden Maade end at der i Glasset, hvor alle Straalerne, der naaede Dyrene — Glasset var næppe halvt fuldt af Vand — skulde passere dettes Væg, var lysest nærmest Vinduet, mens der i Petriskaalen faktisk var lysest ved den Rand, der vendte fra Vinduet. Her traf Lyset direkte Dyrene efter kun at have passeret Vinduets Glas.

Hovedresultaterne af de ovenstaaende Forsøg bliver da følgende:

1) Det har været umuligt for de anvendte Planktondyrs Vedkommende, selv i Lys af stærkt varieret Intensitet, at paa- vise et eneste rent fototaktisk Fænomen.

2) Derimod viser Dyrene tydelig Fotopathi. Denne ytrer sig principielt derved, at de opsøger det lysest mulige Sted.

3) Naar Dyrene pludselig udsættes for Lys af ringere Intensitet, viser de en øjeblikkelig Tendens til at søge bort, saaledes ved mine Akvarieforsøg til at søge nedad imod Bunden. I Løbet af nogen Tid finder derpaa en tydelig Adaption for de forandrede Lysforhold Sted og Dyrene for- deler sig atter jævnt i Akvariet.

4) De forskellige Lyskvaliteter virker i fotopathisk Hen- seende principielt ens. Men de Straaler, der virker kraftigst fotopathisk, er de kortbølgede; saaledes foretrækkes blaat Lys afgjort for rødt, skønt det røde, i al Fald for det menneske- lige Øje, er af langt større Klarhed end det blaa.

---

Mens jeg opholdt mig ved Furesøen, gjorde jeg nogle Forsøg med Dyr, der ikke hører Planktonet til: En Gammarus,

en Vandkalv, *Agabus maculatus*, *Stylaria proboscidea* og endelig med den lille *Daphnie Polyphemus pediculus*. Spørgsmaalet om, hvorvidt det her drejer sig om Fototaxi eller Fotopathi, skal jeg ikke komme ind paa; jeg har ikke anstillet særlige Forsøg i den Retning; derimod er der et andet Forhold, jeg mener fortjener Opmærksomhed, og det er den Tid, der hengaar, inden Reaktionen finder Sted eller i al Fald kan paavises. Naar jeg undtager *Polyphemus*, der er ganske overordenlig lysfølsom, viste disse Dyr en, i Forhold til Planktondyrene, paafaldende Ligegyldighed overfor Lyspaavirkning. Ganske vist reagerede de, men deres Reaktion var for saa vidt ganske forskellig fra Planktondyrenes, som den foregik langsomt og ubestemt, og ganske savnede den Energi, der i denne Henseende karakteriserede disses Bevægelser. Mens det for Planktondyrene syntes at være en Livssag at komme i det rigtige Forhold til Lyset, var det for de her nævnte Organismer en Sag af temmelig ringe Betydning. Og Grunden kan jo ikke være Mangel paa Bevægelighed: baade Ormene og Gammarinerne og Vandkalvene er jo Dyr med kraftig Svømmeevne.

Jeg skal først omtale Forsøgene med *Agabus maculatus*. Denne lille Vandkalv fandtes i Furesøen, hvor den opholdt sig tæt ved Bredden under de paa Bunden liggende Sten. Der var ofte flere under én Sten, og naar jeg løftede en saadan, før Dyrene altid forskrækkede afsted og opsøgte snarest muligt en anden, under hvilken de gemte sig. Saa godt som aldrig saa jeg noget af disse Dyr ved Dagen svømme frit om i Vandet, fik dem heller ikke fat uden ved at søge dem under Stenene; og jeg maa antage, at de søger deres Føde blandt det Dyreliv, som her er ganske rigt: Gammariner, Dipterlarver, Orme o. s. v.

Af disse Vandkalve samlede jeg nu en Snes Stykker og satte dem i Akvariet, hvor jeg anbragte de røde og blaa Glas ganske som under Planktonforsøgene. Efter nogen Tid

saa jeg til dem. Kun én var i det blaa Felt, de andre sad i en Krog krøbne sammen i det røde. Jeg byttede nu Glasene og saa til dem efter nogle Minuter. Enkelte havde forladt Krogen og var flyttede over, men langt over Halvdelen sad endnu i samme Krog, der altsaa nu var blaa. Det var aabenbart Krogen, der bandt dem; Trangen til at føle sig gemt imellem faste Legemer overvandt Ulystfølelsen ved det blaa Lys. Dette Forhold er tidligere iagttaget, bl. a. af Loeb, der kalder det „Kontaktreizbarkeit“ og netop nævner, at det kan forstyrre Forsøgene ved at maskere det Fænomen, man ellers vilde faa frem. Ogsaa Finsen omtaler dette Forhold i „Lyset som Incitament“ i sit Forsøg med Ørentviste. Og saaledes fik ogsaa jeg her det bestemte Indtryk, at Dyrene skyede det blaa Lys, men at det var Krogene i Akvariet, der spolerede Forsøget. Jeg tog nu 7 af Dyrene op og anbragte dem i en Glasskaal med skraa Sider foran Vinduet inde i Laboratoriet og delte med to skraatstillede Glasplader, hvorigennem Lyset faldt, Skaalen i en rød og en blaa Halvdel. Og nu lykkedes Forsøget; det viste sig tydeligt, hver Gang jeg skiftede Glassene, at Dyrene foretrak det røde Felt.

Jeg skal dernæst omtale den nævnte Daphnie, Polyphemus pediculus. Den fandtes ikke eller kun ganske enkeltvis i det egentlige Plankton. Derimod opdagede jeg den inde i Kanalen, der fra Furesøen fører op til Frederiksdal Mølle, hvor den opholdt sig i Overfladen af Vandet, i Smaaskarer kredsende mellem Potamogetonbladene. Jeg kunde med Lethed tage et hundrede Stykker.

Da jeg kom hjem i Laboratoriet, satte jeg den i en Glasskaal foran Vinduet, hvorigennem Solen faldt ind. Dyrene samlede sig straks ved Lysranden i Skaalen i den Side, der vendte imod Vinduet. Jeg vilde nu prøve at dele Skaalen i to Felter med rødt og blaat Glas; men idet jeg tog en rød Plade, faldt Solen tilfældigvis igennem paa Dyrene, og jeg saa nu, at de alle som én gjorde omkring i samme Nu og

ilede over mod Skaalens modsatte Rand. Jeg tog da en blaa Plade, og saa snart det herigennemfaldende Lys traf Dyrene, gjorde de igen lige saa hurtigt omkring og svømmede atter i Retning i Vinduet. Jeg skiftede nu mange Gange, og Dyrene lod sig med de to Glasplader kommandere som en Flok Soldater; de lystrede alle øjeblikkeligt og alle samtidigt. Polyphemus forholder sig overfor Lyset principielt som de ægte Planktondyr, kun er den endnu mere lysfølsom. Og det Indtryk, jeg fik under Forsøget med Planktondyrene, at det var en Livssag for dem at komme i det rette Forhold til Lyset, blev yderligere bekræftet, ja forstærket ved at iagttage dette Dyrs Maade at reagere paa.

Og sammenligner vi Forholdet mellem Agabus og Polyphemus, træder Forskellen meget grelt frem. Rent bortset fra, at det ene Dyr er positivt, det andet negativt, er Maaden, paa hvilken de reagerer, højst forskellig: Polyphemus lod sig kommandere øjeblikkelig med en farvet Glasplade; Straalerne, der ramte den, udløste Reaktionen i samme Nu, ligegyldigt om de var røde eller blaa. De røde syntes at frastøde den lige saa energisk, som de blaa tiltrak den. Anderledes Vandkalvene: de før omkring i Skaalen tilsyneladende uden Maal, og der kunde godt gaa baade 2 og 3 Minuter, uden at man mærkede paa dem, at de forskellige Lystraaler spillede nogen Rolle for dem. Tilsidst havde man det Indtryk, at de befandt sig bedre i det røde Lys end i det blaa og derfor hellere søgte det.

Polyphemus derimod opfører sig ganske, som om det var Livet om at gøre at komme i et bestemt Forhold til Lyset. Man faar uvægerlig det Indtryk, at Lyset spiller en saadan Rolle for Dyret, at det ligesom først af alt maa tage Hensyn til sit Forhold til dette, og det anvender øjeblikkelig hele sin Energi herpaa.

Aarsagen hertil er det naturligvis ikke let at udtale noget om; men jeg skal dog pege paa et bestemt Forhold. Største Delen af de Polyphemer, hvormed jeg arbejdede, havde

Rugehulen fuld af Fostre eller Unger; denne Rugehule er udstyret med et Cellevæv (11, p. 185), der afgiver Næring til Fostrene. Og den Tanke synes da ikke at ligge fjærn, at Lyset, det vil sige dettes kemisk virkende Straaler, kunde spille en Rolle for kemiske Omsætninger i dette Væv. Hele Dyrets Maade at opføre sig paa i den Tid kunde tyde i den Retning. Wesenberg-Lund skriver herom (14, p. 179): „I mindre Vandmasser ser man den ofte staa i smaa, skarptbegrænsede Sværme paa aabne, solbelyste Pletter imellem Vegetationen“. Netop saaledes, som ogsaa jeg fandt den. Jeg skal i denne Forbindelse tillige gøre opmærksom paa det aldeles kolossale Øje, som dette Dyr er i Besiddelse af.

Interessant vilde det være at erfare, om Dyret paa en Tid, det ikke har Æg i Rugehulen, ogsaa opfører sig paa en saadan Maade. Jeg har selv ikke siden haft Lejlighed til Forsøg med dette Dyr, hvad jeg imidlertid haaber den kommende Tid skal bringe mig. Ogsaa dets nærmeste Slægtninge, saa vel Bythotrephes som Havformerne, Podon og Evadne, haaber jeg at komme til at arbejde med i denne Henseende. — For en Del af Planktondyrene kunde jo Forholdet tænkes at være det samme, navnlig for de øvrige Daphniers Vedkommende, der jo Sommeren igennem frembringer den ene Generation af Sommeræg efter den anden og udklækker dem i en Rugehule. En Iagttagelse af Rode (12, p. 91) er i denne Henseende værd at lægge Mærke til. Han skriver: „Beobachtet man die Cladoceren am Tage in einem Aquarium, so schweben sie gewöhnlich im Wasser, von Zeit zu Zeit mit ihren langen Antennen gegen die anziehende Kraft der Erde kämpfend. Obwohl sie dabei nicht in einer bestimmten Richtung schwimmen, sind sie doch alle (mit ganz wenigen Ausnahmen) gegen das Licht orientiert. Sie kehren nämlich ihren Rücken gegen das Licht. Als ich die Richtung der Lichtstrahlen geändert habe, hat sich auch die Orientierung der Cladoceren geändert; fiel das Licht nur von einer Seite, so kehrten sie

den Rücken gegen diese, fiel es von oben, so kehrten sie den Rücken nach oben . . .“ o. s. v. Og: „Wenn endlich das Licht nur von unten kam, schwammen alle Cladoceren mit dem nach unten gekehrten Rücken. Diese Orientierungen waren keine vorübergehenden: nach einer vierzehntägigen Beleuchtung von unten schwammen noch alle Cladoceren, vielleicht noch besser als anfänglich, mit dem nach oben gekehrten Bauch.“

Der er naturligvis mange Maader, hvorpaa man kunde tænke sig at Lyset virkede' gavnligt paa de kemiske Omsætninger, som det foetale Stofskifte i saadanne Rugehuler, som vi har hos disse Dyr, nødvendiggør. En enkelt af disse Muligheder har jeg prøvet, men med ganske negativt Resultat. Hvis man forestiller sig, at Daphnierne opsøger de lyseste Steder af den Grund, at Lysets dissocierende Virkning paa Rugehulens Epithel virker fremmede paa respiratoriske Processer, f. Ex. Iltoptagningen, skulde man tro, at den fotopathiske Reaktion udeblev eller blev langsommere, hvis det Vand, hvori Dyrene opholder sig, blev overmaade iltrigt, endvidere at den blev meget kraftigere, naar Ilten blev fordrevet. Naar jeg imidlertid mættede Vandet i Akvariet med ren Ilt ved Atmosfæretryk eller med ren Brint, indfandt Reaktionen sig ganske uforandret. Jeg er heller ikke blind for, at det er vanskeligt at forlige den Omstændighed, at den fotopathiske Reaktion synes ligesaa kraftig i rent rødt Lys kontra Mørke som f. Ex. i blaat Lys kontra Mørke, med en kemisk Opfattelse af Fænomenet; men der er paa den anden Side Iagttagelser, der kan synes at tale til Gunst for en saadan, selv om disse Iagttagelser ikke netop angaar Planktonorganismer. Loeb har saaledes i længere Tid holdt Hydroider (*Eudendrium racemosum*) i Akvarier, isolerede i henholdsvis rødt og blaat Lys, og det viste sig, at medens Hydroiderne trivedes ypperligt i det blaa Lys og skød nye Individuer, sygnede de efterhaanden hen og mistede alle Polyphoverne i det røde. Finsens



Iagttagelser over Fosterbevægelser i Salamander- og Frøæg i forskelligartet Lys synes jeg ogsaa at man her bør have in mente.

Nærværende Arbejde blev paabegyndt efter Tilskyndelse af afdøde Professor Niels Finsen, der ønskede nogle biologiske Undersøgelser over Dyrs Forhold til Lyset, et Emne, som altid stærkt havde interesseret ham, men som hans Helbrød nu ikke længere tillod ham at beskæftige sig med. Paa Forslag af mig valgtes Planktondyr til Genstand for de første Forsøg; iøvrigt var det Meningens senere at fortsætte Undersøgelserne ogsaa med andre Dyregrupper.

Jeg skal her udtale min Tak til Hr. Dr. Wesenberg-Lund og til Hr. Professor Hjalmar Théel for den Elskværdighed, hvormed de begge har givet mig Lejlighed til at arbejde ved de af dem bestyrede zoologiske Stationer. Endvidere maa jeg takke den nuværende Laboratorieforstander ved Finsens medicinske Lysinstitut, Hr. Dr. med. Hasselbalch, fordi han med saa stor Interesse har fulgt mit Arbejde og stadig har staaet mig bi med gode Raad, navnlig hvor det gjaldt Sagens fysiologiske Side, ligesom han ogsaa har gennemlæst mit Manuskript.

## LITTERATUR.

1. DAVENPORT: Experimental morphology. New York. 1897.
2. STRASSBURGER: Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärm-sporen. Jen. Zeitschr. XII.
3. GRABER: Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinnes der Tiere. Prag. 1884.
4. GRABER: Fundamentalversuche über die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit augenloser und geblendeter Thiere. Sb. K. Akad. Wiss. Wien. LXXXVII.

- 90 DITLEVSEN: Forsøg over nogle Planktondyrs Forhold overfor Lys.
5. GRABER: Ueber die Helligkeits- und Farbenempfindlichkeit einiger Meerthiere. Sb. K. Akad. Wiss. Wien. XCI.
  6. LOEB: Heliotropismus der Thiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen. Würzburg. 1890.
  7. LOEB: Studies in general physiology. Chicago 1905.
  8. GROOM und LOEB: Der Heliotropismus der Nauplien von *Balanus perforatus* und die periodischen Tiefenwanderungen pelagischer Thiere. Biol. Centralbl. X.
  9. LOEB: Ueber künstliche Umwandlung positiv heliotropischer Thiere in negativ und umgekehrt. Arch. f. d. ges. Physiologie LIV.
  10. FINSEN: Lyset som Incitament. Nogle Experimenter. Hospitalstidende. 1895.
  11. WESENBERG-LUND: Studier over danske Søers Plankton. København. 1904.
  12. RADL: Untersuchungen über den Phototropismus der Thiere. Leipzig. 1903.
-



Fig. 1.

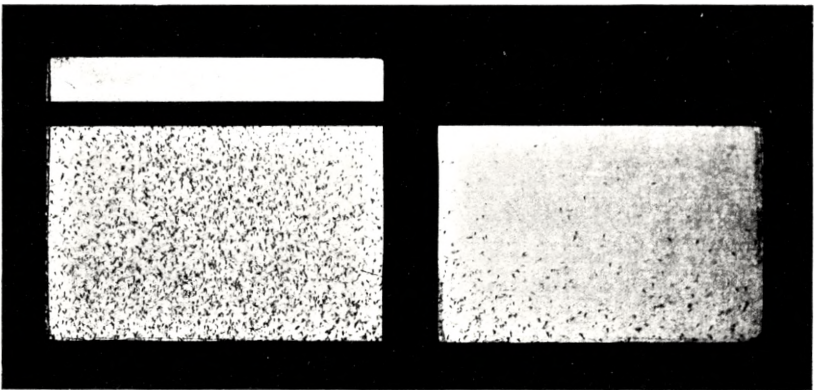


Fig. 2.

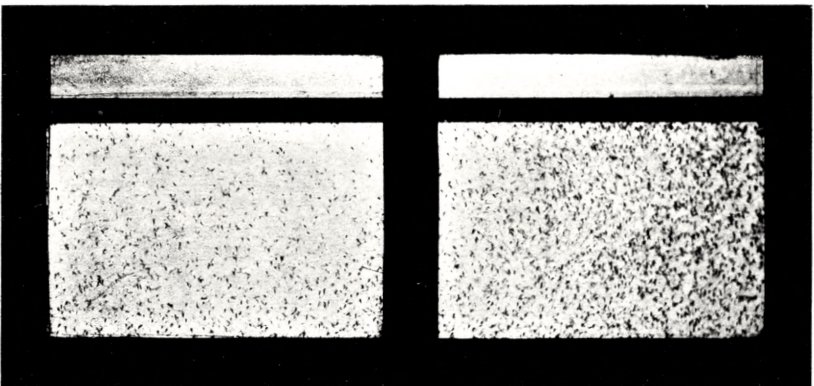
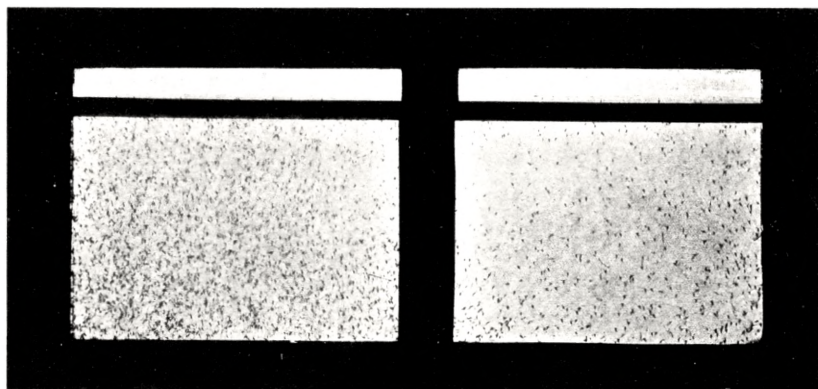
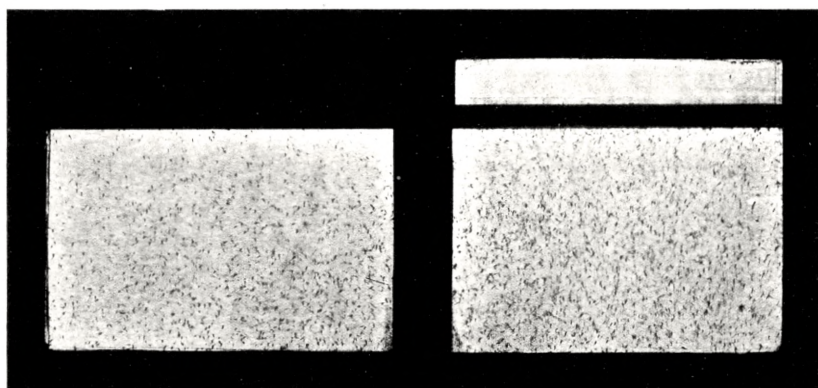


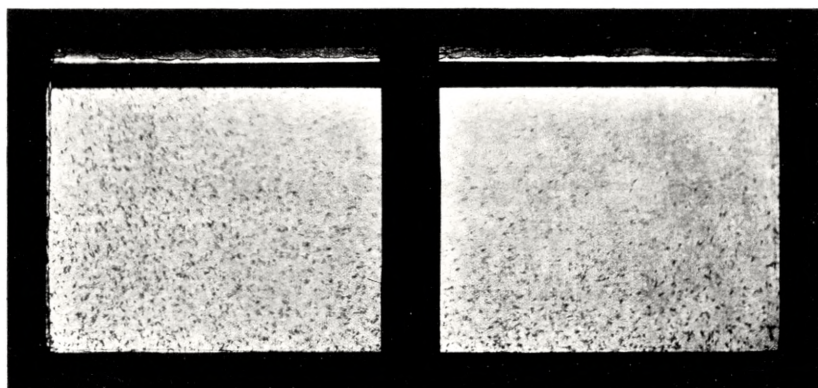
Fig. 3.



*Fig. 4.*



*Fig. 5.*



*Fig. 6.*

## SUR LES CONCOMITANTS PHYSIOLOGIQUES DES ÉTATS PSYCHIQUES

PAR

ALFR. LEHMANN

Nous lisons dans Plutarque qu'il suffit autrefois au médecin Erasistrate, originaire de l'île de Cos, de tâter le pouls au jeune Antiochus pour découvrir la cause de la maladie du roi : à savoir son amour pour Stratonice, sa belle-mère. Le fait raconté par Plutarque nous montre assez que les anciens n'étaient pas sans savoir que les diverses émotions peuvent provoquer des modifications considérables dans les fonctions végétatives. Mais il nous faut descendre à une époque beaucoup plus récente pour trouver des auteurs qui aient attribué aux phénomènes en question une importance scientifique, psychologique. Spinoza n'en dit mot au livre III de son *Éthique* où il traite longuement des affections ; il passe également sous silence les mouvements caractéristiques, mimiques ou pantomimiques, qui les accompagnent ordinairement, et il dit même d'une manière formelle, en parlant de tous ces phénomènes, qu'on doit les rapporter au corps et non pas à tel ou tel état d'âme et que pour cette raison il les laissera tout à fait de côté. Cette conception qui n'admet pas la possibilité d'une influence exercée par les divers états physiologiques qui caractérisent les émotions, sur l'état psychique concomitant, se retrouve chez tous les auteurs postérieurs même chez les anatomistes et les physiologistes qui ont fait des modifications du corps l'objet d'études particulières ; Darwin lui-même n'a pas

su s'affranchir de la commune erreur. Dans l'ouvrage justement célèbre qu'il publia en 1872 sous le titre de „Expression of Emotions“ c'est le mouvement psychique qui est considéré comme l'élément primaire de l'émotion tandis que les modifications physiologiques n'en seraient que l'effet, effet nécessaire à la vérité, conditionné par la structure générale de l'organisme humain, mais n'exerçant pas à son tour une influence notable sur l'état psychique.

Aussi voyons-nous que les modifications physiologiques qui intéressent en première ligne Darwin aussi bien que ses prédécesseurs, sont celles qui ont quelque importance pratique en tant que caractères diagnostiques; les modifications qui se produisent dans les fonctions végétatives n'ont pas été spécialement étudiées par Darwin ni par aucun des naturalistes qui le précédèrent.

Une nouvelle théorie des émotions a été émise par W. James et C. Lange. Ces deux savants ont formulé en 1884 et en 1885, indépendamment l'un de l'autre, une hypothèse d'après laquelle l'émotion, c'est-à-dire l'état psychique qui l'accompagne, serait déterminée par les modifications subies par le corps; il en résulterait entre les phénomènes physiologiques et mentaux un rapport exactement contraire à celui qu'on leur avait supposé jusqu'alors. — „Otez, dit Lange, otez à un homme frappé d'effroi, les symptômes physiques de son état, supposez-lui un pouls normal, le regard vif, le teint frais, des mouvements rapides et déterminés, une voix éclatante, le penser net: il ne lui restera rien de sa frayeur“. Et sans doute l'observation est juste: dans toutes les sensations de chaleur, de vigueur et d'élasticité, ou au contraire de froid, de fatigue et de détente, qui caractérisent les diverses émotions, ce sont certainement les changements accomplis dans notre corps que nous percevons; le rôle joué par les sensations organiques dans les états psychiques est aujourd'hui presque universellement reconnu. Mais je crois que Lange est allé

trop loin en affirmant que l'élément émotif des sensations, leur caractère plus ou moins accentué de plaisir ou de douleur, se réduit lui aussi à n'être qu'une résultante de sensations organiques. Abstraction faite de plusieurs autres difficultés que présente cette conception, la simultanée qui a été constatée entre l'élément émotif et la sensation proprement dite rend inacceptable cette partie de la théorie de C. Lange, laquelle suppose un intervalle de durée mesurable entre ces deux phénomènes. Aussi M. James l'a-t-il abandonnée plus tard tandis que d'autres auteurs y adhèrent encore.

Lange fait remonter à une seule cause primaire tous les éléments somatiques qui constituent une émotion; il n'y voit que les effets d'altérations vasomotrices, des modifications réflexes de la circulation. Il est clair qu'à ce point de vue les modifications qu'il s'agit en première ligne de déterminer sont moins celles qui se manifestent à l'extérieur que les autres, d'ordre organique, qui agissent à l'intérieur de l'individu. Dans le but d'acquérir sur ces modifications organiques des notions plus étendues que celles obtenues par l'observation clinique, j'entrepris en automne 1890 des expériences où j'enregistrais simultanément la respiration et les changements de volume du bras pendant une série d'émotions artificiellement provoquées et états simples de plaisir et de douleur. Les résultats obtenus par les expériences en question ont été exposés en détail dans un ouvrage publié en 1892 sous le titre de „Hovedlovene for det menneskelige Følelsesliv“ (Lois fondamentales de la vie émotive de l'homme); on peut les résumer ainsi: les excitations agréables déterminent une augmentation du volume du bras et de l'amplitude du pouls tandis que celles qui ont un caractère douloureux produisent l'effet inverse.

Mes expériences étant les premières de leur espèce entreprises dans un but purement psychologique, les appareils ainsi que la technique expérimentale étaient nécessairement

très imparfaits. D'ailleurs les essais auxquels on se livra aussitôt après pour les contrôler furent encore moins heureux quant aux instruments employés et quant à la méthode suivie; aussi ceux qui les avaient effectués, contestèrent-ils la justesse de mes résultats. Ce fut pour moi l'occasion de nouvelles recherches, d'autant plus qu'entre temps les problèmes s'étaient compliqués: M. Binet croyait avoir constaté de considérables variations individuelles dans les modifications circulatoires qui accompagnent les divers états psychiques; il fallait donc effectuer les expériences sur un nombre plus grand d'individus afin d'établir, si possible, des types distincts ou de trouver les causes des différences individuelles. De plus on m'avait adressé une question d'ordre pratique, psychiatrique, mais dont la solution serait du plus haut intérêt théorique, c'était à savoir si les modifications circulatoires qui accompagnent normalement la douleur physique se produisent également dans les cas d'analgésie. Cette question représentait évidemment un cas spécial du problème plus étendu qu'on pourrait formuler ainsi: faut-il voir dans les modifications organiques, qui accompagnent normalement les divers états conscients, des réflexes passant par les centres supérieurs et déterminant toujours des processus psycho-physiologiques, ou bien les réflexes qui les constituent n'intéressent-ils que les centres inférieurs de sorte que l'état conscient est sans importance pour leur réalisation? Cette dernière question était d'une très grande portée théorique, et je n'avais que l'embarras du choix parmi les problèmes à résoudre.

Tout d'abord il fallait remédier aux plus graves inconvénients des appareils jusqu'alors employés, surtout à ceux qui rendent peu pratique le pléthysmographe de Mosso. Si le bras n'est retenu dans cet appareil que par une manche de caoutchouc, il est facilement délogé dans le tuyau par la pression plus ou moins forte de l'eau, et par suite on aura de la difficulté à constater les changements de volume. Ajoutez



à cela qu'il est difficile d'obtenir une fermeture complète, imperméable, entre le bras et la partie collante de la manche. C'est pourquoi je me suis servi dans mes expériences non pas d'une manche mais d'un sac en caoutchouc très mince. Ce sac avait les mêmes dimensions que le tube; entre son bord supérieur et celui du tube il y avait un raccord cimenté. Supposons maintenant que la personne en expérience passe son bras dans le sac et que l'espace compris entre le sac et le tube se trouve rempli d'eau. La pression de l'eau fera alors du sac un moule exact du bras, et l'eau ne pourra pas s'échapper. Dans les expériences qui nous occupent, le bras était retenu à sa place dans le tube à l'aide d'une planche qui portait en même temps le tube et un appui rembourré pour le coude. L'appareil que je viens de décrire est actuellement employé dans plusieurs laboratoires de psychologie; on l'a également utilisé dans des expériences psychiatriques. Il m'a servi pour la première fois dans une série d'essais (2000 environ) effectués en 1895—1896 sur une dizaine de personnes des deux sexes, et exposés en détail dans mon ouvrage sur les Concomitants physiologiques des états psychiques<sup>1</sup>; je me permettrai d'en résumer ici les conclusions.

En premier lieu les résultats obtenus par mes expériences antérieures sur les états émotifs se sont trouvés vérifiés: Toute sensation décidément agréable est accompagnée d'une augmentation du volume du bras et d'une pulsation plus ample, le plus souvent aussi d'un ralentissement du pouls; cependant ce dernier phénomène n'est pas tout à fait constant. Les excitations franchement désagréables déterminent de leur côté une diminution du volume du bras aussi bien que de l'amplitude du pouls et, ordinairement, une accélération du cœur. J'ai remarqué en outre qu'il n'y a pas que l'élément émotif qui détermine des réactions physiologiques:

<sup>1</sup> De sjælelige Tilstandes legemlige Ytringer (København, 1898). — Die körperlichen Äusserungen psychischer Zustände. I Teil, Leipzig, 1899.

toute sensation, agréable ou pénible, qui n'entraîne pas un effort particulier d'attention, est accompagné d'une diminution passagère de volume et d'un ralentissement du pouls. Par contre, tout travail intellectuel, qui excite fortement l'attention sans être accompagné d'un élément émotif marqué, provoquera à côté d'une diminution passagère mais considérable de volume une accélération du pouls, qui durera aussi longtemps que l'effort psychique. A part quelques détails de peu d'importance, ces résultats ont tous été vérifiés dans la suite par tous les savants qui ont procédé à ce genre de recherches avec des appareils quelque peu exacts. Nous pouvons désormais les regarder comme des faits acquis pour la science. Quant aux différences individuelles, il résulte des expériences en question qu'elles n'existent pas. En effet je crois avoir prouvé que dans toute personne qui se sait en expérience il se réalise facilement un état d'âme particulier, une attente nerveuse, et que dans cet état surexcité, les réactions sont toutes anormales. Avec l'intensité de l'attente varient les réactions d'autres états simultanés, et ces variations concomitantes nous expliquent les différences de modifications physiologiques qui avaient été attribuées par M. Binet à des dispositions individuelles différentes. La preuve que l'explication de M. Binet est erronée, c'est que dans les cas où un traitement convenable a fait disparaître l'attente anxieuse de la personne en expérience on obtient des réactions absolument normales. Et ensuite il suffit le plus souvent de dire à la personne traitée: „Attention, nous allons faire une petite expérience“ pour la replonger dans son anxiété première, caractérisée par une diminution considérable et prolongée du volume du bras et une amplitude très réduite du pouls. Toutes ces observations sur l'attente nerveuse des personnes en expérience et l'influence exercée par cet état de suspension sur les réactions d'autres états psychiques ont été vérifiées par plusieurs autres expérimentateurs; c'est encore un phénomène

dont l'existence peut être considérée comme définitivement établie.

En dernier lieu mes recherches ont porté sur la question de savoir si telle excitation détermine toujours telles réactions normales, même si l'attention de l'individu en expérience est occupée ailleurs ou si la personne considérée est absorbée par une narcose due au protoxyde d'azote ou hypnotisée. Il résulte des expériences effectuées que dans les deux premiers des cas cités les réactions font défaut toutes les fois que la sensation n'a pas été perçue. Les expériences sur des hypnotisés n'ont fait que confirmer les résultats déjà obtenus avec les premières catégories de personnes: il a été constaté que ce n'est pas l'excitation mais l'état psychique concomitant qui détermine le caractère de la réaction provoquée. Faites mâcher par exemple une pilule de quinine à une personne hypnotisée en lui suggérant que c'est une tablette de chocolat; vous obtiendrez alors des courbes représentant une réaction de plaisir aussi prononcée que le sera de son côté la réaction de déplaisir provoquée dans la même personne par une tablette de chocolat qu'on lui aura donnée à manger en lui suggérant que c'est de la quinine. Le résultat général de ces essais très variés peut se formuler ainsi: les modifications organiques qui accompagnent normalement certains états psychiques sont des réflexes des centres supérieurs, déterminant toujours des processus psycho-physiologiques et ayant tous ceci de commun que c'est le processus central, et non la qualité ni l'intensité de l'excitation, qui détermine la nature du réflexe. Plus tard M. Berger a démontré que les choses se passent d'une manière analogue pendant le sommeil profond; dans cet état les impressions venant du dehors ne produisent aucune modification dans la circulation du sang à moins qu'elles ne soient assez fortes pour déterminer un réveil partiel.

Nous pouvons donc regarder comme prouvé que tout pro-

cessus psycho-physiologique est accompagné normalement de certaines modifications de la pulsation et du tonus des vaisseaux sanguins. Quant à l'utilité de ces modifications, il convient d'avouer que nous l'ignorons encore. Mais dans ce fait même que les réflexes dont il s'agit ici dépendent exclusivement du processus central il est permis de voir un argument en faveur de l'hypothèse qui regarde les modifications de circulation comme utiles à la régulation du sang affluant au cerveau; elles serviraient dans cette hypothèse à régler les échanges organiques d'après le travail accompli par l'organe central. Pour obtenir la vérification de cette hypothèse il faut d'un côté que nous soyons à même de mesurer le travail accompli par l'organe central dans des circonstances données, et d'autre part que nous puissions déterminer les modifications provoquées par ce travail dans l'afflux du sang vers l'organe en fonction. Personne n'ayant jusqu'ici entrepris de nous renseigner sur ces deux problèmes j'ai dû m'occuper d'abord de leur solution; on trouvera dans les deux parties suivantes de mon ouvrage un compte-rendu de mes recherches à ce sujet.

La 2<sup>e</sup> partie du livre<sup>1</sup> traite la question d'une mesure des processus psycho-physiologiques. Tant qu'il s'agit de sensations simples, la chose est relativement peu compliquée. Dans ce cas, les processus provoqués dans quelque centre par des excitations d'une qualité donnée et d'étendue égale dans le temps et dans l'espace, peuvent toujours se mesurer sur l'intensité de l'excitation. La loi de Fechner qui fait de l'intensité de la réaction une fonction de celle de l'excitation, est l'énoncé de ce fait. A vrai dire la loi de Fechner n'a pas été vérifiée jusqu'ici, même approximativement, dans les divers domaines sensoriels. La cause en est que dans les essais entrepris pour prouver la validité de cette loi, on n'a

<sup>1</sup> Die körperlichen Äusserungen psychischer Zustände. II Teil. Leipzig 1901.

pas su faire la part des perturbations dues à l'action simultanée de plusieurs excitations qu'on était forcé de faire agir sur l'organe en même temps que l'excitation à déterminer. On aurait dû compter avec des phénomènes tels que les effets de contrastes, simultanés ou successifs, les erreurs dues à la succession des excitations, etc.; et si nous entreprenons de nouveaux essais où nous avons soin d'attribuer à ces facteurs toute l'importance qu'ils ont, nous voyons nos mesures s'accorder à merveille avec la théorie. Il est vrai que les activités que nous arrivons à mesurer ainsi ne forment qu'un groupe isolé parmi les phénomènes psychiques; du moment qu'il s'agit de mesurer les activités mentales proprement dites: le penser, la formation d'associations, etc., l'excitation venant du dehors devient négligeable; elle peut même faire totalement défaut; on est donc obligé de trouver d'autres phénomènes susceptibles de donner la mesure de cette activité. Je me suis basé, dans mes recherches, sur une observation, faite par M. Loeb en 1886, et confirmée, en 1887, par M. Féré, suivant laquelle tout travail intellectuel aurait une influence inhibitrice sur un travail musculaire exécuté simultanément. J'ai fait de cette observation l'objet d'une longue série d'expériences systématiques effectuées sur diverses personnes. Le travail musculaire que je faisais exécuter aux personnes en expérience se mesurait sur un ergographe à ressort qui avait été construit en vue de ces expériences et qui possédait sur l'ergographe à poids de Mosso cet avantage de pouvoir donner des ergogrammes indéfinis lorsque la traction était exercée par intervalles convenables; la quantité de travail exécuté a été enregistrée automatiquement. Le travail psychique consistait dans des problèmes de calcul mental, des additions ou des multiplications, c'est-à-dire des exercices dont on pouvait fournir un nombre presque infini qui fussent tous également difficiles. Pendant l'exécution de chaque ergogramme, par conséquent à des stades très différents de fatigue musculaire,

deux ou plusieurs de ces calculs ont été effectués, et le résultat obtenu par la mesure des courbes peut s'exprimer ainsi:

La diminution relative d'un travail musculaire exécuté en même temps qu'un travail mental d'une difficulté donnée, est constante; la fatigue musculaire éprouvée est sans importance.

La loi que je viens de formuler n'a rien qui doive nous étonner. L'influence inhibitrice qu'exerce le travail mental sur le travail musculaire est due sans doute à ce fait que tout travail volontaire des muscles implique une innervation émanée des centres moteurs; la loi que nous avons trouvée par voie empirique est donc l'énoncé de l'influence réciproque des processus s'opérant dans les centres supérieurs; elle montre que les principes universellement reconnus dans le domaine de la mécanique s'appliquent également au travail mental. Quant à l'action mutuelle des processus produits dans les centres supérieurs il faut, pour la comprendre, savoir ce qui se passe dans les nerfs en activité. J'ai tâché de répondre à cette question par une hypothèse que j'ai exposée en détail dans un travail précédent<sup>1</sup>; elle s'est montrée susceptible d'expliquer, au moins schématiquement, la dynamique du cerveau. Dans cette hypothèse, toute excitation reçue par une extrémité de nerf périphérique détermine une dissociation de la substance biogène; il s'établit une différence de concentration, en d'autres termes une force électromotrice grâce à laquelle le processus de dissociation ira se propageant dans le nerf conducteur jusqu'à ce qu'il arrive à l'organe central où se produira également une chute de potentiel provoquant un afflux d'énergie vers le centre en activité. D'après la seconde loi de l'énergétique, la quantité d'énergie transformée,  $\frac{1}{p}$ , dépendra de la diminution proportionnelle des différences de potentiel de sorte que nous aurons:

<sup>1</sup> *Sur la nature de l'activité des nerfs*; Bulletin de l'Académie des Sciences et des Lettres de Danemark, 1903.

$$\frac{1}{p} = \frac{U-u}{U}$$

en représentant par  $U$  le potentiel primitif, et par  $u$  celui qui est déterminé par le processus. Supposons maintenant que dans le domaine où se produit un afflux d'énergie vers le centre déjà mis en activité il vienne à naître un autre mouvement,  $B$ , également transformateur d'énergie chimique; il est clair que dans ce cas le processus  $B$  aura une influence inhibitrice sur le processus  $A$ . Si nous faisons la quantité d'énergie engagée par  $B$  égale à  $\frac{1}{Q}$ , nous obtenons un reste d'énergie libre de  $\frac{Q-1}{Q}$ ; la portion qui en pourra être engagée par le processus  $A$  sera par conséquent:

$$\frac{1}{P} = \frac{Q-1}{Q} \cdot \frac{U-u}{U}.$$

Originellement le processus  $A$  engageait  $\frac{1}{p}$  de l'énergie libre; après l'intervention de  $B$  il n'en engage que  $\frac{1}{P}$ ; la diminution relative sera donc de

$$\frac{\frac{1}{p} - \frac{1}{P}}{\frac{1}{p}} = \frac{1}{Q}.$$

Or  $\frac{1}{Q}$  est justement cette partie de l'énergie totale que nous avons supposée engagée par le dernier des deux travaux. Notre théorie nous fournit donc une explication très simple de ce fait que la diminution relative amenée dans le travail musculaire par des travaux intellectuels d'égale difficulté a toujours été trouvée constante: la fraction qui exprime cette diminution sera en effet toujours égale à celle qui représente la partie de l'énergie libre qui aura été engagée dans le travail mental. — Il demeure acquis que les processus psychophysologiques peuvent se mesurer à l'aide de déterminations ergographiques obtenues de la manière ci-dessus indiquée; je

montrerai plus loin par un exemple le degré de précision qu'on peut atteindre dans ces mesures. — Mais la théorie en question donne en outre une explication simple du phénomène connu sous le nom de l'inhibition. Dans le *Handbuch der Physiologie* que publie M. NAGEL, M. LANGENDORF a traité ce phénomène; l'explication un peu confuse qu'il en donne est au fond la même, moins l'expression concise que j'avais déjà fournie il y a quatre ans quand je la formulais ainsi: l'inhibition centrale est due à ce fait que l'énergie dépensée dans un travail quelconque ne saurait être employée à en exécuter un autre.

Et réciproquement: Étant donné un mouvement se communiquant d'un centre, *A*, à un point, *B*, situé au dehors du domaine de l'inhibition exercée par *A*, il se produira dans *B* un mouvement plus ou moins fort selon les circonstances, et si ce même point *B* est actionné par une autre excitation venant du dehors, cette dernière action viendra s'ajouter à celle qui excitait déjà le point *B* et nous aurons une excitation résultante plus forte que si *B* n'avait pas été influencé par *A*. M. Exner qui a étudié le premier ce phénomène physiologique le désignait sous le nom de „déblaiement“ („*Bahnung*“). Quant aux lois qui règlent le renfort d'intensité que provoquera, en un point déterminé, le déblaiement dû à un processus d'intensité donnée, la théorie que j'ai exposée dans mon mémoire sur l'activité des nerfs nous permet de les formuler; la difficulté consiste en ce que le déblaiement sera plus ou moins efficace selon que les deux processus se produisent simultanément ou successivement; et dans ce dernier cas l'intervalle plus ou moins grand qui les sépare doit être également de quelque importance. Aussi n'entrerai-je pas ici dans des considérations compliquées qui nous mèneraient trop loin; je me bornerai à donner le résultat d'un seul des cas étudiés, celui de deux processus provoqués par des excitations successives de forces  $r$  et  $r_2$ .



Grâce au déblaiement, le dernier survenu des deux processus, celui qui a été déterminé par une excitation d'intensité  $r_2$ , aura un effet correspondant à une excitation hypothétique de l'intensité  $r_2 + u \cdot r^v$  où  $u$  et  $v$  sont des constantes, fonctions de l'intervalle qui sépare les deux excitations.

La troisième partie de mon travail<sup>1</sup> traite d'abord de la vérification des lois de l'inhibition et du déblaiement; j'ai essayé d'y donner un exposé exact, — le seul, je crois, qui ait été publié jusqu'ici dans ce genre, — de la dynamique des processus psycho-physiologiques: de leur action réciproque. Les phénomènes auxquels j'ai tâché d'appliquer les lois en question ont été choisis de préférence dans les domaines de la vision et de l'audition, où les mesures peuvent s'effectuer avec le plus de précision; quant aux mesures employées dans cette vérification, je les ai tirées soit de mes propres expériences soit des ouvrages ou articles où d'autres ont rendu compte des leurs. Partout j'ai constaté un accord surprenant entre les chiffres trouvés par voie expérimentale et les formules que fournissaient les calculs théoriques. En outre, plusieurs phénomènes qui étaient restés incompris jusqu'ici, sont devenus faciles à expliquer dès qu'on y voyait tout simplement des effets de l'inhibition ou du déblaiement. Des exemples feront mieux comprendre de quoi il s'agit.

L'expérience nous montre que dans le cas où deux excitations auditives  $r$  et  $r_2$  se suivent de près, il faut que  $r > r_2$  pour que les sensations provoquées soient d'intensité égale. Ce fait s'explique par le déblaiement grâce auquel l'excitation dont l'intensité était de  $r_2$  aura l'effet que produit normalement une excitation de l'intensité  $r_2 + u \cdot r^v$ . La sensation provoquée par  $r_2$  ne sera donc identique à celle qui a été déterminée par  $r$  que si

$$r = r_2 + u \cdot r^v$$

<sup>1</sup> Elemente der Psychodynamik. Leipzig, 1905.

en d'autres termes si

$$\frac{r-r_2}{r} = \rho = u \cdot r^{v-1}.$$

Les mesures indiquées dans le tableau 1 montrent la précision obtenue dans des conditions favorables. L'intervalle qui séparait les deux excitations auditives  $r$  et  $r_2$  était de 1,25 secondes. A l'aide des valeurs trouvées pour  $\rho = \frac{r-r_2}{r}$ ,  $u$  et  $v$  ont été déterminés suivant la méthode des moindres carrés; on a obtenu de la sorte  $\rho = 0,0879 \cdot r^{0,11}$ . Les valeurs de  $\rho$  qui ont été calculées d'après cette expression se trouvent notées dans le tableau sous la rubrique:  $\rho$  calculé. Il me semble que les résultats ainsi obtenus constituent une vérification de la loi du déblaiement.

$r$	64	256	1024	4096	16384
$r_2$	55.2	215.0	827.1	3204	12186
$\rho$	0.138	0.160	0.192	0.217	0.256
$\rho$ calculé	0.139	0.162	0.188	0.220	0.256

Prenons comme exemple de l'application de la méthode ergographique à la mesure de travaux psychiques, la détermination du travail exigé pour apprendre par cœur un certain nombre de syllabes dépourvues de sens. Par la voie théorique on arrive à déterminer ce travail,  $A$ , comme le produit de trois facteurs:  $C$ ,  $W$ , et  $N^2$ , en désignant par  $C$  une constante, par  $W$  le nombre de lectures requises pour que la série de syllabes en question soit apprise de manière à pouvoir être reproduite sans hésitation, et par  $N$  le nombre des termes de la série. Des quantités représentées dans l'équation:  $A = C \cdot W \cdot N^2$ ,  $C$  est la seule inconnue,  $A$  pouvant se mesurer sur l'ergographe; il s'agit donc de trouver  $\frac{A}{W \cdot N^2} = \text{const.}$  Le tableau 2 contient les chiffres obtenus en opérant avec des séries de 6, 8 et 10 termes respectivement ainsi que les chiffres notés pour ces dernières séries lorsqu'on les a fait apprendre de nouveau après une demi-heure ou après cinq jours d'inter-

valle. Vu la très grande difficulté de ces mesures je trouve que l'expérience s'accorde assez bien avec la théorie.

<i>N</i>	6	8	10	10	10
<i>W</i>	1	4	10	5	7
<i>A</i>	0'612	5'178	21'443	9'825	13'875
<i>K</i>	0'0170	0'0202	0'0214	0'0196	0'0198

Après m'être assuré à l'aide de diverses déterminations quantitatives que l'influence réciproque des processus psychophysiologiques, simultanés ou successifs, s'exerce sous la forme d'inhibitions ou de déblaiements agissant dans le domaine commun aux processus en question, j'ai été amené à supposer que l'influence exercée par les processus psychiques sur les centres subcorticaux était peut-être soumise à des lois analogues. Il semble en effet que tel soit le cas au moins en ce qui concerne les centres qui règlent les mouvements du cœur: j'ai constaté que les phénomènes psychiques qui provoquent une inhibition étendue sont toujours accompagnés d'une accélération du pouls tandis qu'à ceux qui frayent le chemin aux autres correspond un pouls moins fréquent. Et ceci n'a rien que de très naturel, car un processus cortical inhibiteur dont l'action est très étendue doit inhiber également l'innervation latente du nerf vague, et l'on sait que tout affaiblissement de cette innervation entraîne une accélération du cœur. Réciproquement tout déblaiement dû à des processus corticaux aura pour effet une irritation du nerf vague, et cette irritation aboutira à son tour à une inhibition des mouvements du cœur, c'est-à-dire à un pouls plus rare. L'utilité de ces modifications du pouls est évidente: toute inhibition est due à une dépense d'énergie, et tout processus inhibiteur détermine une accélération du pouls, une circulation ravivée, qui règle les échanges organiques du cerveau sur la quantité d'énergie dépensée.

Mais un organisme où le cœur serait seul actif dans la régulation de l'afflux sanguin aux organes en fonction serait

assez imparfaitement prémuni dans la lutte pour l'existence. Car toute accélération du pouls provoquerait un afflux plus abondant dans tous les organes du corps, même dans ceux qui n'en ont pas besoin. Il est donc très vraisemblable que les modifications vasomotrices qui accompagnent notoirement les divers états psychiques servent à régler l'approvisionnement sanguin du cerveau sur le travail qu'il exécute. Pour savoir ce qui en est il faut connaître l'état des vaisseaux sanguins dans le plus de domaines possible, et le moyen le plus facile d'obtenir cette connaissance consiste à mesurer le retard du pouls c'est-à-dire l'espace de temps qui sépare les pulsations artérielles des pulsations cardiaques.

En 1897—1898 et 1901 j'ai fait un grand nombre d'essais où j'enregistrais simultanément, au cours de divers états psychiques, la respiration, le volume du bras, les pulsations du cœur, celles de la carotide et celles de la tibiale. Toutes les courbes se dessinaient les unes au-dessous des autres de manière à permettre de mesurer avec une exactitude de 0,001 seconde les retards du pouls dans les divers domaines du système vasculaire. Il est clair que, toutes choses égales d'ailleurs, le retard du pouls sera d'autant moins considérable qu'est plus grand le tonus vasculaire; nous pouvons donc conclure, à tout le moins pouvons-nous souvent conclure des modifications notées dans le retard du pouls aux changements vasomoteurs. L'atlas qui accompagne la troisième partie de mon travail contient les tracés graphiques obtenus au cours d'une assez longue série d'expériences sur ce sujet, à savoir, outre la courbe de la respiration et le pléthysmogramme du bras, les retards du pouls graphiquement enregistrés pour la carotide, la radiale et la tibiale et mesurés d'une artère à l'autre. Quant aux conclusions qu'on peut tirer des données ci-dessus relatives aux modifications circulatoires qui accompagnent les divers états psychiques, je n'entreprendrai pas de les formuler ici. Il me suffit de remarquer

que les résultats obtenus par moi s'accordent sur tous les points avec ceux qu'a inférés M. Berger de courbes tracées par notation directe des états du cerveau. Je souscris volontiers à l'énoncé où il résume les résultats de toutes ses recherches: les modifications de circulation qui accompagnent les divers états psychiques sont des réactions utiles qui assurent l'intégrité des centres nerveux en fonction.

---



## SUR LES RÉCENTES THÉORIES DE L'AURORE POLAIRE

RÉSUMÉ ET CRITIQUE DES THÉORIES DE MM. BIRKELAND,  
ARRHENIUS ET NORDMANN. IDÉES PERSONNELLES

PAR

ADAM PAULSEN

AVEC UNE PLANCHE

PRÉSENTÉ DANS LA SÉANCE DU 23 MARS 1906

En 1894 et 1895 j'ai publié quelques mémoires<sup>1</sup> dans lesquels j'ai démontré que les rayons auroraux ont les propriétés des rayons cathodiques et où j'ai émis l'hypothèse que l'aurore est produite par une luminescence due à ce que l'atmosphère absorbe des rayons cathodiques qui prennent naissance dans les couches atmosphériques supérieures. Pour expliquer l'origine de ces rayons j'ai admis que, sous l'influence de l'insolation, les molécules d'air électrisées négativement absorbent une certaine énergie des rayons solaires et que la perte de cette énergie, emmagasinée pendant le jour, a lieu pendant la nuit sous forme d'un rayonnement auroral. J'avoue cependant que cette explication n'était encore qu'une hypothèse un peu vague.

Après la publication des mémoires cités ci-dessus, mon séjour en Islande (1899—1900) comme chef de la mission danoise pour l'observation des aurores polaires, m'a offert une nouvelle occasion pour l'étude de ces phénomènes. Ces nouvelles recherches m'ont encore appris combien il est nécessaire, si l'on veut établir une théorie sur l'aurore polaire, de connaître dans leurs détails tous les phénomènes dont on s'est proposé d'étudier la nature et l'origine.

<sup>1</sup> Bulletin de l'Académie R. des Sciences de Danemark 1894 et 1895.

Avant d'exposer mes idées sur ce sujet il me semble que, si l'on veut mieux connaître les difficultés à vaincre pour expliquer les phénomènes dont nous parlons ici, il serait utile de donner d'abord un résumé et une critique des nouvelles théories sur l'aurore polaire, qui ont surgi durant ces dernières années.

Depuis 1896 trois théories sur l'aurore polaire ont été publiées, celles de MM. Birkeland, Arrhenius et Nordmann. Ces théories s'accordent en ce que les rayons auroraux y sont considérés comme une luminescence produite par l'absorption de rayons cathodiques dans l'atmosphère mais, à mon avis, aucune de ces théories ne peut expliquer les phénomènes généraux de l'aurore polaire sans se heurter contre des difficultés qui me semblent insurmontables.

#### Théories de M. Birkeland.

Première théorie. En 1896 M. Birkeland, après avoir reconnu que les rayons cathodiques sont attirés par un pôle magnétique, émet l'hypothèse que l'aurore polaire est produite par l'absorption dans l'atmosphère des rayons cathodiques émis du soleil et attirés dans l'atmosphère par les pôles magnétiques terrestres<sup>1</sup>.

Admettre une hypothèse d'après laquelle l'aurore polaire proviendrait de rayons émanant de l'espace céleste et pénétrant dans notre atmosphère, me semble créer de grandes difficultés pour expliquer l'apparence même de l'aurore, son développement et sa manière de disparaître. En effet, si l'aurore polaire est due à une absorption de rayons cathodiques qui sont émis directement du soleil, ces rayons, à leur entrée dans l'atmosphère, doivent être parallèles et par conséquent, sur de grandes étendues, faire sensiblement le même angle avec les lignes de force du champ magnétique terrestre.

<sup>1</sup> Archives de Sciences physiques et naturelles. 1896.



Dans ces conditions, les phénomènes auroraux qui apparaissent en même temps au dessus du même horizon devraient affecter les mêmes formes et ne différer que par l'intensité. Mais en général les phénomènes auroraux qui apparaissent simultanément dans le ciel affectent des formes différentes. Les formes à structure rayonnée se trouvent dans les mêmes parties du ciel que les lueurs d'une structure nuageuse, et que les masses lumineuses vagues sans forme bien définie.

Les grandes aurores polaires débutent généralement par des rayons, des rubans et d'autres formes à structure rayonnée. Quand une grande aurore s'affaiblit, elle se transforme en masses d'une lueur diffuse souvent en forme de stries ou bien ce sont des grandes aires de lueurs palpitantes, qui naissent subitement et disparaissent ensuite pour réapparaître en d'autres lieux du ciel jusqu'à ce que tout phénomène lumineux s'évanouisse.

Cette marche du développement des aurores ne peut pas être expliquée en supposant que les rayons cathodiques de l'espace céleste viendraient, par l'effet de la rotation de la terre et à mesure que la nuit tombe, rencontrer les lignes de force sous des angles différents, car, si dans la même nuit, une nouvelle grande aurore apparaît, elle débute et disparaît de la même manière que celle qui l'a précédée.

Toute cette évolution éveille l'idée d'un dégagement d'énergie électrique emmagasinée dans les régions supérieures de l'atmosphère et qui se déchargerait peu à peu.

La théorie de M. Birkeland me semble même présenter de sérieuses difficultés pour expliquer l'apparition des rayons auroraux. D'après cette théorie, les pôles magnétiques terrestres attirent les rayons cathodiques de l'espace céleste en les forçant à suivre les lignes de force du champ magnétique. Imaginons donc un rayon auroral isolé restant pendant quelques minutes sensiblement immobile. D'après la théorie en question ce rayon auroral est produit par un flux de rayons cathodi-

ques qui parcourt une certaine ligne de force. Par suite de sa rotation autour du soleil, la terre doit traverser en même temps tout un faisceau de rayons cathodiques venant de l'espace céleste. Pour que le rayon auroral puisse rester au même endroit il faudrait donc que la ligne de force parcourue par le flux des rayons cathodique qui donne naissance au rayon auroral, eût une conductibilité toute à fait particulière pour les rayons cathodiques, rencontrés dans l'espace céleste par la terre pendant ce temps; on devrait supposer en même temps que les lignes de force voisines, et le long desquelles aucun rayon auroral n'apparaît, possèdent la propriété d'empêcher les rayons cathodiques de les parcourir.

La théorie de M. Birkeland mène ainsi à cette conséquence inadmissible que les lignes de force du champ magnétique terrestre auraient l'étrange propriété de présenter des variations très grandes et soudaines dans leur aptitude à laisser passer des rayons cathodiques.

Il est inutile d'insister sur cette conséquence que, si des rayons cathodiques emis par le soleil étaient réellement attirés dans notre atmosphère pour y produire par leur absorption dans l'air des rayons auroraux, le mouvement de la terre autour du soleil causerait un grand mouvement d'ensemble vers l'ouest des phénomènes auroraux. Un tel mouvement n'existe pas.

*Seconde théorie de M. Birkeland.* Après son retour de son expédition à Bossekop en 1899—1900 pour étudier les phénomènes auroraux, M. Birkeland proposa en 1901 une autre théorie sur l'aurore polaire<sup>1</sup>. Comme dans sa première théorie, M. Birkeland admet dans la seconde que l'aurore polaire doit sa naissance à des rayons cathodiques émanant du soleil et pénétrant dans notre atmosphère, seulement ces rayons n'y produiraient pas immédiatement des aurores polaires mais

<sup>1</sup> Kr. Birkeland: Expédition norvégienne de 1899—1900 pour l'étude des aurores boréales.

des courants électriques atmosphériques qui, à leur tour, émettraient des „rayons cathodiques secondaires“. C'est l'absorption de ceux-ci dans l'atmosphère qui produirait les rayons auroraux. Tout autre phénomène auroral, arc, bande, lueur vague ou nuageuse etc., sera dû à des courants électriques, entretenus dans l'air par les rayons cathodiques que le soleil lance dans l'atmosphère. M. Birkeland appuie son hypothèse sur l'expérience suivant<sup>1</sup>. Dans un tube à air raréfié un petit électro-aimant sphérique, entouré d'une mince enveloppe en laiton, recouverte d'une couche de cyanure double de baryum et de platine fut exposé à un courant de rayons cathodiques à peu près parallèles. Tant que l'électro-aimant n'est pas en activité, les rayons cathodiques donnent lieu à une phosphorescence régulière de l'hémisphère qui regarde la cathode. Mais aussitôt qu'on actionne l'électro-aimant, les rayons cathodiques sont écartés de la surface de la sphère, sauf en certains endroits des régions polaires. On voit alors aux deux pôles les rayons attirés former un faisceau de lumière à structure rayonnée qu'on peut observer jusqu'à 5<sup>cm</sup> de la sphère. Ces deux „coins“ lumineux vont frapper la surface de la sphère et s'y manifestent par une étroite bande phosphorescente au voisinage de chaque pôle.

Outre ces „coins“ lumineux on observe quelquefois jusqu'à trois tourbillons qui se manifestent par des anneaux lumineux bien définis voisins de la surface du petit globe. M. Birkeland a de même observé „un phénomène excessivement intéressant“, savoir, que la surface de l'électro-aimant enduite de cyanure de baryum et de platine devient parfois fortement phosphorescente juste au-dessous de l'anneau lumineux situé en-dehors d'elle.

M. Birkeland dit que cette phosphorescence de la surface de la sphère est évidemment due à des rayons cathodiques qui sont probablement émis par les particules gazeuses servant

<sup>1</sup> l. c. p. 39.

de véhicule à l'électricité et appartenant à l'anneau lumineux voisin, situé à l'extérieur de la sphère.

Dans le même rapport sur le résultat de son expédition, M. Birkeland décrit une série de belles expériences qui montrent que l'on peut produire dans un tube à air raréfié et dans un champ magnétique des courants électriques de même apparence que les bandes aurorales. Le champ magnétique, dont les lignes de force étaient perpendiculaires à la direction du courant, produisait de fines aiguilles lumineuses, qui, d'après M. Birkeland, sont des rayons cathodiques dus à l'effet du champ magnétique<sup>1</sup>.

Dans les expériences que nous venons de décrire, M. Birkeland croit avoir produit des aurores polaires artificielles et „établi comme excessivement probable que sous l'influence du magnétisme terrestre de pareils courants électriques doivent donner lieu à des phénomènes lumineux tout-à-fait analogues à ceux qu'on constate dans les aurores des régions polaires“<sup>2</sup>. „Il semble résulter“, dit encore M. Birkeland, „par analogie avec les expériences que j'ai décrites, que si le soleil émet des rayons cathodiques, ou d'autres rayons de nature analogue, ceux-ci doivent, sous l'action du magnétisme terrestre, être attirés vers les régions polaires et donner naissance à des tourbillons de courants électriques d'allure définie dans les couches supérieures de l'atmosphère“<sup>3</sup>.

En résumé, M. Birkeland pense avoir constaté qu'un courant de rayons cathodiques dirigé vers un aimant, aux environs de ses pôles, dans un espace contenant de l'air raréfié, produit un courant électrique aérien qui à son tour, sous l'influence du champ magnétique, émet des rayons cathodiques „secondaires“. Mais il me semble que rien ne prouve que les anneaux lumineux autour de l'électro-aimant soient, comme le suppose M. Birkeland, des courants électriques ni que les „fines aiguilles lumineuses“ qui, sous l'influence des forces

<sup>1</sup> l. c. p. 49.    <sup>2</sup> l. c. p. 60.    <sup>3</sup> l. c. p. 70.

magnétiques, se produisent dans un courant électrique aérien, soient réellement des rayons cathodiques.

Par une étude très approfondie des observations magnétiques, surtout de celles qui ont été faites dans les régions arctiques, M. Birkeland a constaté, dans les hautes régions de l'atmosphère, l'existence des courants électriques, généralement répandus à peu près partout, mais prédominant surtout dans les régions polaires. Les recherches de MM. Schmidt, Schuster, Bezold et Carlhem Gyllensköld conduisent au même résultat. L'existence de tels courants est maintenant généralement admise par les physiciens. Pour être à l'abri de tout malentendu j'ajoute que ce n'est point contre le résultat de ces recherches de M. Birkeland que j'éleve des objections. Ma critique relative aux courants électriques aériens concerne seulement la supposition de M. Birkeland que la luminescence aurorale est produite par des courants aériens.

Examinons maintenant si cette théorie de M. Birkeland permet d'expliquer les phénomènes généraux de l'aurore polaire.

Remarquons d'abord que si les courants sont dus à l'effet de rayons cathodiques qui, émanés du soleil, entrent dans notre atmosphère, il est très singulier que nous n'apercevions aucune luminescence produite par ces rayons qui, d'après l'hypothèse de M. Birkeland, pénètrent dans l'atmosphère jusqu'aux courants qu'ils sont présumés entretenir. Dans sa seconde théorie M. Birkeland ne parle pas d'un tel effet, tandis que, d'après sa première théorie, ces mêmes rayons seraient la cause immédiate de tous les phénomènes auroraux.

M. Birkeland considère la lueur aurorale comme produite par des courants électriques. „Lorsque le courant“, dit M. Birkeland<sup>1</sup>, „est d'une grande intensité sans variations ni grosses ni fréquentes, il y a souvent assez peu d'aurores boréales au sens ordinaire, mais autant que j'ai pu observer,

<sup>1</sup> l. c. p. 64.

tout le ciel est toujours couvert d'une lumière plus ou moins faible". Mais comment expliquer, qu'un courant d'une grande intensité n'ait sur l'aiguille aimantée aucun effet sensible? Au Groenland et en Islande j'ai souvent observé de semblables lueurs qui sont de vrais phénomènes auroraux puisque en exposant nos spectrographes à cette lueur pendant une seule nuit nous avons obtenu un spectre auroral contenant 4 lignes; cependant les aiguilles aimantées n'ont montré dans ces circonstances aucune perturbation. Parlant de la relation entre les aurores polaires et les perturbations magnétiques, M. Birkeland dit, que ces dernières „dépendent surtout de la quantité totale des courants électriques qui sont en jeu à chaque instant donné dans les couches supérieures de l'atmosphère“<sup>1</sup>. Sur le même sujet M. Birkeland dit encore que quand les aurores coïncident avec des perturbations magnétiques „il y a lieu d'admettre que les courants sont assez fortement concentrés le long de certaines lignes de courants en oscillations de translation“<sup>2</sup>.

Mais un courant „d'une grande intensité“ qui couvre souvent „tout le ciel“ devrait bien produire des perturbations magnétiques au moins aussi fortes qu'un courant qui n'est concentré et resserré que dans un espace relativement petit.

Cette absence de perturbations magnétiques quand apparaît une aurore grande mais tranquille est incompatible avec l'hypothèse de M. Birkeland. Dans les régions polaires, les perturbations magnétiques se produisent toujours avec l'apparition d'un phénomène auroral à rayons. Les rayons auroraux, ainsi que les bandes auxquelles ils aboutissent, sont des phénomènes d'une étendue verticale souvent extrêmement grande, mais ils sont minces et serrés, ce qu'on peut vérifier quand une bande passe au zénith. Pourquoi un courant électrique, qui d'après M. Birkeland constitue une bande aurorale,

<sup>1</sup> l. c. p. 47.    <sup>2</sup> l. c. p. 62.

affecterait-il cette forme pour produire des perturbations magnétiques, et comment pourrait-on expliquer que, pour troubler le champ magnétique terrestre, des courants électriques doivent affecter dans l'atmosphère une forme serrée tandis qu'un courant qui occupe une grande aire, et s'étend souvent sur presque tout le ciel ne produirait aucune perturbation?

D'autre part, à des latitudes plus basses, l'apparition d'une lumière aurorale faible, sans émission sensible de rayons, et qui ne s'élève que de quelques degrés au-dessus de l'horizon, est toujours accompagnée de perturbations magnétiques.

La théorie de M. Birkeland ne donne aucune réponse à ces questions, dont la solution est capitale pour l'explication de la nature de l'aurore polaire.

Une autre difficulté s'élève contre la supposition de M. Birkeland qui regarde comme une luminescence produite par des courants électriques, surtout cette lumière aurorale tranquille et souvent répandue sur tout le ciel. Si, pendant une nuit où le ciel est couvert de cette lueur, on voit des bandes et d'autres phénomènes, émettant des rayons, ces formes d'aurores se voient toujours au-dessous de ladite lumière. La même chose a lieu, quand vers la fin d'une grande aurore, le ciel est couvert de formes aurorales nuageuses. Si, dans ces circonstances, une nouvelle aurore débute par une émission de rayons, de bandes, d'arcs radiés etc., tous ces phénomènes à rayons se voient toujours au-dessous de la lumière nuageuse. Or, M. Birkeland estime à 100 km la longueur que peuvent atteindre les rayons auroraux, tandis que la hauteur des bandes qui, d'après lui, sont supposées être des courants électriques et qui émettent des rayons, est évaluée à 100 km en moyenne. Lesdites lumières aurorales doivent donc planer à une hauteur de 200 km au moins au-dessus du sol. A Akureyri nous avons constaté pour certaines formes de l'aurore des hauteurs qui certainement ne sont pas inférieures à

4—500 km. Mais à de telles hauteurs et dans des circonstances ordinaires, l'air est trop raréfié pour être conducteur de l'électricité.

Quant à la hauteur à laquelle des apparitions aurorales ont été constatées, M. Vogel, dans son édition de l'Astronomie populaire de Newcomb-Engelmann, fait les remarques suivantes certainement très justes: „Das allgemeine Resultat (des mesures de la hauteur des parties supérieures de l'aurore polaire) ist, dass es sich bis zu einer Höhe von 600 bis zu mehr als über 900 Kilometern erstreckt. Sternschuppen und Meteore scheinen aber anzuzeigen, dass die Grenze der Atmosphäre in etwa 170 Kilometer Höhe liegt. Dehnt sie sich noch mehr aus, so muss sie so dünn sein, dass eine Electricitätsleitung, lange bevor die grösste Nordlichthöhe erreicht ist, unmöglich wird; es ist in der That zweifelhaft, ob sie eine solche Verdünnung nicht schon in der Höhe von nur 70 oder 80 Kilometern erreiche. Wir müssen nach alledem das Nordlicht unter die Erscheinungen und Objecte rechnen, bei denen moderne Beobachtungen mehr Schwierigkeiten aufweisen, als moderne Theorien erklärt haben“<sup>1</sup>.

La plupart des savants qui se sont occupés de l'étude des phénomènes auroraux ont considéré „la matière lumineuse“ dont je viens de parler comme des formes d'une aurore mourante ou comme des formes fragmentaires de l'aurore polaire. Les phénomènes qui attirent le plus l'attention, les arcs radiés, les bandes et les tapis occupent cependant un espace beaucoup plus petit que celui qui est occupée par la lumière de structure non rayonnée. Les grands phénomènes auroraux affectent la forme de nappes lumineuses qui, dans les pays polaires, sont suspendues verticalement dans l'air. Figurons-nous qu'on projette une aurore sur une aire perpendiculaire à la direction des rayons; les traces des bandes, des tapis et en général de tous les phénomènes à structure

<sup>1</sup> l. c. p. 347.



rayonnée, se montreraient comme des stries longues et minces, séparées les unes des autres par de grandes distances, tandis que la projection des lumières non rayonnées, qui apparaissent sous forme de vagues lueurs, d'arcs homogènes et d'autres formes d'un caractère nuageux, se présenterait comme une aire continue d'une grandeur surpassant souvent celle des grandes régions continentales.

D'après mes idées sur l'origine de l'aurore polaire, que j'exposerai vers la fin de ce mémoire, les lumières sans structure rayonnée émanent, au sein même de l'aurore, de points qu'il faut chercher à des altitudes énormes et qui peuvent dépasser même celle de la limite ordinaire de l'atmosphère. C'est de là que sont émis les rayons qui, soudés côte à côte, forment les grandes nappes qui sont vues sous formes d'aurores d'une structure rayonnée.

Se basant sur les expériences décrites plus haut et relatives à l'effet d'un aimant sur un courant électrique dans l'air raréfié, M. Birkeland pense qu'il est permis d'en conclure que, sous l'influence du champ magnétique terrestre, un courant électrique aérien émet des rayons cathodiques. En regardant les bandes aurorales comme des courants électriques il en conclut que les rayons auroraux doivent être considérés comme des rayons cathodiques émis par le courant supposé. Mais les conditions dans lesquelles M. Birkeland a réussi à produire des courants électriques dans un tube de Geissler sont trop différentes de celles dans lesquelles se produisent les aurores polaires pour qu'il soit permis d'en conclure que „les aurores artificielles“ sont de la même nature que les aurores qui apparaissent dans l'atmosphère. Dans les expériences de M. Birkeland la différence de potentiel entre les électrodes était environ de 10000 volts<sup>1</sup>. Mais on doit regarder comme impossible que le long d'une bande aurorale horizontale et d'une longueur de vingtaines de kilomètres, il y ait des différences

<sup>1</sup> l. c. p. 57.

de potentiel qui s'élèvent à des milliers de volts pour une distance de quelques centimètres.

M. Birkeland a obtenu la forme serrée de la décharge et la production des rayons cathodiques émis par elle, dans un tube à air raréfié, à l'aide d'un aimant disposé de telle sorte que la direction des lignes de force était perpendiculaire à la direction du courant. A mon sens, on n'en doit pas tirer la conclusion que, par l'effet du faible champ magnétique terrestre, une bande aurorale émettrait des rayons cathodiques qui, après avoir subi, dans l'air environnant la bande, une absorption assez grande pour produire une luminescence appréciable, conserverait, sans être diffusés, assez de leur énergie pour qu'on puisse suivre leurs traces jusque sur une longueur de 100 kilomètres. Si le champ magnétique terrestre était capable de forcer les courants électriques de l'atmosphère à prendre l'aspect de nappes minces émettant des rayons cathodiques sous forme de rayons auroraux, pourquoi ne ferait-il pas prendre la même forme à tous les autres phénomènes auroraux qui, d'après M. Birkeland, sont supposés être des courants électriques aériens? A priori il serait plus naturel de supposer que les rayons auroraux soient émis de haut en bas en commençant leur trajectoire dans un vide presque absolu pour la terminer par l'absorption dans des couches d'air plus basses. Telle était aussi l'explication de la marche des rayons auroraux d'après la première théorie de M. Birkeland.

#### Théorie de M. Arrhenius.

En 1900 M. Arrhenius a publié sous le titre: *Ueber die Ursache der Nordlichter*<sup>1</sup> un mémoire magistral dans lequel il cherche à expliquer un certain nombre de phénomènes célestes en même temps que l'aurore polaire par l'effet de courants de particules électrisées négativement, qui seraient

<sup>1</sup> Drude: *Annalen der Physik* 1901. *Revue générale des Sciences* 1902. *Lehrbuch der kosmischen Physik*.

émis par le soleil. Nous nous bornerons à considérer dans ce mémoire la partie qui concerne la formation des aurores polaires. M. Arrhenius suppose des éruptions solaires dans lesquelles des particules, chargées d'électricité négative, seraient chassées du soleil dans l'univers par la pression de la lumière. La terre, dans sa rotation autour du soleil, recevrait ainsi une „pluie“ continue de telles particules. Les dimensions de ces particules seraient beaucoup plus grandes que celles des ions ou même des molécules de l'air, ces dernières étant trop petites pour subir la pression des rayons solaires. M. Arrhenius estime que leurs diamètres sont compris entre  $1,5 \mu$  et  $0,1 \mu$ . La moitié de la terre qui regarde le soleil sera donc toujours frappée d'un nombre immense de particules électrisées négativement. En tombant dans l'atmosphère ces particules chargeront les couches atmosphériques supérieures d'électricité négative, ce qui produira des rayons cathodiques émanant des molécules d'air qui se trouvent aux limites de l'atmosphère. La plus grande partie de cette décharge aura lieu pendant le jour, sous l'influence des rayons solaires ultraviolets et non loin des points où sont tombées les particules électrisées. C'est donc surtout entre les tropiques que les couches supérieures de l'atmosphère sont le plus chargées d'électricité. Cette charge va en diminuant vers les pôles jusqu'à une certaine distance de ceux-ci. En delà de cette limite les molécules d'air ne sont généralement pas électrisées. Des molécules fortement électrisées peuvent pourtant être transportées par les vents des pays tropicaux à des latitudes plus élevées.

Les charges négatives des couches supérieures de l'atmosphère entraînent des décharges qui donnent naissance à des rayons cathodiques. D'après M. Arrhenius la hauteur qu'occupent au-dessus du sol les molécules d'air électrisées est à peu près de 200 km. A cette hauteur l'air est si raréfié que l'absorption des rayons cathodiques ne peut donner lieu à aucune

luminescence. Dans les pays intertropicaux, les lignes de force du champ magnétique terrestre sont à peu près parallèles à la surface du sol. Les trajectoires verticales des rayons cathodiques étant des cercles entre les tropiques, ces rayons n'y peuvent pas pénétrer dans les couches plus denses de l'atmosphère. En allant vers les pôles magnétiques, les lignes de force se rapprochent de plus en plus de la verticale et les rayons cathodiques suivent la direction des lignes de force pour être finalement absorbés par des couches plus denses de l'atmosphère, en donnant naissance à une luminescence qui apparaît sous la forme de l'aurore polaire. Cette absorption des rayons cathodiques a lieu, d'après M. Arrhenius, à la hauteur de 100 km à peu près au-dessus du sol.

La charge électrique des molécules d'air des couches supérieures de l'atmosphère va, d'après M. Arrhenius, en décroissant des tropiques aux régions polaires; on peut donc regarder comme non électrisées les molécules d'air aux environs des pôles magnétiques. La direction presque verticale des lignes de force du champ magnétique et l'absence d'une charge électrique près des pôles magnétiques donnent naissance autour de chaque pôle à une zone de fréquence maxima des aurores polaires.

Telle est, dans ses traits généraux, la théorie de M. Arrhenius sur l'origine de l'aurore polaire.

Remarquons d'abord que puisque la charge des molécules d'air décroît vers les pôles magnétiques, cette charge doit être la plus petite dans la zone de plus grande fréquence des aurores polaires. Il sera difficile de comprendre que les corpuscules dont sont composés les rayons cathodiques puissent, sans être complètement absorbés avant d'atteindre les régions polaires parcourir de longues trajectoires le long d'une ligne de force, où la densité de l'air, quoique très petite, va toujours en croissant. Les aurores devraient ainsi être provoquées presque uniquement par des courants de rayons cathodiques qui

émanent des molécules dans les régions où la charge électrique est minime. Il me semble donc très difficile d'expliquer la grande fréquence des aurores dans des régions où la nuit polaire dure pendant plusieurs mois. La théorie de M. Arrhenius entraîne comme conséquence l'existence d'un minimum très marqué de la fréquence des aurores au milieu de l'hiver des pays arctiques. Les observations faites aux stations internationales polaires en 1882—1883 assignent cependant aux stations de Spitzberg et de l'île de Jan Mayen un maximum au mois de décembre 1882. D'après une série d'observations faites à Jacobshavn (côte ouest du Groenland lat.  $69^{\circ} 31'$ ) de 1874 à 1883, le maximum des nuits à aurore tombe dans les mois de décembre et de janvier. A Godthaab (côte ouest du Groenland lat.  $64^{\circ} 10'$ ) une série d'observations de 1865 jusqu'à 1882 donne un maximum en décembre. Plus au sud, à Ivigtut (lat.  $61^{\circ} 12'$ ), le maximum d'après une série d'observations de 1875 à 1884 arrive en janvier.

D'autre part, dans les régions plus méridionales, le maximum de fréquence aurorale tombe aux équinoxes. Je m'accorde bien avec M. Arrhenius sur le temps de maximum de l'activité aurorale pour tout le globe que M. Arrhenius met à ces temps-là. Mais, d'après la théorie de M. Arrhenius, les aurores ne pourraient pas apparaître que dans des régions où les lignes de force du champ magnétique s'approchent assez de la verticale pour que les rayons cathodiques puissent descendre assez bas pour être absorbés dans l'atmosphère. Comment donc la théorie de M. Arrhenius peut-elle expliquer l'apparition des aurores dans les latitudes moyennes?

Supposons une grande aurore, telle qu'on la voit souvent dans les pays arctiques, composée d'arcs homogènes de forme circulaire, uniformément lumineux dans toutes ses parties et n'émettant pas de rayons. Si le phénomène se réduit à cette seule apparition aurorale, le champ magnétique n'est pas altéré. D'après la théorie d'Arrhenius, l'aurore que nous venons

de supposer devra être considérée comme la base commune des flots immenses de rayons auroraux. Si, dans ces circonstances, il apparaît au ciel une bande éclatante et dardant des rayons, pourquoi ces rayons sont-ils visibles et non pas ceux qui produisent les grands arcs? La bande n'occupe qu'un espace infiniment petit par rapport aux arcs; comment peut-on expliquer que l'apparition de la bande produise subitement des perturbations magnétiques, tandis que les grands arcs n'ont aucune influence sensible sur la position de l'aiguille aimantée?

Dans les pays arctiques les aurores qui apparaissent aux bords nord et sud de la zone du maximum de fréquence aurorale sont animées d'un mouvement commun. Pendant la nuit les aurores qui apparaissent tant au sud qu'au nord de cette zone s'approchent du zénith et dépassent en général ce point. Pour les aurores qui apparaissent au milieu de cette zone (comme à Jan Mayen) les observations montrent que les mouvements de sud au nord sont aussi fréquents que dans le sens opposé. Ces mouvements des aurores polaires me semblent incompatibles avec une théorie qui exige que les molécules d'air électrisées négativement qui émettent les rayons auroraux doivent, dans les pays arctiques, venir du sud. Les observations montrent, au contraire, que le mouvement des molécules électrisées part du milieu de la zone du maximum de la fréquence aurorale où, d'après la théorie de M. Arrhenius, la densité électrique serait minime.

La théorie n'est pas non plus à même d'expliquer l'apparition des aurores aux latitudes basses et la relation des aurores avec les perturbations magnétiques.

#### Théorie de M. Nordmann.

La plus récente théorie sur l'origine de l'aurore polaire a été exposée par M. Nordmann en 1903 dans un mémoire intitulé: „Essai sur le rôle des ondes herziennes en astronomie

physique<sup>1</sup>. Cette théorie est basée sur l'hypothèse que le soleil émet des ondes électriques qui, en pénétrant dans notre atmosphère, y produisent une luminescence et une abondance de rayons cathodiques.

Les ondes lumineuses et les ondes électriques étant provoquées toutes deux par des oscillations de l'éther qui ne diffèrent que par leurs longueurs d'onde, M. Nordmann considère comme une hypothèse extrêmement vraisemblable que la photosphère du soleil émet des ondes électriques.

Les recherches faites par divers savants ainsi que par M. Nordmann pour prouver l'existence d'ondes électriques émises par le soleil dans notre atmosphère ont donné des résultats négatifs; mais comme le fait remarquer aussi M. Nordmann, ce résultat peut être dû à ce que les ondes électriques seraient complètement absorbées par les parties supérieures de notre atmosphère.

Cependant, pour que le soleil puisse émettre des ondes électriques dans l'univers il faut que celles-ci ne soient pas absorbées dans les parties environnant la photosphère. M. Nordmann suppose lui-même que l'illumination des gaz raréfiés de la couronne est due aux ondes électriques émanées du soleil. Ces ondes doivent donc subir une grande absorption avant de se répandre dans l'espace céleste; mais il est peut-être permis d'admettre que les ondes électriques ne sont pas complètement absorbées, de sorte que notre atmosphère en reçoive constamment.

Dans cette supposition, les expériences de MM. Ebert et Wiedemann sur la luminescence et la production des rayons cathodiques quand une tube de verre à gaz raréfié est frappé par des ondes électriques, ont porté M. Nordmann à penser que „les aurores boréales sont des phénomènes lumineux

<sup>1</sup> C. Nordmann: Thèses présentées à la faculté des Sciences de Paris. 1903.

produits dans l'atmosphère supérieure par les ondes herziennes émanées du soleil<sup>1</sup>.

D'après cette théorie on devrait croire que, pendant la nuit, le ciel serait éclairé sous toutes les latitudes par une luminescence produite par des ondes électriques. M. Nordmann essaie de prévenir cette objection en cherchant à montrer qu'à mesure qu'on s'approche des pôles, la pénétration des rayons solaires et des rayons électriques qui les suivent devient de plus en plus grande à partir du coucher du soleil, c'est à dire du moment où les aurores boréales deviennent visibles.

La démonstration de cette proposition de M. Nordmann ne me paraît cependant pas claire. Pour la prouver M. Nordmann considère deux sections  $L_1$  et  $L_2$  (fig. 1 et fig. 2) de la terre suivant deux parallèles. Soit  $S$  la direction des rayons solaires perpendiculaires à  $Ca_1$  et à  $Ca_2$ , de telle sorte que la moitié de la surface de la terre, à droite de  $Ca_1$  et  $Ca_2$ , soit plongée dans la nuit. Supposons encore, pour simplifier, que les rayons cathodiques et la luminescence produits par les ondes électriques, le soient exclusivement entre deux couches de niveau donné de l'atmosphère, correspondant à deux pressions déterminées de l'air; soient respectivement  $n_1$  et  $n_1'$ ,  $n_2$  et  $n_2'$  ces couches. De ces données M. Nordmann tire la conséquence „que les distances respectives de ces couches entre elles et à la terre sont égales dans les deux figures“<sup>2</sup>, et il démontre que  $e_1b_1$  est plus grand que  $e_2b_2$ . Les ondes électriques en passant  $e_1b_1$  doivent donc avoir subi une plus grande absorption que celles qui ont parcouru le chemin plus court  $e_2b_2$ . Or, les aurores qui sont produites par les ondes électriques dans  $b_1f_1$  sont d'une moindre intensité que celles produites en  $b_2f_2$ . La latitude correspondant au parallèle  $L_2$  étant plus grande que celle correspondant à  $L_1$ , M. Nordmann en conclut que la fréquence et l'intensité des aurores croît à mesure qu'on s'approche des pôles.

<sup>1</sup> l. c. p. 112.    <sup>2</sup> l. c. p. 115.



Mais la démonstration de M. Nordmann ne me semble pas exacte. En effet, dans les deux figures, les cercles  $n_1$  et  $n_2$  de même que  $n_1'$  et  $n_2'$  représenteraient les traces des

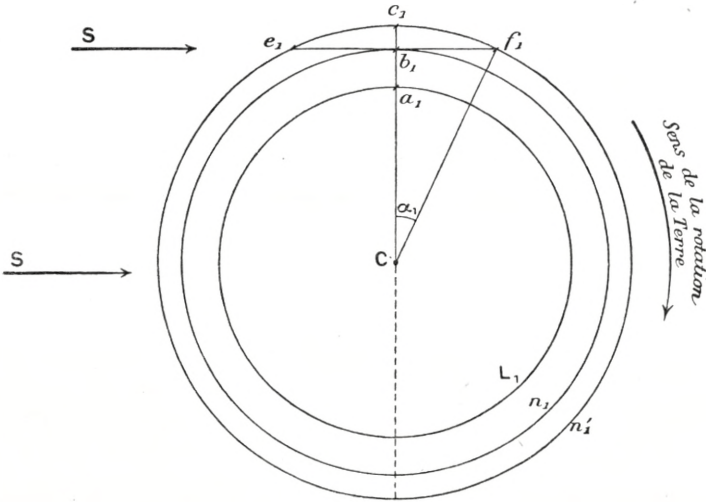


Fig. 1.

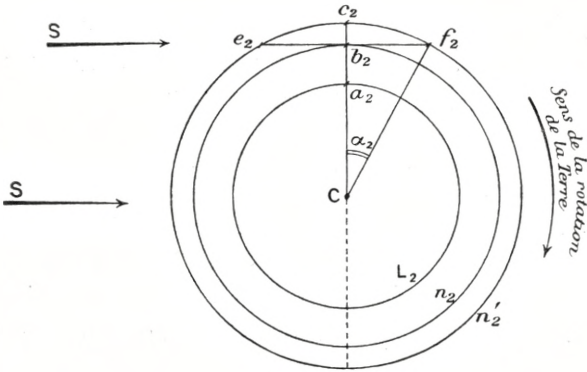


Fig. 2.

mêmes courbes de niveau, savoir de deux sphères ayant le même centre que la terre, et en ce cas  $a_1 b_1$  n'est pas égal à  $a_2 b_2$ , ni  $b_1 c_1$  égal à  $b_2 c_2$ . On démontre facilement qu'au coucher du soleil, la corde  $e_1 f_1$  tangente à la sphère  $n_1$  a la

même grandeur à toutes les latitudes. En effet, soit (fig. 1)  $L_1$  un grand cercle de la terre contenant un point  $a_1$  qui a le soleil à l'horizon, et passant par un autre point qui au même moment a le soleil au zénith, la ligne  $e_1 f_1$  représente un rayon solaire tangent au cercle  $n_1$ . Il est évident que la longueur de cette ligne est la même pour tous les points de la terre qui ont le soleil à l'horizon.

Si la production des aurores polaires, en un moment donné, était proportionnelle uniquement à l'intensité des ondes électriques solaires qui y pénètrent à ce moment, la fréquence diurne des aurores aurait deux maxima, l'un un peu après le coucher du soleil et l'autre un peu avant son lever. M. Nordmann prévient cette objection en avançant le fait que l'excitabilité d'un gaz à la luminescence, produite par des ondes électriques, dépend à un haut degré de son ionisation. C'est à l'ionisation de l'atmosphère par l'insolation du soleil qu'on doit, d'après M. Nordmann, attribuer ce fait que l'intensité de l'aurore est la plus grande dans les premières heures qui suivent le coucher du soleil. Il me semble pourtant difficile d'invoquer l'ionisation de l'atmosphère, produite par les rayons solaires ultra-violet, comme une cause importante de la production des aurores. A la station internationale suédoise au Spitzberg (lat.  $78\frac{1}{2}^\circ$ ) les aurores ont eu leur maximum de fréquence en décembre. Et d'autre part, si une ionisation est favorable à la production de la luminescence, celle-ci doit se borner aux couches qui sont immédiatement frappées par les ondes électriques, puisqu'une forte luminescence rend l'air bon conducteur. Mais les lumières aurorales couvrent souvent la plus grande partie du ciel.

#### Idées personnelles.

Les astronomes et physiciens qui se sont occupés de l'étude de l'aurore polaire, se sont généralement bornés à un examen, souvent très profond, des aurores à structure rayonnée. Ces

formes d'aurore polaire donnent lieu à des manifestations des plus remarquables. On a étudié avec un grand soin la manière dont se plient les bandes et les grandes aurores à draperies, la marche des ondes lumineuses qui parcourent ce phénomène, le nombre de fois qu'une bande se meut de l'ouest à l'est ou en sens inverse. Dans les régions arctiques, les aurores d'une structure rayonnée sont la seule manifestation aurorale qui donne lieu à de grandes perturbations magnétiques. Il est donc facile de comprendre qu'on ait regardé surtout cette espèce d'aurores comme des manifestations caractéristiques du phénomène auroral et supposé qu'un examen précis de ses propriétés était le seul moyen de nous conduire à l'explication de la nature de l'aurore.

Les formes d'aurores d'une structure non rayonnée, comme les lueurs nébuleuses, les lumières uniformes et vagues, qui se manifestent par leur immobilité relativement grande et qui n'ont aucun effet sensible sur les aiguilles magnétiques, sont généralement regardées comme des phénomènes accidentels, comme des formes fragmentaires et dégradées de l'aurore polaire. A mon sens ces formes d'aurores sont si loin d'être des aurores dégradées, qu'elles dénotent, dans les couches supérieures de l'atmosphère, la présence de cet état particulier de l'air qui est la condition nécessaire pour que les grandes aurores à rayons puissent prendre naissance.

Classification des aurores polaires. Au lieu de rapporter les aurores polaires à la classification proposée par Weyprecht, il me semble plus en harmonie avec les propriétés caractéristiques de l'aurore, structure, mode d'apparition et effet sur le champ magnétique, de les diviser en les deux classes suivantes :

Première classe. Aurores sans structure rayonnée. Les aurores de cette classe diffèrent des aurores à rayons en ce qu'elles occupent, dans le sens horizontal, une grande surface sur le ciel. Elles brillent généralement d'une lumière

assez tranquille et affectent une immobilité remarquable. Leurs mouvements sont toujours lents, et tels que, pendant la nuit, pour les lieux situés au bord de la zone du maximum de l'apparition aurorale, elles se rapprochent lentement du zénith. La tranquillité de leur lueur et leur immobilité relative indiquent, qu'elles sont vues là, où se trouvent les conditions qui leur donnent naissance.

Dans les régions polaires, les aurores de cette classe ne sont pas accompagnées de perturbations magnétiques. Ce n'est qu'après être restées longtemps sur le ciel qu'elles peuvent causer quelques troubles dans le champ magnétique, ce qui semble indiquer, comme nous l'expliquerons plus loin, qu'elles subissent, pendant la nuit, un mouvement lent de haut en bas. Ce mouvement descendant semble aussi indiqué par leur spectre qui généralement est plus riche en lignes vers la fin de la nuit qu'au commencement.

Les mesures, effectuées par l'expédition danoise en Islande (1899—1900), assignent à cette classe d'aurores des hauteurs considérables. D'autres observations montrent aussi que les aurores de la première classe planent à des hauteurs beaucoup plus grandes que celles appartenant à la seconde classe. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

A cette classe d'aurores appartiennent les arcs homogènes d'une apparence nuageuse. Ces arcs sont ordinairement orientés de manière que leur sommet se trouve à peu près dans le méridien magnétique. Ils se manifestent le plus souvent sous forme d'arcs circulaires non interrompus, à bords bien tranchés, s'étendant sur tout le ciel et ayant les deux pieds à l'horizon.

Une autre forme de cette classe d'aurores est la lumière vague qui s'étend souvent sur le ciel entier.

Il y a encore d'autres aurores d'une structure non rayonnée. Telles sont les plaques palpitantes et les lueurs nuageuses qui apparaissent surtout après la fin d'une grande émission de

rayons, c'est à dire après une grande altération des conditions qui produisent l'aurore dans les couches extrêmes de l'atmosphère. Nous verrons aussi plus loin que les rayons auroraux transportent vers le bas avec eux une matière luminescente qui fait naître une brume aurorale de même constitution que les grandes aurores qui brillent dans les plus grandes hauteurs et d'où émane le rayonnement auroral. Mais pour expliquer la production de l'aurore il vaudra mieux considérer d'abord les phénomènes qui apparaissent dans des conditions non troublées.

Seconde classe. Aurores à structure rayonnée. Les aurores appartenant à la seconde classe affectent, si elles n'apparaissent pas comme des rayons isolés, la forme de nappes ayant pour génératrices les lignes de force du champ magnétique. Ces aurores sont animées de grands mouvements, en général, de translation et d'ondulation. Elles ont souvent une grande étendue dans le sens vertical mais leur épaisseur est si faible que le phénomène se présente comme une strie lumineuse quand il passe au zénith. Quand leur intensité est grande, l'aurore semble émettre des rayons vers le haut. La partie la plus lumineuse est toujours le bord inférieur qui est en général bien tranché quand le phénomène est en mouvement. Quand une telle aurore reste tranquille ou quand elle est en train de disparaître, elle perd sa forme de nappe en se transformant en une forme de nuage allongé. A mesure qu'un tel phénomène chemine vers le zénith il laisse après lui des stries nébuleuses et faiblement lumineuses. Quand l'intensité est grande l'aurore est parcourue par des ondes lumineuses. Ces aurores en forme de nappes sont produites par des rayons qui sont soudés côte à côte à leur pied comme par une matière lumineuse.

Les aurores à structure rayonnée sont plus proches de la terre que les aurores de la première classe. C'est pourquoi l'on voit au-dessous des aurores à structure non rayonnée les

bandes aurorales et les rayons qu'elles semblent émettre. Cela explique aussi leurs mouvements rapides ainsi que leur effet sur le champ magnétique. Nous verrons aussi plus loin que les phénomènes lumineux dont elles sont accompagnées montrent que leur hauteur au-dessus du sol doit être beaucoup plus petite que celle des aurores de la première classe.

Les aurores à rayons ont les propriétés des rayons cathodiques<sup>1</sup>. Aussi les expériences spectrographiques, effectuées par les expéditions danoises en Islande et en Finlande, ont-elles montré que le spectre auroral contient le spectre du pôle négatif de l'azote.

Parmi les aurores à structure rayonnée nous comptons : les rayons auroraux, les arcs radiés, les bandes, les aurores en draperie et les couronnes.

Hauteur des arcs homogènes. L'expédition danoise qui, sous ma direction, hiverna en 1899—1900 à Akureyri (côte nord de l'Islande), a effectué des mesures sur la hauteur des arcs homogènes au-dessus du sol. On se borna à faire des mesures de ce genre d'aurores à cause de la netteté de leurs bords et de leur immobilité apparente. Les observateurs communiquaient téléphoniquement l'un avec l'autre. Les mesures ont été faites en déterminant les distances angulaires des bords à des étoiles fixes. Quand l'un des observateurs voyait l'étoile toucher le bord de l'arc, il le signalait à l'autre observateur qui à l'instant même mesurait la distance de l'étoile du même bord. La distance des deux stations était trop faible pour permettre de déterminer exactement la hauteur de l'aurore ; mais le résultat des mesures montra que, même en admettant pour les erreurs de mesure des valeurs, qui ne sont certainement pas trop petites, on ne pouvait pas attribuer à ce genre d'aurore des hauteurs au-dessus du sol inférieures à 400 ou 500 km. A ces hauteurs, l'atmosphère, dans les circonstances ordinaires, doit être si raréfiée qu'il

<sup>1</sup> Bull. de l'Académie de Sciences de Danemark 1894 et 1895.

serait impossible d'y produire des décharges ou des luminiscences électriques.

Hypothèse fondamentale. Mes recherches sur les phénomènes auroraux et leur relations avec les perturbations magnétiques, telles que me les ont fait connaître mes séjours au Groenland et en Islande, m'ont porté à chercher la cause de l'aurore polaire dans une immense ionisation et électrisation négative des couches supérieures de l'atmosphère au-dessus de la zone de maximum de l'aurore, de sorte que cette altération de l'air se renouvelle chaque jour en commençant aux limites de l'atmosphère.

A mon sens, cette hypothèse nous permet d'expliquer tous les phénomènes généraux de l'aurore polaire et son effet sur le champ magnétique.

On sait que certains phénomènes célestes ont amené plusieurs astronomes et physiciens à admettre que le soleil émet des rayons cathodiques; c'est aussi sur cette supposition que M. Birkeland a fondé ses théories de l'aurore polaire.

Admettons donc, que, dans sa rotation autour du soleil, la terre soit toujours frappée par des rayons cathodiques émis par le soleil. Ces rayons suivront les lignes de force du champ magnétique terrestre et puisque ces lignes s'étendent en dehors de l'atmosphère, des flux de rayons cathodiques pourront parcourir de longs chemins avant d'être absorbés par l'atmosphère aux environs des pôles magnétiques. Comme le montrent les expériences, cette „suction des rayons cathodiques“ aura pour effet de concentrer des nappes de rayons cathodiques surtout dans deux anneaux situés chacun autour de l'un des pôles magnétiques. En pénétrant dans l'atmosphère les rayons cathodiques produiront, pendant le jour, une énorme ionisation et une charge négative des couches supérieures de l'air. Cette électrisation causera donc une grande dilatation des parties supérieures de l'atmosphère de sorte

que celles-ci s'éleveront de beaucoup au-dessus des surfaces de niveau qu'elles occuperaient dans des conditions ordinaires.

La charge négative de l'air dans les parties supérieures de l'atmosphère qui sont frappées par les rayons cathodiques ne peut cependant croître que jusqu'à une certaine limite; une grande partie de la charge se perdra par émission des rayons cathodiques dans l'espace céleste.

Partant de cette hypothèse et commençant par les phénomènes tels qu'ils apparaissent dans les régions arctiques, nous essayerons maintenant d'expliquer les phénomènes de l'aurore polaire et leur effet sur le champ magnétique terrestre.

Luminescence aurorale. Dans ce mélange de molécules d'air et de corpuscules négatifs que, pour abrégé, nous appelons matière aurorale, et qui, d'après notre hypothèse, se trouvent dans les couches supérieures de l'atmosphère, où pénètrent les rayons cathodiques émis par le soleil, la force électrique doit en chaque point être sujette à des variations perpétuelles en grandeur comme en direction. Le mouvement des particules, l'émission des rayons cathodiques vers le sol et vers l'espace céleste, amèneront des variations perpétuelles dans le potentiel des différents points de la masse. Dans l'intérieur de la matière aurorale se produira donc un ample développement d'un rayonnement d'ions négatifs ou de rayons cathodiques. Ce rayonnement étant sous le régime de forces électriques qui varient en grandeur et en direction, n'est par conséquent pas dirigé suivant le sens des lignes de force du champ magnétique terrestre. Il est évident que ce mouvement irrégulier des particules de la masse aurorale donnera lieu à des chocs perpétuels entre les ions négatifs avec les molécules d'air et les ions positifs, ce qui produira une luminescence qui paraît comme la lueur de l'aurore polaire.

Récemment Sir William et Lady Huggins ont publié une série de recherches qui me semblent fortement appuyer l'explication que je viens de donner ici sur la cause de la lumi-



nescence aurorale. Sous le titre „On the spectrum of the spontaneous luminous radiation of radium at ordinary temperatures“ M. le Président de la Royal Society et Madame Huggins ont publié deux mémoires sur la lumière qui se produit dans l'air immédiatement autour du bromure de radium<sup>1</sup>. Ils ont trouvé que la luminescence ainsi produite donne le spectre de l'air dans lequel se trouve le radium. Quand le radium rayonne dans l'azote la lumière donne le spectre du pôle négatif de l'azote. Dans les mémoires cités, les auteurs donnent les longueurs d'onde suivantes des raies du spectre, savoir: 337  $\mu\mu$ , 357,7  $\mu\mu$ , 391,4  $\mu\mu$  et 428  $\mu\mu$ . Toutes ces lignes coïncident avec des raies très marquées du spectre auroral que M. la Cour a photographié pendant l'hivernage de l'expédition danoise en Islande (1899—1900). Les deux dernières sont les plus fortes et les plus caractéristiques pour le spectre cathodique de l'azote; on ne les trouve pas dans la lumière du pôle positif.

Les recherches citées montrent qu'une forte ionisation de l'azote par le radium, sans intervention des forces électriques extérieures, produit une luminescence dont le spectre est le même que le spectre principal de l'aurore polaire.

L'explication de la production de la lumière de l'aurore polaire, d'après l'hypothèse que j'ai établie, me semble donc être en bonne harmonie avec les expériences physiques.

Nous donnons sur la planche qui suit ce mémoire une partie des spectres de la lumière du pôle négatif de l'azote et de l'aurore polaire. Les images de ces spectres sont obtenues par grossissement des épreuves photographiques originales, obtenues avec un spectrographe construit par M. Toepfer à Potsdam et dont le prisme et les lentilles sont en flint. Les deux fortes lignes du spectre auroral et les lignes correspondantes du spectre de l'azote ont les longueurs d'onde de 427,5  $\mu\mu$  et 391,7  $\mu\mu$ , toutes les deux lignes caractéristiques

<sup>1</sup>) Proceedings of the R. Society Vol. 72, pp. 196 et 409.

pour le spectre cathodique de l'azote. La ligne de la longueur d'onde de  $357,5 \mu\mu$  est à peine visible dans l'image du spectre auroral; on la trouve un peu à droite de la forte ligne de comparaison dans la partie la plus à droite. Cette ligne comme celle, dont la longueur d'onde est  $337,0 \mu\mu$ , se voient comme des lignes assez marquées sur les clichés du spectre auroral qu'on a pris avec le spectrographe de Pellin dont le prisme est en spath d'Islande et les lentilles non achromatiques en quartz. La ligne la plus à gauche dans le spectre auroral est la ligne d'Ångström ( $\lambda = 556,9 \mu\mu$ ).

Je reviendrai d'une manière détaillée, dans un mémoire spécial sur les travaux spectrographiques de l'expédition danoise pour l'exploration de l'aurore polaire, à ce sujet.

On comprend que l'intensité de la lumière aurorale n'est pas à chaque instant proportionnelle à l'intensité de l'ionisation. L'intensité du champ électrique dans l'intérieur de la masse de la matière aurorale peut à certains moments être très petite, même quand le champ contient beaucoup d'énergie potentielle. C'est ainsi qu'on voit souvent une grande émission de rayons apparaître subitement d'un ciel serein et assez sombre. Après la fin d'un tel rayonnement la partie du ciel d'où les rayons ont été émis, se couvre toujours d'aurores d'une apparence nuageuse, souvent très brillantes. On voit ainsi des plaques, en forme de nuages, grandes et lumineuses apparaître et disparaître subitement pour prendre naissance en d'autres points du ciel. Il est évident qu'une grande émission de rayons cathodiques hors d'une énorme masse électrisée et constituée par des particules très mobiles, doit produire de grandes variations de potentiel dans l'intérieur de ces masses, en sorte que l'équilibre électrique antérieurement établi soit rompu.

Orientation des arcs auroraux. Dans les pays arctiques la direction des arcs auroraux est sensiblement perpendiculaire au méridien magnétique du lieu. D'après notre hypothèse sur l'ionisation des couches supérieures de l'atmo-

sphère par des rayons cathodiques, émanés du soleil, cette orientation des aurores est une conséquence de la circonstance que les rayons cathodiques se disposent en nappes contenant les lignes de force du champ magnétique et qui sont à peu près perpendiculaires aux méridiens magnétiques. La plus grande ionisation des couches supérieures atmosphériques au-dessus de la zone de maximum de fréquence aurorale se produit donc en stries, suivant les parties de l'atmosphère qui sont frappées par les nappes susdites, formées des rayons cathodiques.

Mouvement diurne régulière de l'aurore. L'observation montre qu'aux bords de la zone du maximum auroral les aurores se rapprochent du zénith pendant la nuit pour souvent le dépasser. Cette marche du développement des aurores se retrouve dans tous les lieux où on a fait des observations aux bords extérieure et intérieure de la zone du maximum. Ce fait s'explique par la répulsion des particules électrisées de la matière aurorale qui a pour effet d'augmenter la largeur de la zone où la fréquence aurorale est maximum.

Aurore à structure rayonnée. La matière aurorale, étant électrisée négativement, émet à l'extérieur des rayons cathodiques suivant le sens des lignes de force du champ magnétique terrestre. Les rayons qui sont émis vers le sol s'enfoncent dans des couches d'air d'une densité croissante de sorte qu'ils y sont absorbés. Le mouvement de translation de cette espèce d'aurores est donc dû au mouvement des masses électriques dont elles émanent, le mouvement d'ondulation au déplacement de leurs points d'issue.

Ce n'est cependant que quand l'intensité est assez grande qu'on aperçoit nettement leur structure rayonnée. On voit souvent de petites bandes sans apercevoir les rayons dont elles sont formées; mais quand l'intensité croît, la bande s'élargit et émet des rayons vers le haut. Cette émission de rayons de la bande n'est pourtant qu'apparente; à la vérité

les bandes sont formées des rayons émis d'en haut, et qui semblent être soudés côte à côte en un pied commun. En outre la nature rayonnée des bandes nous est révélée par leur forme en nappes qui contiennent les lignes de force magnétiques comme génératrices.

Les phénomènes lumineux qui prennent naissance dans ces espèces d'aurores établissent, à mon sens, la justesse de l'hypothèse que j'ai établie sur la nature de l'aurore polaire.

En effet, ces phénomènes nous montrent que, par le rayonnement, une certaine quantité de la matière aurorale est transportée des couches supérieures de l'atmosphère jusqu'aux couches plus basses où elle continue à luire encore quelque temps; c'est ce qu'indiquent plusieurs phénomènes lumineux qui accompagnent l'apparition d'un rayonnement auroral.

C'est ainsi que, quand une bande aurorale chemine vers le zénith, nous voyons toujours une brume aurorale la suivre. Les points du ciel que la bande a dépassés se couvrent d'une brume lumineuse disposée en stries parallèles au bord inférieur de la bande. C'est une reste d'aurore que la bande en se mouvant laisse après elle, et qui s'explique par un transport par la bande de haut en bas de cette matière lumineuse dont sont formées, d'après notre hypothèse, les aurores de la première classe.

De même, quand l'intensité d'une bande s'affaiblit, son mouvement de translation s'arrête généralement, c'est signe que le rayonnement est en voie de disparaître. En ce cas la bande perd la forme en nappe et se transforme en une aurore ayant la forme d'un nuage lumineux allongé. Je ne vois aucune autre explication de cette transformation de l'aurore, si non que la forme sous laquelle finit l'aurore est due au transport par des rayons auroraux de la matière aurorale qui se trouve aux lieux d'où émanent les rayons auroraux.

On explique de la même manière l'apparition des ondes lumineuses qu'on voit parcourir les bandes quand l'intensité

de ce phénomène est grande. Il est évident que, lorsque de la matière aurorale est lancée de haut en bas par le rayonnement auroral, l'intensité de sa luminescence doit augmenter en proportion de la densité de la matière, c'est-à-dire, par l'accroissement de la pression de l'air, et par ce que la vitesse dont elle est animée s'amortit par suite de la résistance de l'air.

D'après ce que nous avons expliqué ci-dessus le pied commun qui réunit les rayons auroraux vers le bas, est formé par la matière aurorale luminescente transportée de haut en bas par les rayons auroraux. La lumière des rayons dont l'intensité croît vers le bas est due principalement à la luminescence de la matière aurorale, amenée par le rayonnement, et non à une simple absorption d'un rayonnement cathodique dans les couches plus denses de l'atmosphère. Si une absorption des rayons cathodiques dans l'atmosphère était la cause essentielle de la lumière de l'aurore, il deviendrait absolument impossible s'expliquer l'apparence des phénomènes auroraux dans les hauteurs extrêmes de l'atmosphère ainsi que les phénomènes lumineux qui accompagnent et suivent le rayonnement auroral.

Il va sans dire que la présence de la matière aurorale dans l'atmosphère favorise la formation de nuages en fournissant des noyaux de condensations; on explique ainsi la relation souvent observée entre les aurores et les nuages.

Relation des aurores avec les perturbations magnétiques. Il est évident que, d'après leur mode d'origine, et tant qu'elles sont isolées en bas par des couches d'air d'une grande raréfaction, les aurores de la première classe, qui se trouvent dans les plus grandes hauteurs au-dessus du sol, ne peuvent pas produire aucun effet sur le champ magnétique. L'apparition même de grandes aurores de cette classe ne peut donc donner lieu à aucune agitation des aiguilles aimantées.

Mais les choses se passent autrement quand les aurores émettent des rayons vers le bas.

On sait que les recherches sur les variations des éléments magnétiques terrestres ainsi que l'action sur l'atmosphère des rayons solaires ultra-violetes ont porté à admettre l'existence de courants électriques dans les hautes régions de l'atmosphère, où la conductibilité électrique de l'air est telle que de pareils courants peuvent prendre naissance. Quand donc l'aurore émet des rayons qui pénètrent jusqu'aux couches où de tels courants se produisent, ces courants sont mis en communication électrique avec de grandes masses électriques d'une capacité énorme, ce qui produira nécessairement de grandes oscillations dans l'intensité des courants.

Quand le rayonnement a cessé, la présence de matière aurorale dans les couches qui sont parcourues par les courants retiendra encore l'agitation pendant quelque temps, de sorte que les aiguilles magnétiques ne reviennent que peu à peu à leur position d'équilibre.

Il est évident que les perturbations des courants électriques s'étendront jusqu'à des contrées éloignées des lieux où le rayonnement auroral a eu lieu.

Une aurore à rayons est presque toujours un phénomène qui manifeste une grande agitation. On en a conclu que le mouvement d'une aurore joue un rôle important dans la production des perturbations magnétiques, mais on n'a pas été à même d'expliquer comment le mouvement causerait une perturbation magnétique.

Des lueurs aurorales près du sol. Hypothèse sur l'électricité négative de la terre. On sait que beaucoup d'observateurs prétendent avoir vu des lueurs aurorales près du sol. Presque toutes les monographies sur l'aurore polaire abondent en récits sur de tels phénomènes. Pendant l'expédition danoise à Godthaab (1882—83) nous avons quelquefois eu l'occasion de voir de brumes lumineuses près du sol. Je suis en posses-

sion d'un écrit de feu M. Steenstrup, le célèbre zoologiste danois; il y prétend avoir vu une aurore se projeter sur les flancs du mont Esia près de Reykjavik; Steenstrup dit avoir vu des parties de la montagne à gauche et à droite de l'aurore qui couvrit le milieu. Quelques officiers de la marine danoise et ingénieurs danois de ma connaissance m'ont communiqué des observations semblables. Personne ne peut douter de la réalité de telles lueurs, mais on peut élever des doutes sur leur relation avec les phénomènes auroraux. Des observations spectrographiques ne sauraient confirmer leur nature aurorale puisque la lumière réfléchie de la neige donne aussi la ligne principale du spectre auroral.

D'après les théories qui voient dans la lumière de l'aurore un effet des courants électriques ou d'une absorption dans l'atmosphère des rayons cathodiques lancés des couches supérieures de l'atmosphère, de telles lueurs ne peuvent avoir aucune relation avec l'aurore. D'après mon hypothèse sur l'aurore polaire, la nature aurorale de ces lueurs me semble très vraisemblable en admettant que des courants d'air descendant des hautes régions de l'atmosphère transportent avec eux de la matière aurorale. Ces lueurs se produisent donc de la même manière que la lumière autour de radium. On sait que la luminescence produite par le choc des ions croît beaucoup en intensité quand la pression sur la masse ionisée augmente, de sorte qu'un mélange de molécules d'air et d'ions qui n'émet pas de lumière sensible à basse pression devient lumineux quand il est soumis à la pression d'une atmosphère. On trouve dans „Les Aurores polaires“ de M. Angot quelques remarques très intéressantes sur ce sujet. M. Angot, en résumant quelques observations sur cette espèce d'aurores faites à Ivigtut (Groenland-sud) par l'ingénieur danois M. Fritz, remarque que d'après ledit observateur de telles lueurs „viennent d'ordinaire du détroit de Davis et s'engagent dans les fiords ou les dépressions des terrains, qu'elles rencontrent. Enfin les

mouvements de ces aurores semblent arrêtés quand des coups de vent violents soufflent en sens contraires<sup>1</sup>.

Si ma supposition d'une ionisation et d'une électrisation négative des couches supérieures de l'atmosphère est juste, la surface de la terre, dans la zone du maximum de fréquence aurorale, doit recevoir par la descente des masses d'air des hautes régions de l'atmosphère une charge négative. D'après cette hypothèse on peut expliquer la présence de l'électricité négative de la terre comme provenant des aurores polaires.

Les aurores polaires qui apparaissent sous des latitudes moyennes. Sous les latitudes moyennes l'ionisation par des rayons cathodiques émis du soleil n'est, d'après mon hypothèse, que minime par rapport à celle qui a lieu dans la zone du maximum de l'aurore. On peut pourtant signaler son existence par la présence fréquente dans l'atmosphère de la ligne d'Ångström.

D'autre part le mode d'apparition des aurores qui se montrent dans les latitudes moyennes dénote qu'elles ne peuvent pas être attribuées, comme dans les pays arctiques, à une ionisation des couches supérieures de l'atmosphère provoquée par une pénétration des rayons cathodiques venus directement de l'espace céleste. Toutes les aurores des latitudes moyennes commencent toujours dans les régions nord du ciel pour s'élever vers le zénith pendant la nuit. Même quand leur intensité est très faible et quand elles n'apparaissent que comme des lueurs vagues qui ne s'élèvent que quelques degrés au-dessus de l'horizon nord, elles sont toujours accompagnées de perturbations magnétiques.

Ces faits me semblent dénoter qu'elles proviennent de grandes masses de matière aurorale qui sont transportées des régions arctiques par des vents soufflant dans les couches supérieures de l'atmosphère qui, d'après la théorie généralement adoptée sur la circulation générale de l'atmosphère, y

<sup>1</sup> Angot: Aurores polaires, p. 99.



règnent comme un courant de retour pour alimenter les hautes pressions atmosphériques dans les régions du cercle du cancer.

Il est évident que, transporté ainsi par le vent, l'air ionisé au-dessus de la zone du maximum de l'aurore ne peut rester isolé des couches plus basses de l'atmosphère qui sont bonnes conductrices de l'électricité. Il s'ensuit que de cette manière les aurores des latitudes moyennes doivent toujours provoquer des perturbations magnétiques et, par les oscillations perpétuelles de l'intensité et de la direction des courants électriques atmosphériques, donner naissance à des courants telluriques.

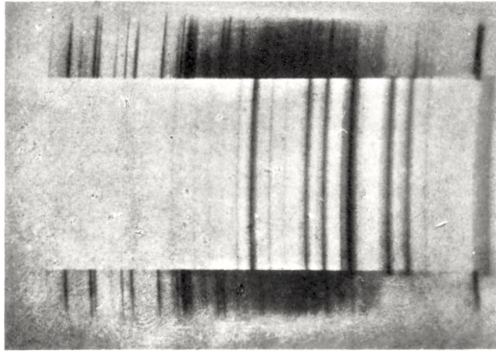
L'apparition d'une grande aurore dans les latitudes moyennes vient donc, d'après notre hypothèse, d'une grande ionisation et d'une électrisation des couches supérieures de l'atmosphère dans les régions autour de la zone du maximum de fréquence aurorale. Il n'en résulte pourtant pas qu'une grande aurore qui apparaît dans les latitudes moyennes coïncide avec l'apparition d'une grande aurore dans les pays arctiques. C'est ainsi que, pendant les grandes aurores qui apparurent en Europe et en Asie dans la nuit du 13 au 14 février 1892 et qui ont été accompagnées de grandes perturbations magnétiques et électriques, les aurores qui pendant la même nuit se sont montrées au Scoresby Sound, où hivernait une expédition danoise sous la direction de M. Ryder, n'ont été que d'une faible intensité et n'ont causé que de faibles perturbations magnétiques. Scoresby Sound (côte est du Groenland) est situé au nord de la zone du maximum auroral, c'est à dire dans le vent du courant de retour qui, d'après notre hypothèse, a transporté la matière aurorale comme une immense fumée vers les régions sud.

Aussi la fréquence des aurores quand on s'éloigne de la zone du maximum vers le sud semble-t-elle être beaucoup plus grande et s'étendre plus loin de la zone que dans les régions qui sont à l'intérieur de celle-ci.

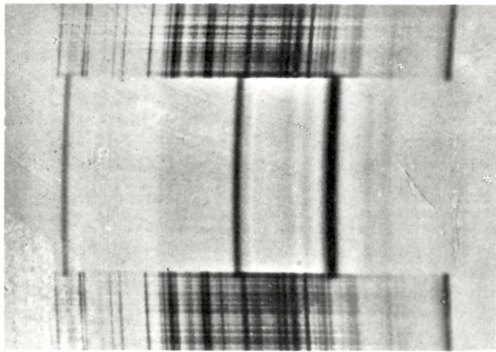
Il va sans dire que l'hypothèse que je viens d'établir, explique très simplement les périodes diurne et undécennale de l'aurore polaire. Pour la période annuelle il est évident qu'il doit y avoir un maximum aux équinoxes où les rayons solaires viennent frapper toute l'étendue de notre atmosphère, et non pendant l'hiver.

Dans les latitudes plus basses les phénomènes auroraux qui sont produits par une émission de la matière aurorale vers le sol, deviennent de plus en plus rares à mesure qu'on s'approche des régions plus méridionales. En revanche on y observe plus fréquemment les rayons auroraux qui sont émis vers l'espace céleste, quand nous voyons un arc auroral à quelques degrés au-dessus de l'horizon nord émettre des rayons qui souvent sont visibles jusqu'au zénith. Ces rayons sont très souvent parcourus par des „ondes lumineuses“. Il est évident que ni ces oscillations de lumière, ni les traces mêmes des rayons ne sauraient provenir d'une luminescence due à une absorption dans l'atmosphère à des hauteurs qui peuvent dépasser 1000 km. Conformément à notre explication des phénomènes qui se produisent quand les rayons vont vers le bas, on est donc forcé de voir dans ces phénomènes une luminescence produite par une matière qui produit d'elle même la lumière. Aussi ces considérations nous amènent-elles à supposer une matière aurorale telle que nous l'avons définie plus haut.

Par le transport de la matière aurorale, quand l'aurore émet des rayons vers l'espace céleste, des phénomènes auroraux deviennent visibles à des hauteurs qui s'étendent beaucoup en dehors de la limite de l'atmosphère.



Partie du spectre cathodique de l'azote.



Partie du spectre de l'aurore polaire.



## STJERNESKUD

OVER DANMARK OG NÆRMESTE OMLANDE FRA  
1904—1905 INKL.

AF

TORVALD KØHL

Nærværende Opsats fremkommer som Supplement til Afhandlingen „Ildkugler og Stjernesud over Danmark og nærmeste Omlande fra 1875—1903 inkl.“ i „Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1905“, hvor der er gjort Rede for alt vedrørende Undersøgelsens Formaal og Arbejdets Plan.

### Observationskolonier ordnede efter Tidsfølgen.

Nr.	Aar	Station	Observator	Antal app. Baner
27	1904	Odder	Torvald Køhl	46
		Nyborg	Ch. Frost	67
		København F.	{ Victor Nielsen }	0
		Kolding	{ Otto Asmussen }	11
		Sønderborg	Holger Nielsen	8
		Stade (Hannover)	Frk. Maria Wolff	8
28	1905	Odder	Vilhelm Dohn	8
		Ribe (Domkirken)	Torvald Køhl	7
		København F.	{ Victor Nielsen }	4
		Nyborg	{ Otto Asmussen }	2
		Svendborg	Ch. Frost	13
		Kolding	Valdemar Holst	12
		{ Frk. Maria Wolff }	13	
		{ Holger Nielsen }	13	

I alt... 199

NB. At ingen eller kun faa lagttagelser foreligger, skyldes ugunstigt Vejrlig.

## Stationerne.

Nr.	Station	G. Længde (fra Københavns Observatorium)	G. Bredde n.	Afstand fra	
				Jordaksen	Ækvators Plan
1	Kolding . . . . .	$3^{\circ} 6'.1$ v. = $3^{\circ}.102$	$55^{\circ}29'.5$	Kilometer 3621	Kilometer 5232
2	Nyborg . . . . .	$1^{\circ}47'.8$ v. = $1^{\circ}.797$	$55^{\circ}18'.5$	3638	5221
3	Odder (det ny Observatorium) . . . . .	$2^{\circ}25'.7$ v. = $2^{\circ}.428$	$55^{\circ}58'.4$	3577	5262
4	Ribe . . . . .	$3^{\circ}48'.9$ v. = $3^{\circ}.815$	$55^{\circ}19'.7$	3636	5222
5	Stade . . . . .	$3^{\circ} 9'.7$ v. = $3^{\circ}.162$	$53^{\circ}36'.0$	3793	5110
6	Sønderborg . . . . .	$2^{\circ}46'.5$ v. = $2^{\circ}.775$	$54^{\circ}55'.0$	3673	5196

## Stationsparrene.

Nr.	Stationspar	Længdedifferens	(A)	D	log K
1	I Stade . . . . . II Odder . . . . .	$0^{\circ}44'.0$ = $0^{\circ}.733$	$168^{\circ} 2'.0$	$+ 34^{\circ}32'.4$	2.4282
2	I Sønderborg . . . . . II Nyborg . . . . .	$0^{\circ}58'.7$ = $0^{\circ}.978$	$120^{\circ} 6'.0$	$+ 19^{\circ}54'.5$	1.8829
3	I Ribe . . . . . II Odder . . . . .	$1^{\circ}23'.2$ = $1^{\circ}.387$	$124^{\circ}44'.0$	$+ 20^{\circ}48'.0$	2.0517
4	I Kolding . . . . . II Odder . . . . .	$0^{\circ}40'.4$ = $0^{\circ}.673$	$136^{\circ}18'.7$	$+ 26^{\circ}14'.4$	1.8316
5	I Ribe . . . . . II Kolding . . . . .	$0^{\circ}42'.8$ = $0^{\circ}.713$	$108^{\circ}24'.5$	$+ 11^{\circ}53'.3$	1.6861

I betegner den vestlige, II den østlige Station. (A) og D betegner henholdsvis Rektascension og Deklination for det Punkt paa Himlen, der træffes af en ret Linie fra Station I gennem Station II ved  $0^h 0^m 0^s$  Stjernetid for Station I.

## Simultan-lagttagelser.

Nr.	Tid	Station	Meteorets				Størrelse	Anmærkninger
			Begyndelse		Ende			
			$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$		
71	1904, August 9, 10 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> pm. <sup>1</sup>	Stade	(46 <sup>o</sup> + 67 <sup>o</sup> ) 46 + 67.5	(57 <sup>o</sup> + 69 <sup>o</sup> ) 57 + 69	2	2		
		Odder	(292 + 12) 292 + 11	(281 ÷ 6) 283 ÷ 5	1	gul		
72	1904, August 12, 11 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> pm.	Sønderborg	(25 + 37) 24 + 36	(15 + 30) 15 + 30	2	Hale		
		Nyborg	(3 + 37.5) 3 + 37.5	(346 + 27) 346 + 27	2	Stribe		
73	1905, August 10, 10 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> pm.	Ribe	(11 + 55) 10 + 51	(355 + 46) 355 + 47.5	4			
		Kolding		(306 + 54) 305 + 55	4	Stribe		
		Odder	(292 + 46) 292 + 46.5	(268 + 18) 268 + 18	4			
74	1905, August 10, 11 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> pm.	Ribe	(356 + 27) 356 + 27	(349 + 27) 349 + 26.5	3			
		Odder	(335 + 22.5) 336 + 22	(320 + 17) 320 + 17	3			
75	1905, August 10, 11 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> pm.	Ribe	(23 + 26) 23 + 25	(17 + 20) 17 + 18.5	2			
		Odder	(347 + 16) 346 + 17	(337.5 + 8) 338 + 6.5	2			

<sup>1</sup> Melleuropæisk Zonetid. <sup>2</sup> De i Parentes satte Positioner er de *observerede*, de andre de *korrigerede*.

## Oversigt over Beregnings-Resultaterne.

$\lambda$  betegner geogr. Lgd. fra Københavns Observatoriums Meridian,  $\varphi$  nordlig geogr. Bredde for det Punkt, hvor Meteoret stod i Zenit,  $h$  Højden over samme Punkt.

Nr.	Begyndelse			Ende			Banens Længde	Radiant	
	$\lambda$	$\varphi$	$h$	$\lambda$	$\varphi$	$h$		$\alpha$	$\delta$
71	2 8.9 v.	54 51.1	Kilom. 129.1	2 34.1 v.	54 33.7	Kilom. 90.3	Kilom. 58.8	25	66
72	0 6.1 v.	55 18.7	123.3	0 39.8 v.	54 58.6	96.4	58.5	59	47
73 A	2 21.3 v.	55 49.3	102.6	2 54.5 v.	55 30.6	69.9	60.1	36	52
B				2 54.1 v.	55 30.2	68.4			
C				2 55.4 v.	55 30.2	69.9			
74	0 2.4 v.	54 47.4	234.6	1 28.1 v.	54 49.3	166.6	116.1	10	27
75	1 11.7 v.	55 22.4	95	1 24.5 v.	55 8.7	81.6	32.1	86	52

Af særlig Interesse er Nr. 73 og Nr. 74. Førstnævnte appa-  
 rente Banes Endepunkt er bleven observeret tilfredsstillende,  
 idet de fornødne Rettelser var forholdsvis smaa, fra 3 Sta-  
 tioner, og der er god Overensstemmelse mellem de erhholdte  
 Resultater. Nr. 74 viser en større Begyndelseshøjde (over 30  
 Mil) end nogen anden af de 75 beregnede Meteorhøjder, og  
 Endehøjden, der er halv saa stor, ligger i det Luftlag, hvor  
 de fleste Stjernes kud tændes.

### Radiationspunkterne.

Nedenstaaende Liste giver Radianterne med Tilføjelse i  
 Parentes af det til hver enkelt Radiant benyttede Antal Baner,  
 hvilket Antal atter er fremstillet i 2 Addender, som viser,  
 henholdsvis hvor mange Baner der laa indenfor  $0-2^\circ$ , og  
 hvor mange der laa i  $2-5^\circ$  Afstand fra Radianten.

1904, August 9-12:	$43^\circ + 56^\circ$ (63 = 44 + 19),
	$44^\circ + 42^\circ$ (23 = 17 + 6),
	Polaris (3 = 3 + 0).
1905, August 10-12:	$43^\circ + 56^\circ$ (22 = 10 + 12),
	$44^\circ + 42^\circ$ (5 = 3 + 2).
	$50^\circ + 70^\circ$ (5 = 5 + 0),
	Polaris (2 = 2 + 0).



## ET ARVELIGHEDSSPØRGSMAAL BELYST VED IAGTTAGELSESLÆRE

AF

T. N. THIELE

FORELAGT I MØDET 9. MARTS 1906

**H**r. Professor Johannsen har fremsat en interessant Hypothese om, at ved Nedstamning i rene Linjer Udvalg af Tillægsindividerne er uden væsentlig Indflydelse paa Afkomets Variation. Blandt de mange Forsøg og Maalinger, Professoren har anstillet til Prøvelse af denne Sætning, er der nogle, til hvis Behandling han har paakaldt min Bistand. Det drejer sig om Afkommet af en eneste brun Bønne. Hver Aargang af dette Afkom er bleven inddelt i Afdelinger, hvoraf en kun nedstammede fra Bønner af middel Længde og Slankhed, en anden kun fra korte, en tredie fra lange, en fjerde fra slanke, en femte fra buttede Moder- og Mormoder-Bønner medens Resterne af hvert Aars Udsæd afgav Kontrolafdelinger. Hver Bønne var maalt baade i Længde og i Brede, og Fordelingsloven for hver Aargang 1903, 04 og 05 forelaa fra Prof. J.'s Side i Form af Tabeller med dobbelt Argument over Hyppigheden af hver Kombination af Længde og Brede for hver Afdeling af hver Aargang.

I iagttagelsestheoretisk Henseende frembød denne Opgave en dobbelt Vanskelighed: Fordelingsloven var to-dimensional, og den aabenbare Korrelation mellem de maalte Længder og

Breder maatte søges ophævet ved Udfindelse af en heldig Transformation. Opgaven ønskedes derhos behandlet saaledes, at det ikke forud oplystes, hvilken Afstamning hver Afdeling repræsenterede, idet disse for mig kun blev betegnede med Bogstavnavnene  $A \dots K$ . Saaledes blev Opgaven som saa mange fra Biologien meget for vanskelig for Behandling ved den gamle Sandsynlighedsregning; og mindste Kvadraters Methode kunde ikke komme til Anvendelse. Men mig interesserede det netop at faa Lejlighed til at vise, at Halvinvarianternes Methode kunde overvinde slige Vanskeligheder, om der end dertil krævedes en Udvidelse af denne Methode ud over det hidtil offentliggjorte.

Ved Frk. Cand. mag. Kirstine Smiths Bistand blev, først for Aargangen 1903, de to-dimensionale Halvinvarianter af de 4 laveste Ordener beregnede for hver Afdeling og for hele Aargangen under et. Med dem lykkedes det at finde simple lineære Transformationer (dog ikke ganske de samme for 1903 og for 1904), som heldigt ophævede Korrelationerne. Maalingerne blev erstattede med to indbyrdes ubundne Tal, Størrelsestallene  $v$  og Formtallene  $u$ , og hele Fordelingsloven kunde udtrykkes ved Halvinvarianterne for disse to Tal.

For hele Materialet under et fandtes

	Størrelsestal, $v$		Formtal, $u$			
	Aarg.	1903	1904	1903		1904
$\mu_1 \dots$		17.08	16.28	10.85	8.87	Middeltal
$\mu_2 \dots$		1.00	.99	.97	.99	Middelafvigelses Kvadrat
$\mu_3 \dots$		-.94	-.83	-.39	-.37	Skævhedsmaal
$\mu_4 \dots$		3.0	3.0	.6	.4	Topstejlhed.

Fordelingerne har derefter ligget omkring ret forskellige Middeltal i 1903 og 04 men iøvrigt fulgt væsentligt samme Love og vist negativ Skævhed og utvivlsom Topstejlhed især for Størrelsestallenes Vedkommende, mindre for Formtallenes.

Lignende Tabeller fandtes for de enkelte Afdelinger, og

paa disse Afvigelser fra de ovenstaaende Fordelingslove maatte Prøvelserne af Prof. J.'s Hypothese bero, da mindste Kvadraters Methode ikke kunde anvendes. Til Gengæld kunde vi her benytte Afvigelserne i hver enkelt Halvinvariant til vor Kritik.

Thi naar en Fordelingslov er udtrykt i Halvinvarianter som ovenfor, kan man deraf for hver enkelt beregne dens Usikkerhed udtrykt ved et Middelfejlskvadrat  $\mu_2$  ( $\mu$ ), saaledes som den bør være, hvis Tilfældet raader, og Loven om de store Tal derfor gælder. Dermed kunde de faktisk foreliggende Afvigelser mellem Afdelingerne maales, som beregnedes under Hensyntagen til Antallene af Bønner i hver Afdeling. For hver Halvinvariant kunde vi opstille et Kritiktal, som vilde være omtrent  $= 1$ , hvor de faktiske Afvigelsers Størrelse stemte med, hvad man kunde vente, hvis Afdelingerne kun skulde vise tilfældige Afvigelser og ikke være paavirkede af de Udvalg, hvorefter de var opstillede.

Disse Kritiktal var nu for

	$\mu_1$	$\mu_2$	$\mu_3$	$\mu_4$
<i>v</i> i 1903	2.7	1.5	1.5	2.2
<i>v</i> i 1904	12.6	.9	1.9	2.1
<i>u</i> i 1903	13.3	1.4	1.0	.7
<i>u</i> i 1904	7.8	1.0	1.1	1.2

Ogsaa her viser der sig en mærkelig Forskel mellem Middeltallene  $\mu_1$  paa den ene Side og Halvinvarianterne af højere Orden paa den anden. Ligesom disse sidste stemte godt ved ovenstaaende Sammenligning af 1903 med 1904, saaledes overskrider Kritiktallene for dem i saa ringe Grad det normale, at denne rene Linje af brune Bønner ikke kan antages at have Tilbøjelighed til at dele sig i Underarter eller til Mutation.

I Middeltallene viser Afdelingerne derimod store Forskydninger, saa at de ikke kan bekræfte Prof. J.'s Hypothese. De modsiger den imidlertid heller ikke. Thi de store Afvigelser,

som har bragt Kritiktallene saa stærkt tilvejs, skyldes ikke just Udvælgelsen, men falder, som den paafulgte Forklaring af Afdelingernes Betydning viste, alle paa Kontrolafdelingerne eller Middelaafdelingen. I Sammenligning er de Afvigelser, som kunde tilskrives Udvalget, meget smaa, om de end gaa i den Retning, som kunde ventes, hvis Hypotesen maatte opgives.

---

## DIFFÉRENCES RÉCIPROQUES

PAR

T.-N. THIELE

COMMUNICATION FAITE DANS LA SÉANCE DU 12 JANVIER 1906

Par différences réciproques j'entends des nombres obtenus à l'aide d'un algorithme analogue à celui qui conduit aux différences divisées de Newton. En posant  $A = f(a)$  et  $B = f(b)$  nous définissons les différences réciproques de 1<sup>er</sup> ordre par l'équation

$$\left. \begin{aligned} \rho(a, b) &= \frac{a-b}{A-B} = \\ &= \left| \begin{array}{c|c} 1, a & 1 A \\ \hline 1, b & 1 B \end{array} \right| \end{aligned} \right\} (1)$$

Ces différences sont donc des fonctions symétriques de deux arguments variables, et leur forme dépend uniquement de celle que présente  $X = f(x)$ . Deux différences réciproques de ce genre,  $\rho(a, b)$  et  $\rho(b, c)$ , ayant un argument,  $b$ , en commun ne sont qu'une même fonction des arguments  $a$  et  $c$ ; on pourrait donc à la rigueur en former une nouvelle différence; mais l'expression

$$\frac{a-c}{\rho(a, b) - \rho(b, c)}$$

n'est symétrique que relativement à  $a$  et à  $c$ , elle ne l'est pas par rapport à l'argument  $b$ . Toutefois on obtient une symétrie générale en ajoutant  $B$  à ce quotient. Nous définissons donc les différences réciproques de second ordre par

$$\rho(a, b, c) = \frac{a-c}{\rho(a, b) - \rho(b, c)} + B = \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} (2)$$

$$= \left. \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} 1, A, Aa \\ 1, B, Bb \\ 1, C, Cc \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 1, A, a \\ 1, B, b \\ 1, C, c \end{array} \right| \\ \\ \\ \end{array} \right\}$$

Ici encore la symétrie de la différence réciproque implique la possibilité de dérivation. En supposant  $b$  et  $c$  constants on peut chercher par  $\rho(a, b, c)$  et  $\rho(b, c, d)$  des différences réciproques de 3<sup>ième</sup> ordre. La définition

$$\rho(a, b, c, d) = \frac{a-d}{\rho(a, b, c) - \rho(b, c, d)} + \rho(b, c) = \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\} (3)$$

$$= \left. \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} 1, \rho(a, c), a\rho(a, c) \\ 1, \rho(b, c), b\rho(b, c) \\ 1, \rho(d, c), d\rho(d, c) \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 1, \rho(a, c), a \\ 1, \rho(b, c), b \\ 1, \rho(d, c), d \end{array} \right| \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\}$$

$$= \left. \begin{array}{l} \left| \begin{array}{l} 1, A, a, a^2 \\ 1, B, b, b^2 \\ 1, C, c, c^2 \\ 1, D, d, d^2 \end{array} \right| \left| \begin{array}{l} 1, A, a, Aa \\ 1, B, b, Bb \\ 1, C, c, Cc \\ 1, D, d, Dd \end{array} \right| \\ \\ \\ \\ \end{array} \right\}$$

entraîne de nouveau la symétrie de la fonction et la possibilité de la dériver de celle du Tableau.

La définition générale des différences réciproques d'ordre  $n$  s'écrit:

$$\rho(a, b, \dots, f, g) = \frac{a-g}{\rho(a, b, \dots, f) - \rho(b, \dots, f, g)} + \rho(b, \dots, f); \quad (4)$$

nous allons maintenant prouver que la différence réciproque d'ordre  $n$  est symétrique par rapport à tous les  $n+1$  arguments dont elle dépend et que par conséquent c'est la forme de la fonction du Tableau,  $f(x) = X$ , qui détermine seule la forme de la fonction  $\rho(a, b, \dots, f, g)$ .

Supposons que cette proposition soit vraie pour les différences réciproques d'ordre  $n-1$ , ou  $n-2$ , qui se trouvent

contenues dans le membre droit de (4); choisissons parmi les  $n - 1$  arguments,  $b \dots f$ , communs à ces trois différences réciproques, un seul,  $d$ , que nous faisons sortir avec  $a$  ou  $g$  des différences réciproques  $\rho(a, b, \dots, f)$  et  $\rho(b, \dots, f, g)$ ; nous obtenons alors;

$$\begin{aligned} & \rho(a, b, \dots, d, \dots, f, g) = \\ = & \frac{a - g}{\frac{a - d}{\rho(a, b, \dots, f) - \rho(b, \dots, f, d)} - \frac{d - g}{\rho(d, b, \dots, f) - \rho(b, \dots, f, g)}} + \rho(b, \dots, d, \dots, f) = \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} (5)$$

$$= \left| \begin{array}{c|c} 1, \rho(a, b, \dots, f), a \rho(a, b, \dots, f) & 1, \rho(a, b, \dots, f), a \\ 1, \rho(d, b, \dots, f), d \rho(d, b, \dots, f) & 1, \rho(d, b, \dots, f), d \\ 1, \rho(g, b, \dots, f), g \rho(g, b, \dots, f) & 1, \rho(g, b, \dots, f), g \end{array} \right|$$

d'où il résulte que la fonction  $\rho(a, b, \dots, d, \dots, f, g)$  est symétrique relativement aux arguments  $a$  et  $g$  aussi bien que relativement à tous ceux  $(b, \dots, d, \dots, f)$  à l'égard desquels nous l'avions déjà supposée symétrique. On voit que la différence réciproque reste la même quel que soit l'ordre de ses arguments.

En vertu de (4) et de (5) nous pouvons éclairer par les différences réciproques de 6<sup>ième</sup> ordre  $\rho(a, b, c, d, e, f, g)$  la relation générale entre une différence réciproque quelconque et certaines différences réciproques d'ordre inférieur.

D'après la forme de la formule (5), un nombre à soustraire du membre gauche,  $\rho(a, b, c, d, e, f, g)$ , figurera dans le membre droit comme devant être soustrait de chacune des différences réciproques de 4<sup>ième</sup> ordre qui se trouvent contenues dans les déterminants. Si nous prenons pour nombre à soustraire l'expression  $\rho(b, c, e)$ , on pourra se servir de (4) pour réduire toutes les différences réciproques de 4<sup>ième</sup> ordre en différences réciproques de 3<sup>ième</sup> ordre, et après avoir mis les termes du déterminant sous forme entière et introduit dans chaque déterminant une ligne et une colonne premières, on trouvera que

$$\begin{aligned}
 & \rho(a, b, c, d, e, f, g) = \\
 = & \left. \begin{array}{l} 1, \rho(f, b, c, e), f, f^2 \\ 1, \rho(a, b, c, e), a, a^2 \\ 1, \rho(d, b, c, e), d, d^2 \\ 1, \rho(g, b, c, e), g, g^2 \end{array} \right| : \left. \begin{array}{l} 1, \rho(f, b, c, e), f, f \rho(f, b, c, e) \\ 1, \rho(a, b, c, e), a, a \rho(a, b, c, e) \\ 1, \rho(d, b, c, e), d, d \rho(d, b, c, e) \\ 1, \rho(g, b, c, e), g, g \rho(g, b, c, e) \end{array} \right| + \rho(b, c, e) \quad (6)
 \end{aligned}$$

Il résulte de la forme qu'offrent les déterminants de cette formule que dans toutes les colonnes les quatre différences réciproques de 3<sup>ème</sup> ordre peuvent recevoir un même nombre quelconque à soustraire sans que l'expression en soit changée. Soit  $\rho(b, c)$  ce nombre; faisons la réduction en différences réciproques de 2<sup>ème</sup> ordre; mettons tous les termes sous forme entière; nous aurons alors, en élargissant chaque déterminant d'une ligne et d'une colonne et en faisant entrer  $\rho(b, c, e)$  dans le déterminant numérateur:

$$\begin{aligned}
 & \rho(a, b, c, d, e, f, g) = \\
 = & \left. \begin{array}{l} 1, \rho(e, b, c), e, e \rho(e, b, c), e^2 \rho(e, b, c) \\ 1, \rho(f, b, c), f, f \rho(f, b, c), f^2 \rho(f, b, c) \\ 1, \rho(a, b, c), a, a \rho(a, b, c), a^2 \rho(a, b, c) \\ 1, \rho(d, b, c), d, d \rho(d, b, c), d^2 \rho(d, b, c) \\ 1, \rho(g, b, c), g, g \rho(g, b, c), g^2 \rho(g, b, c) \end{array} \right| : \left. \begin{array}{l} 1, \rho(e, b, c), e, e \rho(e, b, c), e^2 \\ 1, \rho(f, b, c), f, f \rho(f, b, c), f^2 \\ 1, \rho(a, b, c), a, a \rho(a, b, c), a^2 \\ 1, \rho(d, b, c), d, d \rho(d, b, c), d^2 \\ 1, \rho(g, b, c), g, g \rho(g, b, c), g^2 \end{array} \right| \quad (7)
 \end{aligned}$$

Les différences réciproques de 2<sup>e</sup> ordre contenues dans (7) se réduisent en différences réciproques de 1<sup>er</sup> ordre par un procédé analogue à celui qui a été appliqué à (5); ici c'est  $B$  qu'il faut soustraire:

$$\begin{aligned}
 & \rho(a, b, c, d, e, f, g) = \\
 = & \left. \begin{array}{l} 1, \rho(c, b), c, c \rho(c, b), c^2, c^3 \\ 1, \rho(e, b), e, e \rho(e, b), e^2, e^3 \\ 1, \rho(f, b), f, f \rho(f, b), f^2, f^3 \\ 1, \rho(a, b), a, a \rho(a, b), a^2, a^3 \\ 1, \rho(d, b), d, d \rho(d, b), d^2, d^3 \\ 1, \rho(g, b), g, g \rho(g, b), g^2, g^3 \end{array} \right| : \left. \begin{array}{l} 1, \rho(c, b), c, c \rho(c, b), c^2, c^2 \rho(c, b) \\ 1, \rho(e, b), e, e \rho(e, b), e^2, e^2 \rho(e, b) \\ 1, \rho(f, b), f, f \rho(f, b), f^2, f^2 \rho(f, b) \\ 1, \rho(a, b), a, a \rho(a, b), a^2, a^2 \rho(a, b) \\ 1, \rho(d, b), d, d \rho(d, b), d^2, d^2 \rho(d, b) \\ 1, \rho(g, b), g, g \rho(g, b), g^2, g^2 \rho(g, b) \end{array} \right| + B \quad (8)
 \end{aligned}$$



d'où, après une substitution effectuée en vertu de (1) et analogue à celle employée pour obtenir (7) :

$$\rho(a, b, c, d, e, f, g) = \left. \begin{array}{l} 1, B, b, Bb, b^2, Bb^2, Bb^3 \\ 1, C, c, Cc, c^2, Cc^2, Cc^3 \\ 1, E, e, Ee, e^2, Ee^2, Ee^3 \\ 1, F, f, Ff, f^2, Ff^2, Ff^3 \\ 1, A, a, Aa, a^2, Aa^2, Aa^3 \\ 1, D, d, Dd, d^2, Dd^2, dD^3 \\ 1, G, g, Gg, g^2, Gg^2, Gg^3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 1, B, b, Bb, b^2, Bb^2, b^3 \\ 1, C, c, Cc, c^2, Cc^2, c^3 \\ 1, E, e, Ee, e^2, Ee^2, e^3 \\ 1, F, f, Ff, f^2, Ff^2, f^3 \\ 1, A, a, Aa, a^2, Aa^2, a^3 \\ 1, D, d, Dd, d^2, Dd^2, d^3 \\ 1, G, g, Gg, g^2, Gg^2, g^3 \end{array} \quad (9)$$

La loi générale que nous pouvons tirer de ce qui précède est bien claire, ou plutôt il y en a deux qui alternent suivant que l'ordre est diminué d'un nombre pair ou impair. Le déterminant diviseur est le plus régulier, toutefois ses colonnes présentent également une alternance de deux types, l'un sans, l'autre avec un facteur qui sera ou une différence réciproque ou la fonction elle-même; les deux types ont ceci de commun qu'ils présentent, de gauche à droite, un développement ordonné suivant les puissances de l'argument, à partir de la 0<sup>ième</sup>. Le déterminant dividende ne diffère du déterminant diviseur que par la dernière colonne où se répète l'avant-dernière colonne multipliée par l'argument. Dans les cas où l'ordre est diminué d'un nombre pair, les deux dernières colonnes du dividende sont multipliées par les différences ou par la valeur de la fonction; alors aucun nombre ne doit être ajouté au quotient. Au contraire dans les cas où l'ordre est diminué d'un nombre impair, les deux dernières colonnes du dividende sont des puissances des arguments; on devra alors y ajouter, comme dans (2), la différence réciproque de l'ordre immédiatement inférieur, différence dont les arguments sont communs à toutes les autres différences réciproques. Dans les formules explicites, où le nombre à ajouter eût été d'ordre — 1, rien n'est ajouté, non plus que dans (1) et (3).

## § 2.

Tout tableau de fonctions à arguments arbitraires, mais que nous choisirons cependant jusqu'à nouvel ordre différents les uns des autres, peut être augmenté de différences réciproques, tout aussi bien que de différences divisées ou simples, de la forme du schéma suivant :

$$\begin{array}{l}
 a \quad A \\
 b \quad B \quad \rho(a, b) \\
 c \quad C \quad \rho(b, c) \quad \rho(a, b, c) \\
 d \quad D \quad \rho(c, d) \quad \rho(b, c, d) \quad \rho(a, b, c, d) \\
 x \quad X \quad \rho(d, x) \quad \rho(c, d, x) \quad \rho(b, c, d, x) \quad \rho(a, b, c, d, x)
 \end{array} \quad (10)$$

Ce schéma a l'avantage de rapporter, d'une manière bien claire, toute différence réciproque aux arguments dont elle dépend; en même temps il est assez complet pour être utilisé pour l'interpolation. Soit  $X$  la valeur de la fonction qu'on se propose de déterminer par une interpolation pour l'argument  $x$ ; les relations (1), (2), (3), ..., (4), peuvent alors se transcrire ainsi:

$$\begin{aligned}
 X - D &= \frac{x-d}{\rho(d, x)} \\
 \rho(d, x) - \rho(c, d) &= \frac{x-c}{\rho(c, d, x) - D} \\
 \rho(c, d, x) - \rho(b, c, d) &= \frac{x-b}{\rho(b, c, d, x) - \rho(c, d)} \\
 \rho(b, c, d, x) - \rho(a, b, c, d) &= \frac{x-a}{\rho(a, b, c, d, x) - \rho(b, c, d)}
 \end{aligned}$$

En éliminant les différences réciproques qui dépendent de  $x$ , jusqu'à celle, exclusivement, de l'ordre le plus élevé, on obtient la formule générale d'interpolation que voici :

$$X = D + \frac{x-d}{\rho(c, d) + \frac{x-c}{\rho(b, c, d) - D + \frac{x-b}{\rho(a, b, c, d) - \rho(c, d) + \frac{x-a}{\rho(a, b, c, d, x) - \rho(b, c, d)}}} \quad (11)$$

Pour que cette identité soit applicable, il faut que l'une des différences réciproques,  $\rho(x, a, b, c, d)$ , dépendant de  $x$  aussi bien que des arguments du Tableau, soit connue. Du moment que nous connaissons la valeur de  $\rho(x, a, b, c, d)$ , nous pouvons calculer successivement toutes les différences réciproques d'ordres inférieurs, que nous venons d'éliminer, en finissant par  $X$ , ou bien nous pouvons calculer, comme cela se fait ordinairement, les convergentes successives de la fraction continue.

Dans la pratique il faut, pour que le procédé par interpolation soit applicable, que l'une des différences, d'un ordre pas trop élevé, se montre constante. L'existence d'une telle différence peut être constatée à mesure qu'on aura calculé les valeurs du schéma (10) du Tableau. Si les différences réciproques d'ordre  $n$  sont constantes, celles d'ordre  $n + 1$  seront égales à  $\infty$ . Dans ce cas la fraction continue (11) est finie; on peut la mettre sous la forme d'une fraction simple, et dans les cas où  $n = 2m$ , le dénominateur de cette fraction sera de degré  $m$ , tandis que le degré du numérateur sera inférieur ou tout au plus égal à  $m$ . Dans les cas où  $n = 2m - 1$ , le numérateur prendra le degré  $m$ , et  $m - 1$  sera le degré maximum du dénominateur. Qu'il en soit ainsi, c'est ce dont on peut se rendre compte en développant la forme générale des convergentes, ou bien en considérant les équations du § 1.

Il résulte de (9) que les différences réciproques de 5<sup>ième</sup> ordre ne seront constantes, ni celles de 6<sup>ième</sup> ordre, infinies, que si leurs diviseurs sont  $= 0$ , ou bien si l'équation

$$X = \frac{t_0 + t_1x + t_2x^2 + t_3x^3}{n_0 + n_1x + n_2x^2}$$

est satisfaite identiquement par la fonction du Tableau  $A = f(a) \dots G = f(g)$ . Les rapports des coefficients  $t$  et  $n$  se déterminent alors par le moyen des sous-déterminants; il faut surtout noter que

$$t_3 \begin{vmatrix} 1, A, a, Aa, a^2, a^3 \\ 1, B, b, Bb, b^2, b^3 \\ 1, C, c, Cc, c^2, c^3 \\ 1, D, d, Dd, d^2, d^3 \\ 1, E, e, Ee, e^2, e^3 \\ 1, F, f, Ff, f^2, f^3 \end{vmatrix} = n_2 \begin{vmatrix} 1, A, a, Aa, a^2, Aa^2 \\ 1, B, b, Bb, b^2, Bb^2 \\ 1, C, c, Cc, c^2, Cc^2 \\ 1, D, d, Dd, d^2, Dd^2 \\ 1, E, e, Ee, e^2, Ee^2 \\ 1, F, f, Ff, f^2, Ff^2 \end{vmatrix} \quad (12)$$

donc :

$$\frac{n_2}{t_3} = \rho(a, b, c, d, e, f)$$

où le membre de droite est la différence réciproque, constante, de 5<sup>ième</sup> ordre. Si cette dernière différence est égale à zéro, le degré du diviseur de  $X$  sera inférieur au degré normal ; si elle est égale à  $\infty$ , la différence réciproque de 4<sup>ième</sup> ordre est déjà constante ; alors le déterminant du membre droit de (12) est égal à zéro et la fonction aura par conséquent la forme suivante :

$$X = \frac{t_0 + t_1x + t_2x^2}{n_0 + n_1x + n_2x^2},$$

d'où :

$$\frac{t_2}{n_2} = \rho(a, b, c, d, e),$$

parce que  $t_2$  et  $n_2$  doivent être proportionnels aux sous-déterminants,

$$n_2 \begin{vmatrix} 1, A, a, Aa, Aa^2 \\ 1, B, b, Bb, Bb^2 \\ 1, C, c, Cc, Cc^2 \\ 1, D, d, Dd, Dd^2 \\ 1, E, e, Ee, Ee^2 \end{vmatrix} = t_2 \begin{vmatrix} 1, A, a, Aa, a^2 \\ 1, B, b, Bb, b^2 \\ 1, C, c, Cc, c^2 \\ 1, D, d, Dd, d^2 \\ 1, E, e, Ee, e^2 \end{vmatrix} \quad (13)$$

Si la différence réciproque constante de 4<sup>ième</sup> ordre, ou de quelque autre ordre pair est égale à zéro, nous en pouvons conclure que le degré du dividende dénominateur de  $X$  est inférieur au degré normal.

## § 3.

Le domaine élémentaire de la formule d'interpolation de Newton ne comprend que les fonctions rationnelles, finies et entières; l'interpolation par différences réciproques s'applique en outre à toutes les fonctions rationnelles fractionnées.

De même que le domaine de la formule d'interpolation de Newton peut être élargi jusqu'à comprendre des séries infinies, pourvu toutefois qu'elles soient convergentes, nous pouvons appliquer l'interpolation par différences réciproques aux fractions continues infinies; et ici la convergence n'est pas aussi strictement nécessaire que dans le premier cas. Non seulement cette sorte de divergences, qui sont des convergences vers la valeur  $\infty$ , sont sans importance dans les fractions continues, mais on trouve même parmi les fractions continues dont la valeur oscille indéfiniment, des cas où l'interpolation par différences réciproques devient légitime.

Citons à titre d'exemple la fonction de la racine carrée. Nous y avons, correspondant aux arguments arbitraires  $a^2, b^2, c^2, d^2 \dots x^2$  les valeurs de fonction  $a, b, c, d \dots x$ , et le tableau des différences réciproques prend la forme que voici:

$$\begin{array}{cccccc}
 a^2 & a & & & & \\
 b^2 & b & a + b & & & \\
 c^2 & c & b + c & a + b + c & & \\
 d^2 & d & c + d & b + c + d & a + b + c + d & \\
 x^2 & x & d + x & c + d + x & b + c + d + x & a + b + c + d + x
 \end{array}$$

et généralement:

$$\rho(a^2, b^2, \dots, g^2) = a + b + \dots + g.$$

La fraction continue d'interpolation s'écrit:

$$x = d + \frac{x^2 - d^2}{c + d + \frac{x^2 - c^2}{b + c + \frac{x^2 - b^2}{a + b + \frac{x^2 - a^2}{x + a}}}} \quad (14)$$

Les convergentes sont :

$$x_1 = d, \quad x_2 = \frac{cd + x^2}{c + d}, \quad x_3 = \frac{bcd + x^2(b + c + d)}{bc + bd + cd + x^2},$$

$$x_4 = \frac{abcd + x^2(ab + ac + ad + bc + bd + cd) + x^4}{abc + abd + acd + bcd + x^2(a + b + c + d)},$$

et plus généralement :

$$\frac{x_n - x}{x_n + x} = \frac{a - x}{a + x} \cdots \frac{d - x}{d + x} \quad (15)$$

En regardant de très près le terme-reste,  $a + x$ , que présente le dernier dénominateur, on voit que l'équation à fraction continue (14) n'est au fond qu'une transcription de l'équation de 2<sup>ième</sup> degré, qui a pour racines  $\pm x$ ; elle est assez facile à vérifier pour les deux racines moyennant une série de réductions exécutées du bas en haut. Cet énoncé est vrai, non seulement quand le nombre des termes est fini, mais aussi dans les cas où il est infini; notons encore qu'il est sans importance pour la validité de ce genre de fractions continues infinies, que le reste soit donné d'avance ou qu'il doive être calculé au moyen des termes généraux de la fraction, en comparant celle-ci à une autre fraction continue déjà connue.

La fraction continue infinie

$$y = \frac{10}{4 - \frac{6}{8 - \frac{26}{12 - \frac{50}{16 - \frac{82}{20 - \dots - \frac{1 + (2n-1)^2}{4n - \dots}}}}}}$$

s'accorde avec (14) abstraction faite des premiers termes; les arguments forment la série des nombres carrés impairs, et  $x^2$  est égal à  $-1$ ; le reste sera donc

$$\frac{1 + (2n-1)^2}{2n-1+i} \text{ au lieu de } \frac{1 + (2n-1)^2}{4n-..}$$

et la fraction continue infinie détermine  $y = \frac{15 + 5i}{3 + 2i}$  aussi bien que l'équation  $13y^2 - 110y + 250 = 0$ .

Il en résulte que la fraction continue d'interpolation est quelquefois l'expression exacte d'une fonction ambiguë.

Il en est autrement des convergentes de la fraction continue. Dans les cas semblables à celui que nous venons de considérer la série des convergentes tournera à l'infini autour de la vérité, — mais notre théorie n'en est pas infirmée.

Dans la pratique il importe d'avoir constaté qu'en appliquant des fractions continues de la forme représentée en (14) on n'obtient ni l'une ni l'autre racine de l'équation mais un résultat où les deux racines se trouvent représentées.

Si nous voulons que conformément à leur nom les convergentes soient des valeurs approchées de l'une des valeurs d'une fonctions ambiguë, nous devons tenir bien séparées les deux branches de la fonction au lieu d'admettre dans le Tableau des valeurs tirées des deux branches indistinctement.

L'équation (15) nous fournit un renseignement sur la racine carrée: il est clair que si les valeurs  $a \dots d$  appartiennent toutes à la branche positive, les convergentes se rapprocheront de la racine positive. Mais si l'on admettait parmi  $a \dots d$  des valeurs prises dans la branche négative, ces valeurs négatives tendraient à éloigner leur convergentes de  $+x$  et à les rapprocher de  $-x$ . Dans toute interpolation newtonienne il est de rigueur que le Tableau ne se rapporte qu'à une seule branche de fonctions; c'est là une règle qu'il y a avantage à suivre en interpolant par différences réciproques.

Mais tout en observant cette règle, il faut se rappeler que la convergence rapide vers l'une des racines, convergence qui caractérise l'extraction des racines par fractions continues, n'est qu'apparente. Les fractions continues dont il s'agit ici

resteront toujours conséquentes avec elles-mêmes; la manifestation continue de l'une des racines n'exclut pas l'apparition de l'autre. Regardons par exemple le reste d'une telle fraction continue qui semble converger rapidement vers la racine positive. Si dans ce reste nous introduisons la racine négative, tout est changé du même coup, et nous verrons la racine négative apparaître à travers toutes les convergentes précédentes.

Le domaine de l'interpolation par différences réciproques est donc très étendu et très important. Dans cette méthode, les pôles, les changements de signe au passage par  $f(x) = \infty$  ne constituent pas des singularités; et du moment que nous traitons le reste méthodiquement, il n'y a pas de difficulté sérieuse dans la rencontre des branches de fonctions ambiguës non plus que dans le passage des valeurs de fonctions réelles aux valeurs de fonctions imaginaires.

#### § 4.

En dehors des exemples donnés ci-dessus, auxquels on peut ajouter le cas de  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ , les cas sont probablement rares où la forme de fonction générale puisse être déterminée explicitement pour les différences réciproques. La cause en est surtout que les différences réciproques sont fonctions de plusieurs variables. On peut y remédier en supposant que les arguments sont soumis à une loi déterminée (en les faisant équidistants par exemple); le moyen le plus radical est de les faire identiques les uns aux autres. De telles différences réciproques à argument répété formeront, à l'égal de la fonction principale d'où elles sont dérivées, des fonctions de l'unique argument; on peut les exprimer par  $\rho(x, x) = \rho_1(X)$ ,  $\rho(x, x, x) = \rho_2(X)$ ,  $\rho(x, x, x, x) = \rho_3(X)$ , .. (16)

Cette expression a l'avantage d'indiquer distinctement l'ordre des différences réciproques et leur dépendance de la fonction  $X$ .



De même que les différences divisées de Newton à argument répété fournissent le fondement du calcul différentiel ordinaire, ces différences réciproques à argument répété peuvent servir de base à un calcul différentiel dont le domaine se trouvera sensiblement élargi.

Il va sans dire que ces différences réciproques, non plus que les différences divisées correspondantes, ne se laissent pas calculer à l'aide des chiffres du Tableau, car si nous essayons de les calculer avec les formules ci-dessus, nous obtenons une différence réciproque de valeur indéterminée toutes les fois que deux arguments identiques devaient entrer dans la même différence réciproque.

Quant à  $\rho_1(X)$  nous pouvons la déterminer pourvu que l'interpolation de  $X$  à travers  $\rho(x, a)$ ,  $\rho(x, a, b)$ ,  $\rho(x, a, b, c)$  . . . . [voir (11)] puisse se faire légitimement dans le Tableau dont nous disposons; nous n'avons qu'à répéter l'interpolation de  $X$  en nous servant des différences réciproques, et nous trouverons

$$\begin{aligned}\rho_1(X) - \rho(x, a) &= \frac{x - a}{\rho(x, x, a) - X} \\ \rho(x, x, a) - \rho(x, a, b) &= \frac{x - b}{\rho(x, x, a, b) - \rho(x, a)} \\ \rho(x, x, a, b) - \rho(x, a, b, c) &= \frac{x - c}{\rho(x, x, a, b, c) - \rho(x, a, b)}\end{aligned}$$

donc

$$\rho_1(X) = \rho(x, a) + \frac{x - a}{\rho(x, a, b) - X} + \frac{x - b}{\rho(x, a, b, c) - \rho(x, a)} + \frac{x - c}{\rho(x, x, a, b, c) - \rho(x, a, b)} \quad (17)$$

A l'aide d'une troisième interpolation où on fera usage de ce dernier résultat et des autres résultats que nous venons d'employer, on arrivera par

$$\begin{aligned} \rho_2(X) - \rho(x, x, a) &= \frac{x-a}{\rho(x, x, x, a) - \rho_1(X)} \\ \rho(x, x, x, a) - \rho(x, x, a, b) &= \frac{x-b}{\rho(x, x, x, a, b) - \rho(x, x, a)} \\ \text{à} \\ \rho_2(X) &= \rho(x, x, a) + \frac{x-a}{\rho(x, x, a, b) - \rho_1(X)} + \frac{x-b}{\rho(x, x, x, a, b) - \rho(x, x, a)} \quad (18) \\ \text{etc.} \end{aligned}$$

La méthode indiquée en (17) et en (18) suffit pour le calcul numérique des différences réciproques à argument répété; elle serait moins satisfaisante s'il s'agissait de fonder un calcul différentiel sur cette méthode d'interpolation. Dans ce cas l'application difficile des fractions continues, et peut-être aussi l'état peu avancé de la théorie des fractions continues, se ferait sentir comme un grand embarras.

Aussi me contenterai-je d'énoncer le théorème suivant lequel les différences réciproques (à argument répété) d'ordre  $n+1$  se dérivent de celles d'ordre  $n$ . En représentant  $n$  par 3, nous supposons que  $\rho_n(X) = \rho(x, x, x, x)$  est une fonction connue de  $x$  et que  $\rho_n(Y) = \rho(y, y, y, y)$  est cette même fonction de l'argument  $y$ . Nous supposons en outre qu'il est possible de former la première différence réciproque:

$$\frac{x-y}{\rho(x, x, x, x) - \rho(y, y, y, y)}; \text{ mais nous ne devons pas oublier}$$

que la différence réciproque d'ordre  $n+1$  ne s'obtient pas en  $y$  faisant  $y = x$ . Le passage de l'une de ces différences réciproques d'ordre  $n$  à l'autre par des différences réciproques d'ordre  $n+1$ , n'est possible qu'à travers  $n$  termes intermédiaires,  $\rho(x, x, x, y)$ ,  $\rho(x, x, y, y)$ ,  $\rho(x, y, y, y)$ ; les différences simples d'ordre  $n$  sont

$$\begin{aligned} \rho(x, x, x, x) - \rho(x, x, x, y) &= \frac{x-y}{\rho(x, x, x, x, y) - \rho(x, x, x)} \\ \rho(x, x, x, y) - \rho(x, x, y, y) &= \frac{x-y}{\rho(x, x, x, y, y) - \rho(x, x, y)} \end{aligned}$$

$$\rho(x, x, y, y) - \rho(x, y, y, y) = \frac{x-y}{\rho(x, x, y, y) - \rho(x, y, y)}$$

$$\rho(x, y, y, y) - \rho(y, y, y, y) = \frac{x-y}{\rho(x, y, y, y) - \rho(y, y, y)}$$

d'où, en les ajoutant ensemble, en posant  $y = x$ , et en nous rappelant en outre que  $\frac{x-y}{\rho(x, x, x, x) - \rho(y, y, y, y)} = \rho_1(\rho_n(X))$ , nous obtenons :

$$\rho_{n+1}(X) = (n+1)\rho_1(\rho_n(X)) + \rho_{n-1}(X). \quad (19)$$

Comme nous avons  $\rho_0(X) = X$  et  $\rho_1(X) = \frac{dx}{dX}$ , nous pouvons, à l'aide d'une application réitérée de (19), déterminer  $\rho_r(X)$  pour tout ordre  $r$  fini; du moins nous pouvons déterminer cette différence pour toutes les fonctions qui peuvent être différenciées: il est vrai que cette détermination n'est pas toujours également facile à effectuer.

Supposons maintenant que nous connaissons pour un argument,  $a$ , toute la série infinie de différences réciproques  $\rho_r(A)$ , nous pouvons alors former de cette série une fraction continue générale d'interpolation, analogue à la série de Taylor. En mettant, dans (11),  $a = b = c = d$ , nous obtenons :

$$X = A + \frac{x-a}{\rho_1(A) + \frac{x-a}{\rho_2(A) - A + \frac{x-a}{\rho_3(A) - \rho_1(A) + \frac{x-a}{\rho(a, a, a, a, x) - \rho_2(A)}}}} \quad (20)$$

et en faisant abstraction de la forme exacte du reste, nous écrivons en vertu de (19):

$$X = A + \frac{x-a}{\rho_1(A) + \frac{x-a}{2\rho_1(\rho_1(A)) + \frac{x-a}{3\rho_1(\rho_2(A)) + \frac{x-a}{4\rho_1(\rho_3(A)) + \dots}}}} \quad (21)$$

## § 5.

En terminant cette communication il convient d'indiquer les relations qui existent entre les différences réciproques à argument répété et les quotients différentiels d'une même fonction.

Si nous considérons les expressions (2), (3), (9), (12), (13) de la différence réciproque générale comme des quotients de deux déterminants, nous en pouvons obtenir les expressions correspondantes de différences réciproques à argument répété en remplaçant dans tous les déterminants en question la ligne  $r^{\text{ième}}$  par les  $(r-1)^{\text{ièmes}}$  quotients différentiels des nombres correspondants de la première ligne. En nous rappelant que

$$\frac{d^s(Aa^r)}{da^s} = A^{(s)} a^r + \frac{s \cdot r}{1} A^{(s-1)} a^{r-1} + \frac{s(s-1)r(r-1)}{1 \cdot 2} A^{(s-2)} a^{r-2} + \dots,$$

nous obtenons des déterminants se réduisant en vertu de théorèmes bien connus, et en écrivant ici encore  $X^{(r)} = \frac{d^r X}{dx^r}$  nous avons

$$\rho_1(X) = 1 : X,$$

$$\rho_2(X) = \begin{vmatrix} 1 X, X' \\ 2 X', X'' \end{vmatrix} : X'',$$

$$\rho_3(X) = 2 X''' : \begin{vmatrix} 2 X', X'' \\ 3 X'', X''' \end{vmatrix},$$

$$\rho_4(X) = \begin{vmatrix} 1 X, 2 X', X'' \\ 3 X', 3 X'', X''' \\ 6 X'', 4 X''', X^{(4)} \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 3 X'', X''' \\ 4 X''', X^{(4)} \end{vmatrix}, \quad (22)$$

$$\rho_5(X) = 3 \begin{vmatrix} 4 X''', X^{(4)} \\ 5 X^{(4)}, X^{(5)} \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 3 X', 3 X'', X''' \\ 6 X'', 4 X''', X^{(4)} \\ 10 X''', 5 X^{(4)}, X^{(5)} \end{vmatrix},$$

$$\rho_6(X) = \begin{vmatrix} 1 X, 3 X', 3 X'', X''' \\ 4 X', 6 X'', 4 X''', X^{(4)} \\ 10 X'', 10 X''', 5 X^{(4)}, X^{(5)} \\ 20 X''', 15 X^{(4)}, 6 X^{(5)}, X^{(6)} \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 6 X'', 4 X''', X^{(4)} \\ 10 X''', 5 X^{(4)}, X^{(5)} \\ 15 X^{(4)}, 6 X^{(5)}, X^{(6)} \end{vmatrix},$$

$$\rho_7(X) = 4 \begin{vmatrix} 10 X''' , 5 X^{(4)} , X^{(5)} \\ 15 X^{(4)} , 6 X^{(5)} , X^{(6)} \\ 21 X^{(5)} , 7 X^{(6)} , X^{(7)} \end{vmatrix} : \begin{vmatrix} 4 X' , 6 X'' , 4 X''' , X^{(4)} \\ 10 X'' , 10 X''' , 5 X^{(4)} , X^{(5)} \\ 20 X''' , 15 X^{(4)} , 6 X^{(5)} , X^{(6)} \\ 35 X^{(4)} , 21 X^{(5)} , 7 X^{(6)} , X^{(7)} \end{vmatrix} . \quad (22)$$

La loi générale est facile à reconnaître; on peut la rendre évidente à l'aide d'une notation abrégée: Indiquons par des chiffres romains les nombres de lignes des déterminants; par l'index, l'ordre du quotient différentiel le moins élevé qui s'y trouve contenu, nous obtenons alors:

$$I_r = \frac{d^r X}{dx^r},$$

$$II_r = \begin{vmatrix} (r+1) I_r , & I_{r+1} \\ (r+2) I_{r+1} , & I_{r+2} \end{vmatrix},$$

$$2 \cdot III_r = \begin{vmatrix} (r+2)(r+1) I_r , & (r+2) I_{r+1} , I_{r+2} \\ (r+3)(r+2) I_{r+1} , & (r+3) I_{r+2} , I_{r+3} \\ (r+4)(r+3) I_{r+2} , & (r+4) I_{r+3} , I_{r+4} \end{vmatrix}, \quad (23)$$

$$6 \cdot 2 \cdot IV_r = \begin{vmatrix} (r+3)(r+2)(r+1) I_r , & (r+3)(r+2) I_{r+1} , (r+3) I_{r+2} , I_{r+3} \\ (r+4)(r+3)(r+2) I_{r+1} , & (r+4)(r+3) I_{r+2} , (r+4) I_{r+3} , I_{r+4} \\ (r+5)(r+4)(r+3) I_{r+2} , & (r+5)(r+4) I_{r+3} , (r+5) I_{r+4} , I_{r+5} \\ (r+6)(r+5)(r+4) I_{r+3} , & (r+6)(r+5) I_{r+4} , (r+6) I_{r+5} , I_{r+6} \end{vmatrix}.$$

etc.

d'où il résulte que

$$\begin{aligned} \rho_0(X) &= \frac{I_0}{1}, \quad \rho_2(X) = \frac{II_0}{I_2}, \quad \rho_4(X) = \frac{III_0}{II_2}, \quad \rho_6(X) = \frac{IV_0}{III_2} \\ \rho_1(X) &= \frac{1}{I_1}, \quad \rho_3(X) = \frac{2I_3}{II_1}, \quad \rho_5(X) = \frac{3III_3}{III_1}, \quad \rho_7(X) = \frac{4III_3}{IV_1} \end{aligned} \quad (24)$$

D'après un théorème relatif aux déterminants fournis par les sous-déterminants d'un déterminant (déterminant de systèmes adjoints), il existe entre les déterminants ci-dessus des relations qui peuvent nous être utiles ici, et notamment

$$\left. \begin{aligned} (r+1) II_{r+1} II_{r-1} - (r+3) II_r^2 &= 2 I_{r+1} III_{r-1}, \\ (r+2) III_{r+1} III_{r-1} - (r+5) III_r^2 &= 3 II_{r+1} IV_{r-1}, \\ (r+3) IV_{r+1} IV_{r-1} - (r+7) IV_r^2 &= 4 III_{r+1} V_{r-1}. \end{aligned} \right\} (25)$$

Pour  $r = 1$  et  $r = 2$  nous avons:

$$\begin{aligned} I_0 I_2 - \Pi_0 &= 2 I_1^2 & 2 I_1 I_3 - 1 &= \Pi_1 = 3 I_2^2 \\ \Pi_0 \Pi_2 - I_2 \Pi_0 &= 2 \Pi_1^2 & 3 \Pi_1 \Pi_3 - 2 I_3 \Pi_1 &= 5 \Pi_2^2 \\ \Pi_0 \Pi_2 - \Pi_2 \Pi_0 &= 2 \Pi_1^2 & 4 \Pi_1 \Pi_3 - 3 \Pi_3 \Pi_1 &= 7 \Pi_2^2 \\ IV_0 IV_2 - \Pi_2 V_0 &= 2 IV_1^2 & 5 IV_1 IV_3 - 4 \Pi_3 V_1 &= 9 IV_2^2 \end{aligned}$$

d'où:

$$\left. \begin{aligned} \rho_2 - \rho_0 &= -\frac{2 I_1^2}{I_2} = 2 \rho_1(\rho_1) \\ \rho_4 - \rho_2 &= -\frac{2 \Pi_1^2}{I_2 \Pi_2} = 4 \rho_1(\rho_3) \\ \rho_6 - \rho_4 &= -\frac{2 \Pi_1^2}{\Pi_2 \Pi_2} = 6 \rho_1(\rho_5) \\ \rho_8 - \rho_6 &= -\frac{2 IV_1^2}{\Pi_2 IV_2} = 8 \rho_1(\rho_7) \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \rho_3 - \rho_1 &= \frac{3 I_2^2}{I_1 \Pi_1} = 3 \rho_1(\rho_2) \\ \rho_5 - \rho_3 &= \frac{5 \Pi_2^2}{\Pi_1 \Pi_1} = 5 \rho_1(\rho_4) \\ \rho_7 - \rho_5 &= \frac{7 \Pi_2^2}{\Pi_1 IV_1} = 7 \rho_1(\rho_6) \\ \rho_9 - \rho_7 &= \frac{9 IV_2^2}{IV_1 V_1} = 9 \rho_1(\rho_8) \end{aligned} \quad (26)$$

Il en résulte que le développement général en fractions continues par quotients différentiels s'écrit:

$$X = A + \frac{I_1(x-a)}{1 - \frac{I_2(x-a)}{2 I_1 - \frac{\Pi_1(x-a)}{3 I_2 - \frac{I_1 \Pi_2(x-a)}{2 \Pi_1 - \frac{I_2 \Pi_1(x-a)}{5 \Pi_2 - \frac{\Pi_1 \Pi_2(x-a)}{2 \Pi_1 - \frac{\Pi_2 IV_1(x-a)}{7 \Pi_2 - \frac{\Pi_1 \Pi_2(x-a)}{2 IV_1 - \frac{\Pi_1 IV_2(x-a)}{2 IV_1 - \dots}}}}}}}}}} \quad (27)$$

(I, II, III et IV dépendent ici de  $a$ , non pas de  $x$ ).

Pour  $\frac{1}{X}$  nous obtenons une fraction continue indépendante qui présente une analogie remarquable avec celle de  $X$ . En utilisant les quotients différentiels:  $I_r = \frac{d^r A}{d a^r}$  et leurs déterminants, nous avons:

$$\begin{aligned} \rho_0\left(\frac{1}{A}\right) &= \frac{1}{I_0}, \rho_2\left(\frac{1}{A}\right) = \frac{I_2}{\Pi_0}, \rho_4\left(\frac{1}{A}\right) = \frac{\Pi_2}{\Pi_0} \\ \rho_1\left(\frac{1}{A}\right) &= \frac{\Pi_1}{I_1}, \rho_3\left(\frac{1}{A}\right) = \frac{2 \Pi_1}{\Pi_1} \dots \end{aligned}$$

et

$$\rho_1\left(\rho_0\left(\frac{1}{A}\right)\right) = -\frac{I_0^2}{I_1}, \rho_1\left(\rho_2\left(\frac{1}{A}\right)\right) = -\frac{\Pi_0^2}{I_1\Pi_1}, \rho_1\left(\rho_4\left(\frac{1}{A}\right)\right) = -\frac{\text{III}_0^2}{\Pi_1\text{III}_1} \quad (28)$$

$$\rho_1\left(\rho_1\left(\frac{1}{A}\right)\right) = \frac{I_1^2}{I_0\Pi_0}, \rho_1\left(\rho_3\left(\frac{1}{A}\right)\right) = \frac{\Pi_1^2}{2\Pi_0\text{III}_0}, \dots,$$

et par suite

$$\frac{1}{X} = \frac{1}{A} \left\{ 1 - \frac{I_1(x-a)}{A - \frac{\Pi_0(x-a)}{2I_1 - \frac{A\Pi_1(x-a)}{3\Pi_0 - \frac{I_1\text{III}_0(x-a)}{2\Pi_1 - \frac{\Pi_0\text{III}_1(x-a)}{5\text{III}_0 - \dots}}}} \right\} \quad (29)$$





OM AARSÅGEN TIL JÆRNALUNERNES AMETHYST-  
FARVE OG OM BLANDINGSKRYSSTALLER AF  
JÆRNALUN OG MANGANALUN

AF

ODIN T. CHRISTENSEN

MEDDELT I MØDET DEN 20. APRIL 1906

I 1823 fremstillede FORCHHAMMER Ammonium-Jærnalun; han meddeler i et Brev til TH. THOMSON<sup>1</sup>, hvorledes han tilfældig opdagede denne Forbindelse, og gør samtidigt Rede for dens Sammensætning og Udseende. Ved Indvirkning af Salpetersyre og Ammoniak paa Guld havde FORCHHAMMER fremstillet en Guldopløsning og atter udfældet Guld af denne ved Reduktion med Jærnvitriol; for nu at erfare, om der ved Afdampning kunde vindes mere Guld af Opløsningen, inddampede han denne til Sirupstykkelse og henstillede den. Efter en Maanedes Forløb fandt han, at der havde udskilt sig vingule, oktaedriske Krystaller i Opløsningen; disse Krystaller bleve efter gentagen Omkrystallisation ganske farveløse, og deres Sammensætning svarede til Formlen  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3, \text{Am}_2\text{SO}_4, 24\text{H}_2\text{O}$ .

Ammonium-Jærnalun beskrives altsaa oprindeligt som en farveløs Forbindeise; det samme er Tilfældet med Kalium-Jærnalun, som allerede var fremstillet af MITSCHERLICH i 1819, og om hvilken det i Berzelius' Lehrbuch der Chemie<sup>2</sup> hedder, at den i Henseende til Form, Farve og Smag ligner almindelig Alun i saa høj Grad, at den ikke ved disse Egenskaber er til at skelne fra den sidstnævnte Forbindelse.

<sup>1</sup> Ann. of philosophy (new series) 1823, S. 406.    <sup>2</sup> 3. Ausg. Bd. 4, S. 438.

I Modsætning til de her nævnte oprindelige Angivelser beskrives og kendes Jærnets Aluner nutildags som mere eller mindre lyst amethystfarvede Krystaller, og i den Aarrække, der er forløbet siden Forchhammer og Mitscherlich fremstillede de første Jærnaluner har Angivelserne været forskellige med Hensyn til disses Farve, idet nogle Forfattere betegner dem som farveløse, andre som violette, enkelte, f. Eks. H. KOLBE i sin Lærebog i uorganisk Kemi<sup>1</sup>, som gule eller gullige. Endnu i 1855 betegner HÄIDINGER<sup>2</sup> og H. ROSE<sup>3</sup> Jærnets Aluner som hvide Forbindelser, men allerede før den Tid havde man bemærket, at de kunde optræde med en blegviolet Farve. Saaledes fremsatte W. HEINTZ<sup>4</sup> i 1842 den Formodning, at den svagt violette Farve, som Kalium-Jærnalun, fremstillet efter en af ham angiven Methode, besad, skyldtes et Indhold af Mangan. Da Heintz imidlertid ikke ved Analyse af 5 Gram Jærnalun kunde finde Spor af Mangan efter Udfældning af Jærntveilt med ravsur Ammoniak, drog han heraf den Slutning, at den violette Farve var ejendommelig for Jærnets Aluner, og at de før den Tid fremstillede farveløse Jærnaluner havde indeholdt Aluminium, og derfor ikke vare farvede. — Naar man erindrer, hvor ubetydelige Mængder af fremmede Indblandinger der ofte ere tilstrækkelige til at bringe en ellers farveløs Forbindelse en eller anden Farve, da kan det ikke undre, at Heintz ikke kunde paavise Mangan i Jærnalun, naar han kun tog 5 Gram Stof i Arbejde. Til en saadan Paavisning af minimale Mængder Mangan maa der anvendes langt større Mængder.

I den nyeste Tid finder man enkelte Steder ren Jærnalun beskrevet som en farveløs Forbindelse; saaledes anfører OSTWALD i „Grundlinien der anorganischen Chemie“<sup>5</sup>, at „Jærnalun viser sig som Oktaedre, der i Almindelighed (sandsynligvis paa

<sup>1</sup> Kurzes Lehrbuch der anorg. Chemie, 1877, S. 503 og 541.

<sup>2</sup> Pogg. Ann. Bd. 94, 1855, S. 246.    <sup>3</sup> Pogg. Ann. Bd. 94, 1855, S. 459.

<sup>4</sup> Pogg. Ann. Bd. 55, 1842, S. 331.    <sup>5</sup> 1. Ausg. 1900, S. 585.

Grund af et Spor af Mangan) have et violet Udseende; i ren Tilstand er den næsten farveløs, noget gullig“. Selv denne Beskrivelse viser dog, at man ikke er paa det rene med, hvilken bestemt Farve der tilkommer Jærnalun, og hvori Aarsagen til den violette Farve med Sikkerhed maa søges.

Opklaringen af dette Forhold har i Virkeligheden en ikke ringe Interesse baade med Hensyn til visse Grundstoffers Evne og Tilbøjelighed til altid at ledsage hinanden i deres forskellige Forbindelser og til Spørgsmaalet om Muligheden af at fremstille absolut rene og navnlig manganfri Jærnforbindelser. VOLHARD<sup>1</sup> har ganske vist angivet, at Ammonium-Jærnalun var den eneste Jærnforbindelse, som han havde fundet fri for Mangan, men som ovenfor nævnt kræves der til Paavisning af smaa Mængder Mangan i Jærnalun, at der tages større Mængder i Arbejde, end man i Almindelighed antager<sup>2</sup>.

Formaalet for det foreliggende Arbejde er a) at undersøge, hvorvidt den amethystfarvede Ammonium-Jærnalun indeholder Mangan, b) at paavise, om der er nogen Sammenhæng mellem den eventuelt fundne Manganmængde og Amethystfarvens Styrke, c) at undersøge, om absolut ren og farveløs Jærnalun overhovedet lader sig fremstille, d) at undersøge, hvorvidt der kan fremstilles Blandingskrystaller af Jærnalun og Manganalun, samt hvorledes Farven hos disse Krystaller varierer med stigende Manganmængde. Gennem disse Undersøgelser vil man ogsaa kunne faa Oplysning om de Maader, paa hvilke Mangan vil kunne forekomme som Indblanding i Jærnalun, idet det ingenlunde er givet, at det i Almindelighed alene vil være til Stede som Spor af den med Jærnalun iso-

<sup>1</sup> Ann. d. Chimie Bd. 198, 1879. S. 345 Anm.

<sup>2</sup> Ogsaa andre Jærnsalte end Jærnalun kan optræde med violet Farve; saaledes er det venale Ferrinitrat ofte amethystfarvet, medens det rene Nitrat er hvidt, ligesom ogsaa Mineralen Coquimbite, som findes i Chile og bestaar af Ferrisulfat,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ , har en svag violet Farve. Det nævnte venale Ferrinitrat har jeg undersøgt for Mangan og fundet, at dette direkte lader sig paavise deri.

morfe Manganalun. Ifølge mine tidligere Undersøgelser over Ammonium-Manganalun<sup>1</sup> eksisterer denne kun ved lav Temperatur og har en rød Farve; man vil da ikke kunne vente, at Blandingskrystaller af denne Alun med farveløs Jernalun skal være amethystfarvede, men derimod at deres Farve alt efter Mængden af tilstedeværende Manganalun vil kunne variere fra farveløs eller det svageste blegrødt til det stærkeste vinrødt. Men flere andre Manganisalte har en betydelig Farveevne og frembringer i visse Opløsningsmidler netop en lignende Amethystfarve som den, Jernalun i Almindelighed besidder; dette er saaledes Tilfældet med Opløsninger af Manganisulfat i koncentreret Svovlsyre. Følgende Forsøg viser, hvor svag en saadan Opløsnings Styrke kan være, uden at Amethystfarven helt taber sig.

0,100 Gram Manganacetat, som var fremstillet efter den af mig tidligere angivne Metode<sup>2</sup>, blev opløst i 20 Ccm. halvforyndet Svovlsyre. Til den saaledes dannede røde Opløsning sattes koncentreret Svovlsyre under Omrøring, hvorved Opløsningen blev amethystfarvet; Tilsætningen af koncentreret Svovlsyre fortsattes, indtil Opløsningen indtog et Rumfang paa 1000 Ccm.; den var da meget tydeligt amethystfarvet, og Farven var synlig selv paa mindre Mængder af Opløsningen, som bragtes i Reagensglas; særlig viste det amethystfarvede Skær sig tydeligt paa Meniscus. Der tilsattes yderligere 1000 Ccm. koncentreret Svovlsyre, og selv i den nu indtraadte betydelige Fortynding kunde Amethystfarven iagttages, naar Bægerglasset stilledes paa hvidt Papir, skønt Opløsningen nu kun indeholdt 0,020 Gram Mangan paa 2000 Ccm. eller 0,001 Gr. paa 100 Ccm. konc. Svovlsyre.

Det bliver herefter sandsynligt, at et meget ringe Spor af Manganisalt vil være tilstrækkeligt til at frembringe Amethystfarve ogsaa hos Jernalun.

<sup>1</sup> Overs. over Vidensk. Selsk. Forh. 1900. S. 440.

<sup>2</sup> Overs. over Vidensk. Selsk. Forh. 1900. S. 425.

Saafernt den farvende Evne hos det trivalente Mangan er den samme overfor Jærnalun som overfor Svovlsyre, da finder man, eftersom Ammonium-Jærnalun har Vægtfylden 1,71 og 100 Ccm Jærnalun altsaa vejer 171 Gram, at 0,0006 Procent Mangan vil være tilstrækkeligt til at bibringe Jærnalun en svag amethystviolet Farve.

De Forsøg, som jeg har anstillet til Paaavisning af Mangan i Ammonium-Jærnalun, bleve udførte paa mere eller mindre amethystfarvede Produkter, dels Handelsvarer, dels Laboratoriumsprodukter. Den almindelige Ammonium-Jærnalun, som faas i Handelen, har oftest en stærkere violet Farve end den i Laboratoriet fremstillede, som efter Rensning kun er svagt amethystfarvet. I den Beskrivelse af Forsøgene, som her gives, har jeg fundet det rigtigt at give nogenlunde detaillerede Oplysninger om Vægtmængderne saavel af de ved Krystallisationerne vundne Produkter som af Moderluden fra disse, for at alle Forhold ved Fremgangsmaaden kan staa fuldstændigt klart. Det skal tilføjes, at Mængden af udkrystalliseret Jærnalun selvfølgelig er meget afhængig af Forskellen mellem Dag- og Nattemperatur i Lokalet, og at man for at hindre Dannelsen af overmættede Opløsninger efter hver Inddampning helst maa tilsætte et Par Krystaller fra den foregaaende Krystallisation.

### Forsøg I.

2 Kilogram stærkt amethystfarvet Ammonium-Jærnalun (Handelsvare) blev opløst i 6 Liter Vand, hvorefter Opløsningen blev inddampet, saaledes at dens Temperatur ikke oversteg 70—75° og indtil dens Rumfang efter Afkøling var ca. 2500 Ccm.; der blev derpaa tilsat et Par Krystaller af ren Jærnalun. Efter et Par Dages Forløb havde der udskilt sig 1150 Gram graalighvide Krystaller. Moderluden fra disse gav efter Inddampning 570 Gram graalighvide Krystaller og

den ny Moderlud efter videre Inddampning 170 Gram Krystaller, som havde en graalighvid Farve med lysviolet Skær. 120 Ccm. Moderlud fra disse Krystaller gav efter Inddampning ved 70° og Henstand 23 Gram svagt amethystfarvede Krystaller. Der var 35 Ccm. Moderlud fra de sidste Krystaller; i faa Draaber af denne Moderlud lod der sig ved Blyoverilte og Salpetersyre paavise Mangan, saaledes at Manganoversyrens Absorbtionspektrum var kende- ligt. Reaktionen blev endnu tydeligere, efter at den sidst- nævnte Moderlud var yderligere inddampet og havde afsat en Del Krystaller; der var da kun faa Ccm. Moderlud tilbage fra disse. 1 Draabe af denne Moderlud gav en tyde- lig Manganreaktion med Blyoverilte og Svovlsyre.

Da det var ønskeligt at erfare, om de ved en enkelt Om- krystallisation vundne Produkter endnu kunde indeholde Spor af Mangan, bleve de ovennævnte, først udskilte 1150 Gram graalighvide Jernalunkrystaller opløste i 1200 Gram varmt Vand, Opløsningen blev inddampet, indtil den vejede 1870 Gram; der udskilte sig efter Afkøling i Løbet af et Døgn 120 Gram gulgraa Krystaller, blandede med lidt basisk Salt. Moderluden herfra blev efter Tilsætning af et Par Ccm. for- tyndet Svovlsyre inddampet til 1230 Gram og gav efter Af- køling og Henstand 930 Gram graalighvide, hist og her ganske svagt violette Krystaller. Moderluden fra disse gav efter Inddampning til 155 Gram atter en Del næsten farveløse Krystaller, og disses Moderlud afsatte efter Inddampning til et lille Rumfang 24 Gram svagt violette Krystaller; der var da kun 9 Ccm. Moderlud tilbage. Naar man til Mangan- reaktionen med Blyoverilte og Salpetersyre anvendte 2 Ccm. af denne Moderlud, fremkom en meget svag Manganoversyre- reaktion, som bedst iagttoges, naar den klarede Opløsning blev bragt over i en lille Porcellænskaal.

Det frømgaaer heraf, at de graalighvide Jernalun- krystaller endnu indeholdt et ringe Spor af Man-

gan. Dette stemmer med, at de ved de sidstnævnte Krystallisationer yundne Produkter efterhaanden antog en svag violet Farve.

Da der altsaa holdtes Spor af Mangan tilbage i de udskilte Krystaller, bleve de følgende Forsøg udførte paa den Maade, at hvert udskilt Hold Krystaller straks blev omkrystalliseret, og Moderluden fra denne Omkrystallisation blev blandet med den oprindelige Moderlud fra vedkommende Krystalhold; den blandede Moderlud blev derpaa inddampet videre til ny Krystallisation. Paa denne Maade kunde det ventes, at Hovedmængden af det tilstedeværende Mangan vilde ophobes i den sidste Moderlud.

Med Hensyn til Udkrystallisationen af Ammonium-Jærnalun af større Mængder koncentrerede Opløsninger skal det anføres, at den maa foregaa i stærke Porcellænskar, da det viser sig, at der ved Krystallisation i Glaskar eller tyndere Porcellænskar let indtræder Sprængning af Karrene under Krystallisationen, særligt naar Forskellen paa Dag- og Nattemperaturen i Lokalet er stor.

## Forsøg II.

4 Kilogram Ammonium-Jærnalun (Handelsvare), som var tydeligt amethystfarvet, blev opløst i 12 Liter Vand. Opløsningen blev efter Filtrering først inddampet til 8 Liter ved 70—80°, hvorved udskilte sig noget gult basisk Salt, i hvilket der ikke direkte lod sig paavise Mangan. Efter Filtrering blev Opløsningen inddampet videre til 4 Liter og derpaa henstillet 1 Døgn. Der havde da udskilt sig ca. 1500 Gram graaliggule Krystaller. Ved et Uheld (Sprængning af et Kar under Udkrystallisationen, s. o.) gik 800 Ccm. Moderlud tabt; der var 1750 Ccm. Moderlud tilbage. De nævnte 1500 Gram Krystaller blev omkrystalliserede og gav derved 500 Gram Krystaller og en Moderlud, der blev blandet med den foregaaende.

Den saaledes samlede Moderlud gav efter Inddampning og Henstand 2000 Gram Krystaller, som efter Omkrystallisation gav 1140 Gram svagt gullige Krystaller og en Moderlud, der blev blandet med den forrige og derpaa inddampet videre. Herved vandtes 750 Gram meget svagt farvede Krystaller og 350 Ccm. Moderlud, som ved Henstand udskilte nogle tydeligt amethystfarvede Krystaller. Ved Omkrystallisation af de nævnte 750 Gram Krystaller vandtes 500 Gram næsten farveløse Krystaller og 260 Ccm. Moderlud; denne blev blandet med de ovennævnte 350 Ccm. Moderlud, efter at de omtalte amethystfarvede Krystaller vare opløste i denne. Efter Inddampning vandtes da 430 Gram stærkt amethystfarvede Krystaller og 60 Ccm. Moderlud, som havde en meget lys Farve. 3—4 Draaber af denne Moderlud gav med Blyoverilte og Salpetersyre tydelig Manganreaktion.

De 430 Gram stærkt amethystfarvede Krystaller bleve opøste i 500 Ccm. varmt Vand; efter Inddampning ved 70° og Henstand vandtes 370 Gram Krystaller, af hvilke Hovedmængden var farveløse, kun enkelte større Krystaller svagt amethystfarvede, samt en Moderlud, som gav svag men kendelig Manganreaktion. 25 Ccm. Moderlud bleve blandede med de ovenfor nævnte 60 Ccm. manganholdig Moderlud og efter yderligere forsigtig Inddampning og Henstand til næste Dag vandtes 14 Gram særlig stærkt amethystfarvede Krystaller og 35 Ccm. Moderlud, af hvilken 2 Draaber gav meget tydelig Manganoversyrereaktion med Vismut-syre og Salpetersyre.

Det blev nu forsøgt at isolere den tilstedeværende ringe Mængde Mangan i Form af en almindelig Manganforbindelse. Til det Øjemed blev de sidstnævnte 35 Ccm. Moderlud blandede med rigeligt Klorammonium; Blandingen blev derpaa under Kogning fældet med Ammoniak, hvorefter det udskilte Ferrihydroxyd blev frafiltreret. Filtratet gav efter



Inddampning til Tørhed og forsigtig Fordampning af Salmiakken en ringe Rest, som blev opløst i lidt Saltsyre under Opvarmning. Til denne Opløsning sattes kulsur Ammoniak og ved Henstand paa Vandbad fremkom et Bundfald, som lignede kulsurt Mangan og som efter Glødning gav 0,034 Gram Glødningsrest; hvis Resten udelukkende havde bestaaet af  $Mn_3O_4$ , vilde dette svare til 0,0245 Gram Mangan. Da der af de oprindelige 4 Kilogram Jernalun ved det ovennævnte Uheld var tabt ca. 825 Gram, vilde denne Manganmængde omtrent svare til Indholdet i 3175 Gram af den raa Alun eller til 0,00077 pCt. Glødningsresten bestod imidlertid ikke af rent  $Mn_3O_4$ . Den blev opløst i Saltsyre, og Opløsningen gav med Ammoniak og Svovlammonium et mørkt farvet Bundfald; dette blev opløst i lidt Saltsyre, og efter Iltning blev Opløsningen under Opvarmning fældet med Klorammonium og lidt Ammoniak; der udskilte sig et yderst ringe Spor af Ferrihydroxyd. Filtratet fra dette gav efter Inddampning til et mindre Rumfang ved Tilsætning af lidt Ammoniak og Svovlammonium ved Henstand et lille Bundfald, som efter at det havde sat sig viste sig at være rent rødligt Svovlmangan. Filtratet fra Svovlammoniumbundfaldet indeholdt lidt Kalk.

Forsøget har altsaa vist, at den her undersøgte, tydeligt amethystfarvede Ammonium-Jernalun indeholdt en meget ringe Mængde Mangan, og at Amethystfarven hos de omkrystalliserede Produkter tiltog, jo mere Manganet ophobedes i den Moderlud, hvoraf de udkrystalliserede. Mængden af Mangan svarer, selv om den ovenomtalte Glødningsrest tillige har indeholdt en mindre Mængde Jærn og Kalk, nogenlunde til den, der efter det S. 176 omtalte Forsøg angaaende Manganisulfatets farvende Evne overfor Svovlsyre maatte formodes at være tilstrækkelig til at meddele Jernalun tydelig Amethystfarve.

### Forsøg III.

Dette Forsøg blev udført dels som Gentagelse af det foregaaende, dels for at undersøge, om de ved den gentagne Omkrystallisation vundne Produkter, som havde en gullighvid Farve eller næsten vare farveløse, endnu kunde tilbageholde Spor af Mangan.

4 Kilogram Ammonium-Jærnalun (Handelsvare), som havde en meget fremtrædende Amethystfarve, blev opløst i 4 Liter varmt Vand. Opløsningen blev inddampet, indtil den efter Afkøling vejede 6250 Gram. Efter Henstand til næste Dag havde der udskilt sig 1530 Gram gullighvide Krystaller, som efter Omkrystallisation af 1 Liter Vand efter Inddampning gav en betydelig Mængde Krystaller samt en Moderlud, som blev blandet med den første Moderlud fra de 1530 Gram Krystaller. Den blandede Moderlud gav efter Inddampning til 2830 Gram og Henstand 100 Gram gullighvide Krystaller, som efter Omkrystallisation af 100 Gram Vand gav næsten farveløse Krystaller og 40 Ccm. Moderlud, som blev blandet med den foregaaende Moderlud; denne gav derpaa efter Inddampning 1150 Gram næsten farveløse Krystaller og 700 Gram ny Moderlud. Af de 1150 Gram Krystaller vandtes ved Omkrystallisation 860 Gram Krystaller og 570 Gram Moderlud, som blev blandet med de ovennævnte 700 Ccm. Moderlud. Blandingen gav efter Inddampning 540 Gram næsten farveløse Krystaller og 160 Gram Moderlud.

4 Draaber af denne Moderlud gav tydelig Manganreaktion med Blyoverilte og Salpetersyre.

Ved Inddampning gav den sidstnævnte Moderlud 60 Gram stærkt amethystfarvede Krystaller og 40 Gram ny Moderlud. De amethystfarvede Krystaller bleve opløste i 70 Gram varmt Vand; efter Inddampning og Henstand vandtes deraf 40 Gram næsten farveløse Krystaller og 50 Gram Moderlud; ca. 10 Draaber af denne kunde give en meget svag Manganreaktion med Blyoverilte og Salpetersyre og blev derfor blan-

det med den fornævnte stærkere manganholdige Moderlud. I denne Blanding paavistes, ligesom anført Side 181, Mangan som kulsurt Mangan.

De gullighvide Produkter af Jærnalun, som bleve vundne ved de i ovennævnte Forsøg foretagne Omkrystallisationer bleve nu undersøgte for et Indhold af Mangan paa samme Maade som Raaproduktet.

Til det Øjemed blev 3800 Gram af den rensede gullighvide Ammonium-Jærnalun opløst i 4 Liter varmt Vand, og iøvrigt blev der arbejdet videre med Opløsningen ganske som anført i de foregaaende Forsøg. De første Sæt Krystaller vare gullighvide eller næsten farveløse, men ved den næstsidste Krystallisation vandtes 165 Gram Krystaller, som vare svagt amethystfarvede, og Moderluden (75 Gr.) fra disse gav efter Inddampning og Henstand 30 Gram smukt amethystfarvede Krystaller og 15 Gram Moderlud, som havde en meget lys Farve. Nogle Draaber af denne Moderlud gav en kendelig Manganreaktion med Blyoverilte og Salpetersyre, dog betydeligt svagere end den, der fremkom i den sidste Moderlud fra det oprindelige Produkt.

Det fremgaar heraf, at Manganet, om end i overmaade ringe Mængde, haardnakket ledsager Jærnet, ogsaa i Jærnalun. Naar man tidligere har anset Ammonium-Jærnalun for at være det eneste Jærnsalt, som kunde faas fuldstændig manganfrit<sup>1</sup>, da synes dette efter det foregaaende end ikke at være opnaaeligt, selv om det Spor af Mangan, der holdes tilbage, er saa ringe, at det for de fleste Formaals Vedkommende er uden Betydning. Vanskeligheden ved at fjerne Manganet staar sikkert i Forbindelse med Isomorfien mellem Jærnets og Manganets Aluner, thi selv om rent Ammonium-Manganalun, saaledes som jeg tidligere har vist, ikke er bestandigt ved almindelig Temperatur<sup>2</sup>, saa

<sup>1</sup> Se VOLHARD: Ann. d. Chem. Bd. 198, 1879, S. 345 Anm.

<sup>2</sup> Oversigt over Vidensk. Selsk. Forhandlinger 1900, S. 440.

er det dog rimeligt, at mindre Mængder deraf kan være bestandige som Indblanding i Jærnalun. Det vil i det følgende (S. 189 ff.) blive vist, at dette virkelig er Tilfældet.

De i det foregaaende beskrevne Forsøg vare, som anført, anstillede med særlig fremtrædende amethystfarvet Jærnalun som Udgangspunkt; det maatte nu forsøges, om renere, lyst amethystfarvede Laboratoriumsprodukter forholdt sig paa lignende Maade. Til det Øjemed fremstillede jeg Ammonium-Jærnalun efter den af mig tidligere angivne Methode<sup>1</sup> ved Iltning af en Ferrosulfatopløsning med Ammoniumpersulfat.

#### Forsøg IV.

750 Gram blanke Jærnstifter bleve behandlede med 4800 Gram Svovlsyre af Styrke 1:3 under Opvarmning paa Vandbad; da Virkningen var tilende, henstilledes Opløsningen til næste Dag; der havde da udskilt sig Ferrosulfat, som atter blev bragt i Opløsning ved Tilsætning af noget Vand til Moderluden og Opvarmning med denne. Den samlede Opløsning blev filtreret og til Filtratet sattes fast Ammoniumpersulfat under stadig Omrøring, indtil en udtagen Prøve af Opløsningen ikke mere gav Reaktion paa Ferrosalt; Blandingen varmede sig stærkt under Iltningen, og der tilsattes slutteligt Ammoniumpersulfat i Overskud. Efter Henstand til næste Dag havde der udskilt sig en betydelig Mængde næsten farveløse Krystaller af Ammonium-Jærnalun, blandede med en ringe Mængde basisk Salt. Ved yderligere Henstand i et Døgn voksede Krystallerne i Mængde og Størrelse og bleve da kendeligt amethystfarvede. Der vandtes paa denne Maade over 4 Kilogram Krystaller. Moderluden (1250 Gram) indeholdt kendelige Mængder Mangan, idet 5 Draaber af den gav en meget kraftig Manganoversyre-reaktion med Blyoverilte og Salpetersyre. De anvendte Jærnstifter vare altsaa noget manganholdige, og den

<sup>1</sup> Oversigt over kgl. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 1896, S. 102.

nævnte Moderlud blev derfor ikke benyttet til yderligere Indvinding af Krystaller til det foreliggende Forsøg, men det skal senere anføres, hvorledes de Produkter forholdt sig, som kunde vindes af den.

De nævnte 4 Kilogram Jernalun bleve til yderligere Rensning opløst i 2 Liter varmt Vand, hvortil føjedes ca. 50 Ccm. fortyndet Svovlsyre for at bringe det tilstedeværende basiske Salt i Opløsning. Opløsningen gav efter kort Tids Inddampning og Henstand til næste Dag 3300 Gram lyst amethystfarvet Jernalun. Dette omkrystalliserede Produkt blev derefter anvendt som Udgangspunkt for Undersøgelsen og til det Øjemed behandlet ganske som de tidligere nævnte Handelsprodukter, idet det blev opløst i 3 Liter varmt Vand og derpaa underkastet gentagen brudt Krystallisation. De Produkter, der vandtes ved de første Krystallisationer og Omkrystallisationer, vare som sædvanligt næsten farveløse eller svagt gullige. Først de af Moderluden fra de senere Krystallisationer vundne Krystaller havde svag Amethystfarve, og samtidigt fik Moderluden en noget lysere Farve. Da jeg efter en Række Krystallisationer var naaet til kun at have 185 Gr. Moderlud, kunde der i denne tydeligt paavises Mangan ved Blyoverilte og Salpetersyre. Denne Moderlud gav efter Inddampning og Henstand 65 Gram stærkt amethystfarvede Krystaller og 15 Gram ny Moderlud, som havde en grøn Farve. En Draabe af denne Moderlud gav en meget kraftig Manganoversyrereaktion med Blyoverilte og Salpetersyre, ligesom ogsaa de nævnte stærkt amethystfarvede Krystaller ved Omkrystallisation af 70 Gram Vand gav svagere farvede Krystaller og en Moderlud, hvori der kunde paavises Mangan, om end Reaktionen selvfølgelig var langt svagere.

---

Medens det foregaaende Forsøg blev udført med en Ammonium-Jernalun, som var fremstillet ved Iltning af en Ferrosulfatopløsning med Ammoniumpersulfat, benyttede jeg til det

følgende Forsøg et renere og lysere amethystfarvet Produkt, som var fremstillet paa sædvanlig Maade med Salpetersyre som Iltningsmiddel. Da det paa Forhaand maatte antages, at dette Produkt, hvis der overhovedet fandtes Mangan deri, maatte indeholde særlig ubetydelige Mængder deraf, og da der kun stod ca. 350 Gram til Raadighed af Stoffet, blev Omkrystallisationen foretaget ved almindelig Temperatur over Svovlsyre, tilsidst i Vakuum, hvorved jeg vilde undgaa Udskillelse af basisk Salt under Inddampningen og den derved nødvendiggjorte Tilsætning af lidt fortyndet Svovlsyre, saaledes at Inddampningen kunde fortsættes, indtil der kun var et Par Ccm. Moderlud tilbage.

#### Forsøg V.

350 Gram af den sidstnævnte rene og meget lyst amethystfarvede Jernalun blev opløst i 800 Ccm. Vand. Halvdelen af Opløsningen fordeltes i to Skaale og disse henstilledes under Glasklokke med Svovlsyre. Den anden Halvdel henstilledes straks over Svovlsyre i Vakuum. Da Krystaludskillelsen efter nogle Ugers Forløb var tiltaget saaledes, at der fandtes nogle store Krystaller, som havde en svag rødviolet Farve (ganske enkelte vare mærkeligt nok svagt røgfårvede), bleve Krystallerne fjernede; Inddampningen over Svovlsyre fortsattes, og Krystallerne fjernedes af og til. Tilsidst blev al Moderlud bragt over i samme Skaal til Inddampning i Vakuum over Svovlsyre, og da der kun var 9 Ccm. Moderlud tilbage, blev denne prøvet. Faa Draaber gav med Blyoverilte og Salpetersyre (10 Ccm.) en meget svag Manganreaktion. Resten af de 9 Ccm. blev inddampet videre i Vakuum; der udskilte sig nogle Krystaller, og da der var 1—2 Ccm. Moderlud tilbage, undersøgte denne. 5 Draaber af denne Moderlud gav med Blyoverilte og 5 Ccm. Salpetersyre saa tydelig Manganoveryrereaktion, at 5 Linier af Manganoveryrens Absorbitionsspektrum kunde

iagttages, naar Vædskens Lagtykkelse var ca. 2 Centimeter.

Den over Svovlsyre omkrystalliserede Jærnalun blev opløst i lige Dele varmt Vand; Opløsningen gav efter Inddampning ved 70° og Henstand 280 Gram Krystaller og 100 Gram Moderlud. De 280 Gram Krystaller bleve atter opløste i lige Dele varmt Vand og Opløsningen blev inddampet noget ved ca. 50°; efter Henstand til næste Dag havde der udskilt sig en stor Mængde ganske farveløse Krystaller af Ammonium-Jærnalun, som ikke vare til at skelne i Udseende fra almindelig Alun. De ovenfor nævnte 100 Gram Moderlud havde ogsaa ved Inddampning givet en rigelig Mængde næsten farveløse Krystaller.

Alligevel er de vundne farveløse Krystaller ikke absolut manganfri; thi ved Omkrystallisation af svovlsyre- og salpetersyreholdigt Vand (se Side 194) give de lyst amethystfarvede Krystaller (se nærmere Side 194—195).

Endnu skal nævnes et Forsøg, som blev anstillet med en Ammonium-Jærnalun, som var fremstillet paa sædvanlig Maade med Salpetersyre som Iltningsmiddel, og paa hvis Rensning der var anvendt særlig Omhu, saa at den fremtraadte med meget svag Amethystfarve. Da jeg kun havde 60 Gram til Raadighed af dette Produkt, maatte der anvendes særlig Forsigtighed, hvis det skulde lykkes at paavise et Spor af Mangan heri. Det følgende vil vise, at det lykkedes, om end med stor Vanskelighed.

#### Forsøg VI.

60 Gram af den nævnte usædvanlig rene Jærnalun blev opløst i 180 Gram Vand ved almindelig Temperatur; Opløsningen blev henstillet over Svovlsyre, og efter længere Tids Forløb begyndte der at udskille sig farveløse Krystaller af Jærnalun; Krystallisationen fortsattes, og det gjaldt om at passe det Øjeblik, da der kun var faa Draaber Moderlud til-

bage; et Par Gange mislykkedes dette, og der maatte tilsættes en ringe Mængde Vand for atter at opløse den sidst udskilte Alun, men tilsidst lykkedes det at gribe det Øjeblik, da der kun var 2 Draaber Moderlud tilbage. Heri kunde jeg ved lidt Salpetersyre og Blyoverilte fremkalde en svag Manganoversyrereaktion, som særlig var tydelig, naar den klarede Vædske blev bragt over i en Porcellænskaal.

Det fremgaar klart af de beskrevne Forsøg, at den amethystfarvede Jærnalun indeholder en ringe Mængde Mangan, og at denne Manganmængde bliver saa meget ringere, jo lysere Amethystfarven er. Tillige fremgaar det særlig af Forsøg V og VI, at den for Hovedmængden af Mangan befriede Jærnalun danner ganske farveløse Krystaller, naar disse ere udkrystalliserede af vandig Opløsning. Forsøgene vise imidlertid ogsaa tydeligt, at det er forbunden med stor Vanskelighed, ja maaske umuligt, at befri Jærnalun fuldstændigt for Mangan, og dette har sikkert i sidste Instans sin Grund deri, at Jærnalun og Manganalun ere isomorfe. Thi selv om Ammonium-Manganalun, saaledes som jeg tidligere har vist, i ren Tilstand kun er bestandig ved lave Temperaturer, saa hindrer dette ikke, at den i ringe Mængde kan danne Blandingskrystaller med Jærnalun, der ere bestandige ved almindelig Temperatur. Ud fra det Synspunkt, at isomorfe Blandinger af Aluner kan betragtes som krystallinske „faste Opløsninger“, d. v. s. som homogene Blandinger, hvis Sammensætning kan ændres kontinuerligt indenfor visse — i dette Tilfælde meget vide — Grænser, vil man kunne tænke sig alle Overgange lige fra den farveløse Jærnalun, som, saalænge Manganindholdet er ringe, kan være bestandig ved almindelig Temperatur, til den granatrøde Manganalun, som kun er bestandig ved lav Temperatur. Det er da at vente, at Jærnaluns Farve ved noget større Indhold af Manganalun vil blive mere rød.



Jeg skal i det følgende vise, at saadan Jærnalun med tiltagende Manganindhold og tiltagende rødlig Farve lader sig fremstille, saaledes at man tilsidst faar mørkt granatrøde Blandingskrystaller af Jærnalun og Manganalun.

Det er en Selvfølge, at saadanne Krystaller maa vindes af svovlsur Opløsning, da Manganalun sønderdeles af Vand.

#### Manganholdig Ammonium-Jærnalun.

Det er omtalt S. 184, at der ved Fremstillingen af Ammonium-Jærnalun af Jærnstifter og med Anvendelse af Ammoniumpersulfat som Iltningsmiddel blev vundet over 4 Kilogram svagt amethystfarvede Krystaller og en temmelig manganholdig Moderlud. Denne Moderlud gav ved Inddampning og Henstand ikke amethystfarvede men lyst rosenrøde Krystaller af Ammonium-Jærnalun. I disse rosenrøde Krystaller kunde direkte paavises Mangan ved Reaktionen med Blyoverilte og Salpetersyre. Der er ingen Tvivl om, at den lyserøde Farve hidrører fra, at der foreligger Blandingskrystaller af farveløs Jærnalun med en yderst ringe Mængde rød Manganalun.

Dette bekræftes yderligere ved de følgende Forsøg, ved hvilke det lykkedes at fremstille manganholdig Jærnalun med tiltagende Manganindhold og samtidig tiltagende rød Farve.

#### Direkte Fremstilling af rosenrød, vinrød og granatfarvet manganholdig Jærnalun.

Rosenrød Jærnalun. 30 Gram trubleret Jærnvitriol blev opløst i 50 Gram fortyndet Svovlsyre (1:10); til Opløsningen sattes en Opløsning af 3 Gram krystalliseret Mangano-sulfat i 10 Gram varmt Vand; Blandingen blev derpaa opvarmet til ca. 40°, hvorefter der blev tilsat 14 Gram Ammoniumpersulfat i mindre Portioner ad Gangen under Omrøring. Iltningen var ledsaget af stærk Varmeudvikling. Da alt var opløst, var Blandingens Temperatur 70—80°; Ferrosaltet iltes

straks, Manganosaltes efterhaanden ved Henstand uden Opvarmning. Næste Dag havde der udskilt sig 38 Gram lyst rosenrøde oktaedriske Krystaller af manganholdig Ammonium-Jærnalun. Dets Farve svarede nærmest til de krystalliserede Manganosaltes. Moderluden fra disse Krystaller var stærkt portvinsfarvet; den blev opvarmet kort Tid, hvorved der udskilte sig en Del højere Manganilte og ved Henstand til næste Dag tillige en Del vinrøde Krystaller af Jærnalun. Disse bleve ved svag Opvarmning atter opløste i Moderluden, og denne blev filtreret fra udskilte Manganilter. Filtratet gav ved Henstand til næste Dag vel udviklede kraftigt vinrøde Oktaedre. Der udskiltes tillige en ringe Mængde højere Manganilte, som dog let lod sig fjerne fra Krystallerne. De vinrøde Krystaller kunne opløses i svagt svovlsyreholdigt Vand, men Opløsningen bliver ved Fortynding med større Mængder Vand og Henstand hermed blakket og udskiller efterhaanden højere Manganilter.

Omdannelse af ren farveløs Jærnalun til rød Jærnalun. 50 Gram farveløs Jærnalun blev opløst i 50 Ccm. Svovlsyre (1:3) ved ca. 40°; til Opløsningen blev føjet 5 Gram Manganiacetat under Omrøring og svag Opvarmning. Der udskilte sig straks en rigelig Mængde højere Manganilte, som efter nogen Tids Forløb blev frafiltreret. Filtratet, som havde en kraftig rødbrun Farve, afsatte i Løbet af et Par Døgn en rigelig Mængde smukt udviklede røde oktaedriske Krystaller af manganholdig Ammonium-Jærnalun. Disse befries fra Moderluden, klemmes mellem Filtrerpapir og bringes paa tillukket Glas inden de endnu ere fuldt tørrede, da de ellers hurtigt forvitte i Luften.

Vinrød manganholdig Ammonium-Jærnalun. Ved Fremstillingen af de røde manganholdige Jærnaluner iagttager man hyppigst, at det først udskilte Produkt har en lysere rød Farve end de senere, ja at det endogsaa undertiden er næsten farveløst; naar man derfor straks ved første Krystallisation ønsker at faa et kraftigere farvet, mere manganholdigt Pro-

dukt, da maa man gaa ud fra en mere manganholdig Jærnoopløsning.

Den vinrøde Jernalun fik jeg som første Produkt ved følgende Fremgangsmaade:

55 Ccm. konc. Svovlsyre blev blandet med 300 Ccm. Vand; til den endnu varme Syre føjedes en Blanding af 90 Gram trubleret Jærnvitriol og 90 Gram pulveriseret Manganosulfat ( $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Da alt var opløst, blev Blandingen henstillet, indtil den havde antaget almindelig Temperatur; derpaa blev under Omrøring tilsat 80 Gram Ammoniumpersulfat, hvorved Opløsningens Temperatur steg til  $45-50^\circ$ . Den dannede Opløsning havde straks en gul-gulbrun Farve; efter en Times Henstand var den allerede rød, som Følge af Manganosaltets fremskridende Iltning. Opløsningen blev paa dette Tidspunkt opvarmet til  $30-35^\circ$  i  $1\frac{1}{2}$  Time; den blev da kirsebærrød, og ved Henstand til næste Dag i et køligt Rum havde den afsat en Del smukt vinrød Jernalun. Moderluden herfra henstod i ca. 14 Dage og stivnede da tilsidst til en finkrystallinsk sorterød Masse.

Granatrød, manganholdig Ammonium-Jernalun. Som Raamateriale for Fremstillingen af en saadan særlig manganholdig Jernalun kan man med Fordel anvende Ferromangan (50 pCt.holdig).

60 Gram knust Ferromangan blev behandlet med 300 Ccm. fortyndet Svovlsyre (1:3) og henstillet paa Vandbad hermed i 3 Timer under jævnlig Rystning. Derpaa blev Opløsningen filtreret, og til det endnu lunkne Filtrat sattes portionsvis fast Ammoniumpersulfat i saadan Mængde, at ikke alene alt Jærn blev iltet, men at der var tilstrækkeligt til at ilte en stor Del af Manganet. I det her beskrevne Forsøg blev tilsat 80 Gram Persulfat. Da dette var opløst, var Vædsken temmelig varm. Den blev henstillet til næste Dag og antog derved en mere og mere mørk rødbrun, tilsidst helt kirsebærrød Farve. Der havde efter et Døgns Forløb udskilt sig 100 Gram mørkerøde

oktaedriske Krystaller. Disse bleve udbredte paa porøst Porcellæn og tilsidst i noget fugtig Tilstand bragte paa Glas for at undgaa Forvitring.

Dette Produkt indeholder rigelige Mængder Manganalun; det opløses i svovlsyreholdigt Vand, men ved Fortynding med Vand sønderdeles Opløsningen ligesom Manganisaltene og giver Bundfald af Manganihydroxyd. Produktet kan ikke opbevares i længere Tid, uden at der indtræder Sønderdeling, eftersom Ammonium-Manganalun allerede sønderdeles ved almindelig Stuetemperatur. MITSCHERLICH'S Manganalun har sikkert været et saadant jærnholdigt Produkt.

De foregaaende Forsøg har vist, at det trivalente Mangan kan frembringe to forskellige Farver hos Jærnalun, idet de almindelige Jærnalunkrystaller, som indeholde et yderst ringe Spor af Mangan, ere amethystfarvede, medens de mere manganholdige, som ere omtalte S. 189—191, have en mere eller mindre intensiv rød Farve.

Der maa nu søges en Forklaring paa dette Forhold. Naar man erindrer, at Ammonium-Manganalun, der kun er bestandig ved lav Temperatur, ligesom Cæsium-Manganalun har en ren rød Farve, da kan det ikke undre, at Blandingskrystaller af farveløs Ammonium-Jærnalun og Ammonium-Manganalun har en rød Farve<sup>1</sup>, som bliver saa meget mere intensiv, jo mere Manganalun Krystallerne indeholde, og jo større disse er. De beskrevne røde manganholdige Produkter af Jærnalun er da utvivlsomt, hvad ogsaa Fremstillingsmaaden taler for, isomorfe Blandinger af Jærnalun og Manganalun, i hvilke den sidstes Mængde varierer fra et Spor hos de lyst rosenrøde Krystaller til et større Indhold hos de granatrøde Krystaller.

Da de almindelige Jærnalunkrystaller ere amethystfarvede, hidrører denne Farve sikkert ikke fra en om end nok saa ringe Indblanding af Manganalun. Aarsagen maa være en anden. Man maa for at finde denne erindre, at Manganisulfat

<sup>1</sup> Oversigt over Vidensk. Selsk. Forhandlinger 1900. S. 440.

ikke alene danner Dobbeltsalte med Alkalisulfater, men ogsaa med Ferrisulfat. Etard<sup>1</sup> har fremstillet et saadant grønt Dobbeltsulfat,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$ , ved Iltning af en Blanding af Ferrisulfat og Manganosulfat i stærk svovlsur Vædske ved  $260^\circ$  med Salpetersyre. Da nu Jærnalun oftest fremstilles af Jærn, som indeholder en ringe Mængde Mangan, ved Opløsning i Svovlsyre, Iltning med Salpetersyre og Af-dampning af Syren, samt Tilsætning af Ammoniumsulfat til en Opløsning af det vundne Ferrisulfat, er det ikke urimeligt at antage, at der netop ved denne Fremgangsmaade dannes en ringe Mængde af ETARDS Dobbeltsalt, som maaske, selv om det i ren Tilstand er uopløseligt i Vand, vil kunne opløses i den svagt sure Opløsning af Ferrisulfat, som ved Tilsætning af Ammoniumsulfat giver Ammonium-Jærnalun, og derefter vil bevirke, at dette Dobbeltsalt udkrystalliserer med Amethystfarve.

Ved følgende Forsøg kan det vises, at denne Anskuelse sandsynligvis er rigtig:

Opløser man farveløs Ammonium-Jærnalun i lige Dele varmt Vand og tilsætter man derpaa lidt af Etards grønne Salt udrørt med lidt af den svovlsure Vædske, hvori det har udskilt sig, bemærker man, at dette Salt efterhaanden opløses i den til ca.  $80^\circ$  opvarmede Jærnalunopløsning; tilsættes lidt mere af Etards Salt og fortsættes Opvarmningen noget, da udskilles højere Manganiliter. Naar disse frafiltreres, giver Filtratet ved Henstand efterhaanden store Krystaller af Ammonium-Jærnalun, som ere tydeligt og smukt amethystfarvede. Ved Tilsætning af større Mængder af Etards Salt faas paa ovennævnte Maade rødlig Jærnalun, idet Blandingskrystaller af Jærnalun og Manganalun da bestemmer Farven.

Da Iltningen af Manganosalt med Salpetersyre i stærk svovlsur Vædske, saaledes som man let kan overbevise sig om ved Fremstillingen af Etards Salt, allerede begynder ved langt lavere Temperatur end den for nævnte Fremstilling angivne

<sup>1</sup> Compt. rend. Bd. 86, S. 1400, 1878.

Optimumstemperatur ( $260^{\circ}$ ), er det indlysende, at en farveløs Jærnalun, som indeholder et Spor af Mangansalt, vil kunne antage en svag Amethystfarve ved Omkrystallisation af salpetersyreholdigt Vand, fordi der kan indtræde en, om end ringe, Iltning af Manganosaltet. Ligeledes vil en Jærnalun, som indeholder en saa ringe Mængde Manganalun, at den ikke er tilstrækkelig til at frembringe nogen rødlig Farve hos nævnte Jærnalun, ved Omkrystallisation i sur Vædske kunne antage svag Amethystfarve, som maa antages at hidrøre fra Dannelsen af en Dobbeltforbindelse af Mangani- og Ferrisalt eller fra enkelt Manganisalt.

Det viser sig da ogsaa ved Forsøg, at Ammonium-Jærnalun, som ved systematisk gennemført brutt Krystallisation er vundet i farveløse eller svagt gullige Krystaller, ofte ved Omkrystallisation af salpetersyre- og svovlsyreholdigt Vand (f. Eks. 100 Gram Jærnalun opløst i en varm Blanding af 30 Ccm. fortyndet Svovlsyre (1:10) + 20 Ccm. fortyndet Salpetersyre + 50 Ccm. Vand), kort Tids Inddampning og Henstand til den følgende Dag giver svagt amethystfarvede Krystaller som Tegn paa, at der trods Alunens Rensning og Farveløshed alligevel har været et meget ringe Spor af Mangan tilbage. Man har i Omkrystallisationen af salpetersyreholdigt og svovlsyreholdigt Vand en formentlig streng Prøve paa, hvorvidt det sidste Spor af Mangan i Jærnalun er fjernet, navnlig hvis man lader Krystallisationen foregaa langsomt, saaledes at der dannes store Krystaller; thi selv om de mindre Krystaller have været farveløse, vil de større oftest vise smuk og tydelig Amethystfarve, navnlig saalænge de endnu ere fugtige. 1100 Gram farveløs og mange Gange af Vand omkrystalliseret Jærnalun blev opløst i en Blanding af 300 Gram fortyndet Svovlsyre (1:10), 200 Gram 25 pCt.holdig Salpetersyre og 600 Gram Vand. Opløsningen gav efter flere Dages Henstand efterhaanden en betydelig Mængde store og smukt amethyst-

farvede Krystaller. Disse bleve underkastede brudt Krystallisation paa tidligere angiven Maade, og den sidste Moderlud (ca. 50 Ccm.) blev kogt med lidt Saltsyre for at reducere tilstedeværende Manganisalt, derpaa blev tilsat Klorammonium og under Kogning fældet med Ammoniak. Filtratet fra det udskilte Jærntveiltehydrat blev inddampet til Tørhed paa Vandbad, Resten blev ophedet, til al Salmiak var fordampet, og den yderst ringe Rest, som blev tilbage, blev opløst i faa Ccm. Salpetersyre. Denne Opløsning gav med Blyoverilte tydelig Manganreaktion. Altsaa indeholdt den farveløse og gentagne Gange omkrystalliserede Jærnalun, som ved Omkrystallisation af salpetersyreholdigt Vand blev amethystfarvet, endnu Mangan.

Ren Jærnalun er sikkert farveløs, men farveløs Jærnalun er ikke altid absolut ren.

Slutteligt skal jeg anføre, at den stærkt amethystfarvede Ammonium-Jærnalun ikke alene indeholder Spor af Mangan, men at jeg i den sidste Moderlud fra den systematiske brudte Krystallisation, af hvilken 1 Draabe gav tydelig Manganreaktion, i et Tilfælde har kunnet paavise et Spor af Kobolt ved Boraksperlen og i et andet Tilfælde Nikkel med Dime-thylglyoxim. Hvorvidt der ved Omkrystallisationen af salpetersyreholdigt Vand, der kun maa betragtes som en Renhedsprøve og ikke som en Rensning, skulde kunne dannes Spor af blaalige Forbindelser af et højere Jærnilte, svarende til Skraup's Superferricyankalium, som kunde være medvirkende til at give Krystallerne tydelig blaalig Amethystfarve, kan jeg paa nærværende Tidspunkt ikke oplyse.

Forsøgene over det her omhandlede Æmne fortsættes, ligesom ogsaa de beskrevne Blandingskrystaller af Jærnalun og Manganalun blive underkastede en nærmere Undersøgelse.

*Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles kemiske Laboratorium,  
April 1906.*





## UN ANIMAL FABULEUX DES TEMPS MODERNES

### ANALYSE CRITIQUE

PAR

WILLIAM SØRENSEN

En 1875, M. A. Stecker publiait dans les Sitzungsber. d. k. Böhm. Ges. d. Wiss. Prag, Heft 6, p. 239—255, un mémoire, intitulé: „Über eine neue Arachnidengattung aus der Abtheilung der Arthrogastren“. Ce mémoire traite d'un Arachnide, le *Gibocellum sudeticum*, trouvé dans les Riesengebirge, où il était représenté par 12 individus. Selon l'opinion de l'auteur, cet animal faisait partie d'un groupe d'Arachnides dont jusqu'alors on ne pensait connaître que quatre espèces dans le monde entier, savoir: *Cyphophthalmus*<sup>1</sup> *duricorius* Joseph, d'Autriche (publié en 1868), *C. corsicus* Simon, de Corse (1872), *C. (Pettalus) cimiciformis* Cambridge, de Ceylan (1875) et *Stylocellus Sumatranus* Westwood, de Sumatra (1874). Comme on le voit par les noms des animaux, le caractère commun de ces genres était la manière dont les yeux étaient placés, chacun sur son pédicule particulier.

<sup>1</sup> Le genre *Cyphophthalmus* est à proprement parler synonyme du *Siro* que Latreille avait établi en 1797. Mais ce genre était pour ainsi dire oublié, un auteur postérieur, Gervais, ayant émis l'hypothèse — et la faute en était en quelque sorte imputable à Latreille — que le *Siro* appartenait aux Acariens. Ce n'est qu'en 1879 que le savant arachnologue E. Simon retrouva en France l'espèce *Siro rubens* et démontra que le genre *Siro* était identique au genre *Cyphophthalmus*. Du temps de Stecker cependant, en 1875—76, le *Cyphophthalmus duricorius* Jos. était regardé comme étant la première espèce décrite de ce groupe. Afin d'éviter toute difficulté au lecteur en faisant mention de ce genre, je le désignerai sous le nom de *Cyphophthalmus*.

Cependant, le *Gibocellum* différait dans son aspect des autres genres en ce qu'il avait 2 paires d'yeux pédonculés, 2 paires de spiracles, des palpes à 5 joints, tandis que, selon l'opinion de Stecker et suivant l'opinion générale, les autres genres n'avaient qu'une seule paire d'yeux pédonculés, 1 paire de spiracles et des palpes à 6 joints<sup>1</sup>; mais Stecker ne se prononça point sur la question de savoir si les filières au commencement de l'abdomen formaient un trait caractéristique du *Gibocellum*<sup>2</sup> à lui seul. Des formes antérieurement connues, Stecker créait la famille *Cyphophthalmina*<sup>3</sup>, tandis que son animal à lui devait constituer la famille des *Gibocellinæ*. Ces deux familles devaient former un ordre particulier, *Cyphophthalmidæ*, lequel, avec les *Faucheurs* („*Phalangidæ*“), formerait un ordre supérieur „*Opilionea*“; cependant les *Cyphophthalmidæ* ou du moins le *Gibocellum* devaient se rapprocher des *Pinces* (*Chelonethi*, *Pseudoscorpiones*, *Chernetes*).

Il ne faut pas s'étonner que cet ouvrage ait excité un vif intérêt, quand on considère non seulement, comme je l'ai déjà dit, que si peu d'espèces étaient connues du groupe des *Cyphophthalmi*, mais encore et particulièrement que le nouvel animal en formait une famille spéciale. Or, il en résulta que le mémoire entier fut traduit dans le périodique anglais très répandu: *Annals and Magazine of Natural History* (4 Sér., vol. XVII, 1876, p. 230—243).

Dans la même année, Stecker publia un ouvrage bien plus volumineux sur le même animal, intitulé: „*Anatomisches*

<sup>1</sup> A vrai dire, ce caractère ne devait s'appliquer qu'au *Cyphophthalmus*, mais Stecker l'a étendu à toutes les quatre espèces.

<sup>2</sup> *Ann. & Mag.* p. 241 à l'endroit cité ci-dessous. Pour le premier mémoire de Stecker, je renvoie le lecteur à ce périodique, qui est probablement le plus répandu.

<sup>3</sup> Stecker laisse à examiner si le *Stylocellus Sumatranus* Westw. appartient à cette famille, et la cause en est, paraît-il, qu'il n'a pas connu le „*Thesaurus entomologicus Oxoniensis*“ de Westwood, où cette forme est décrite. Pour les formes déjà connues, Westwood avait formé la famille *Cyphophthalmidæ*.

und Histologisches über Gibocellum, eine neue Arachnide<sup>1</sup>, accompagné de 4 planches, représentant l'extérieur de l'animal et la plupart des structures anatomiques.

La même année, je partis pour l'Amérique méridionale, et chez M. M. Strunck et Christierson, à l'embouchure du Riacho del Oro dans le Rio Paraguay, j'étais assez heureux pour étudier l'anatomie de quelques espèces de 2 familles différentes des Opiliones Laniatores, l'un des 3 sous-ordres dont se compose l'ordre des Opiliones, d'après l'opinion qui prévaut aujourd'hui<sup>2</sup>. Dans mon pays, je m'étais beaucoup occupé d'étudier l'anatomie de nos Faucheurs communs, de sorte que je connaissais assez bien la littérature, alors peu volumineuse, relative à l'anatomie de ces animaux, pour être à même, pendant mon séjour en Amérique, d'en retenir presque tous les détails; mais, bien entendu, le mémoire de Stecker m'était inconnu, ne l'ayant lu qu'après mon retour en 1878. Aussi, lorsque j'ai publié mes recherches sur l'anatomie des Laniatores<sup>3</sup>, je n'ai pas dû compter avec le

<sup>1</sup> Dans: Archiv für Naturgeschichte 1876, vol. I, p. 293—346.

<sup>2</sup> On trouvera des renseignements plus détaillés dans: H. J. Hansen and William Sørensen: „On two Orders of Arachnida, Opiliones, especially the suborder Cyphophthalmi, and Ricinulei, namely the family Cryptostemmatoidæ.“ Published by aid of a subsidy from the Royal Society of London. Cambridge at the University Press. 1904.

Par égard pour les lecteurs qui ne seraient pas familiers avec les Opiliones et leur systématization, je crois utile de donner ici les traits principaux de cette classification. Les Opiliones sont divisés en: 1) Op. Palpatores Thorell, aux palpes grêles ou même faibles, répandus partout dans les deux hémisphères; tous les Faucheurs nord-européens appartiennent à ce sous-ordre. 2) Op. Laniatores Thor., ainsi nommés à cause de leurs palpes plus ou moins fortes, le plus souvent armées d'épines et fournies de préhensiles puissantes. Dans l'Europe méridionale on ne trouve que quelques espèces de ce groupe, si nombreux dans les pays chauds que les espèces connues jusqu'à présent n'en forment sans doute qu'une très petite fraction. 3) Opiliones Cyphophthalmi Simon. aux tarsi (généralement) inarticulés et aux palpes faibles; parmi les espèces déjà connues, peu nombreuses, la plupart semblent vivre aux Indes orientales.

<sup>3</sup> Sur la structure des Gonyleptides, type de la classe des Arachnides (Naturhist. Tidsskr. 3. R. tome XII, Kjøbenhavn, 1879, p. 98—222).

mémoire de Stecker, et je n'ai pas *désiré* le faire, à cause du peu de confiance qu'il m'inspirait.

Il n'en fut pas de même de la plupart de mes confrères zoologistes. Non seulement le *Gibocellum* fut admis dans tous les grands traités de zoologie, mais les copies des figures anatomiques furent appelées à jouer un rôle dans l'instruction des étudiants d'histoire naturelle, au moins dans certaines universités. Ce succès est dû en partie, sans doute, à l'érudition tout apparente qui s'étalait dans l'ouvrage de Stecker.

Plusieurs autres circonstances y ont contribué. Jusqu'alors, personne ne se connaissait guère à l'anatomie du groupe des *Cyphophthalmi*, tout ce qui existait à ce sujet se bornant à quelques mots de G. Joseph<sup>1</sup> sur le *Cyphophthalmus* (*Siro*) *duricorius*, de sorte que certains points de la structure extérieure elle-même de l'animal demandaient encore à être précisées avant le mémoire de Stecker. Ainsi, tous les auteurs antérieurs étaient d'accord que chez les *Cyphophthalmi* les yeux étaient élevés chacun sur son pédicule particulier — c'est bien de ce phénomène que tous les genres ont tiré leur nom — car ils avaient considéré la voûte qui dans la plupart de ces genres se trouve au sommet des pédicules, comme étant la cornée d'un œil; mais en l'absence de tout examen anatomique on ne pouvait pourtant être sûr que ce qu'on avait vu fût réellement les yeux. Tous les doutes durent cependant s'évanouir devant les recherches de Stecker sur le *Gibocellum*. Il examina les pédicules, et il trouva entre autres choses (2<sup>e</sup> mém., p. 319—320) que l'œil, au sommet de ceux-ci, avait „eine nahe zu kugelige Gestalt“, et qu'il était pourvu d'une cornée qui était „nach aussen, wie nach innen, gewölbt“. Il nota aussi qu'aux yeux „aus dem Gehirne

<sup>1</sup> Joseph, G.: *Cyphophthalmus duricorius*, eine neue Arachniden-Gattung aus einer neuen Familie der Arthrogastren Ordnung, entdeckt in der Luëger Grotte in Krain (Berlin. Entom. Zeitschr. v. XII, 1868, p. 241—250). — Idem: Nachtrag zur Beschreibung von *Cyphophthalmus duricorius* (Ibid., p. 269—272).

zwei Paare von Sehnerven führen, deren je zwei beiderseits aus einer gemeinschaftlichen Stelle (lobi optici) entspringen, sich aber nach einer Zeit ihres Verlaufes in zwei theilen“, et il inscrivit ce résultat sur sa Pl. XVIII fig. 1, dont j'ai donné copie dans ma fig. 2. Aussi ne faut-il pas s'étonner que Stecker fût à même de démontrer chez le Gibocellum l'existence des „Krohnschen Cephalothoraxdrüse“ trouvés chez les Faucheurs communs<sup>1</sup>, et dont les ouvertures selon lui sont placées près du bord antérieur du céphalothorax (n dans ma copie) tandis que les auteurs antérieurs — tout aussi peu que les auteurs postérieurs — n'avaient pas eu la bonne fortune de les trouver chez les autres genres de Cyphophthalmi. Et comme il faisait remarquer très justement que ces glandes avaient été faussement interprétées par les auteurs antérieurs à Krohn (1867) comme étant des spiracles ou des yeux, cela donnait une certaine garantie pour que Stecker, lui, n'eût pu se rendre coupable de la même erreur au sujet de ces organes chez le Gibocellum, dont il traitait la structure et la fonction en 4 pages environ (2<sup>e</sup> mém., p. 333—337). Ce qui — aux yeux des lecteurs dépourvus de critique, et ceux-là sont toujours en majorité — manifestait le plus évidemment peut-être la perspicacité de Stecker et la profondeur de ses recherches, c'était la description et la figure qu'il donnait du canal intestinal du Gibocellum. En considérant ce canal (Pl. XIX, fig. 1, copiée par ma figure 1) et en se rappelant que le Gibocellum est un tout petit animal de 2,5<sup>mm</sup> de longueur, il est bien clair qu'il a fallu une main de maître pour préparer, avec tout au plus 12 individus à sa disposition, les tubes de Malpighi délicats, *f*, et par-dessus tout la partie de ces tubes semblable à un réseau capillaire d'un vertébré, car, est-il dit dans le 2<sup>e</sup> mém. (p. 328), „die

<sup>1</sup> Chez les Opil. Laniatores, le contenu de ces glandes, que dans mon mémoire sur ce sous-ordre j'ai appelées des glandes „puantes“, est un liquide très malodorant que l'animal évacue lorsqu'il est attaqué ou inquiété. Chez les Opil. Palpatores, l'odeur de ce liquide est moins forte.

Malphigischen Röhren sind ungemein lang und *läufen in vielen Windungen durch die Leber*<sup>1</sup>. Un lecteur exigeant s'aviserait peut-être de demander comment Stecker a pu acquérir l'absolue certitude que ces petites glandes, dont les longs conduits sont désignés par *h* sur la même figure, étaient bien des glandes salivaires, alors qu'il a été obligé d'écrire dans son 2<sup>e</sup> mém. (p. 326): „Die Mündung des Ausführungsganges habe ich leider nicht beobachtet“ ; même sans compter que, d'après

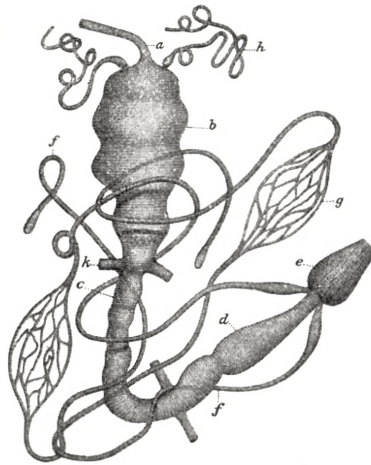


Fig. 1. Le canal intestinal du *Gibocellum sudeticum* Stecker, copié d'après sa fig. 1, Pl. XIX. Selon Stecker, les petites lettres signifient: *a* l'œsophage. — *b* l'estomac. — *c* l'intestin moyen. — *d* une partie de l'intestin moyen. — *e* le rectum. — *f* les tubes de Malpighi. — *g* ramification des tubes de Malpighi. — *h* [conduits des] deux petites glandes salivaires. — *k* embouchures du foie dans l'intestin.

la figure de Stecker, le conduit est encore plus long que l'animal (cf. p. 47—48). Mais peut-être un lecteur peu critique verra-t-il là précisément une preuve du génie de Stecker. C'est que l'opinion générale regarde comme signe de génie — en tout cas dans le domaine de la zoologie — le fait d'atteindre au résultat sans l'avoir fondé sur des observations, voire

<sup>1</sup> Le foie n'est pas indiqué sur la figure. — Ce qui est mis en italique, ici et dans le reste du mémoire, a été souligné par moi.

même quand les faits le contredisent: cette manière de voir est assez répandue dans notre Danemark et ailleurs.

Même dans plusieurs ouvrages vraiment scientifiques, j'ai vu mentionner le Gibocellum exclusivement d'après les ouvrages de Stecker, et jamais, autant que je me le rappelle — excepté en ce qui concerne la position de l'ouverture buccale dont je parlerai plus tard — jamais je n'ai remarqué que personne fût choqué le moins du monde par les données anatomiques ou histologiques de Stecker. On en trouvera probablement une cause adjuvante dans la déclaration même que faisait Stecker à la fin de son 2<sup>e</sup> mémoire, disant que bien que ses recherches fussent incomplètes, il les publierait tout de même, „da sie schon jetzt mehrreres Unerwartete und Auffallende enthalten.“ D'autre part elles présentent des choses tellement inattendues, tellement surprenantes, qu'elles devraient susciter la critique, je veux dire celle de tout lecteur capable de raisonner, sans être nécessairement un spécialiste. Je me contenterai de citer ce que Stecker nous dit au sujet de la peau (2<sup>e</sup> mém., p. 305): „Ich habe die Cuticularschicht von der Matrix abgetragen, und dieselbe etwa 24 Stunden unter einem Uhrgläschen in freier Luft liegen lassen. In der eben erwähnten Zeit . . . ergeht die Chitinogenmembran von Gibocellum einen sehr beschränkten Secretionsprocess, indem die Chitinschicht bisher nur aus einer sehr dünnen (ungefähr  $\frac{1}{10}$  der Matrix) Hülle von noch gar nicht ausgesprochen spindelförmigen Zellen zusammengesetzt, besteht. Die Zellen sind elliptisch, es kommen mitunter aber auch einzelne, an spindelförmige erinnernde Zellen vor. Erst in 48 Stunden gelangt die Zellenschicht zu ihrer vorigen Ausbildung, wo ihre Dicke ungefähr  $\frac{2}{3}$  der unter ihr liegenden Matrix erreicht, und sichtlich „durch eine Absonderung der Bindegewebsschicht“ bräunlich gefärbt wird.“ Qu'une „couche cuticulaire“ consiste en cellules, c'est là une chose assez étrange, mais à peine aussi surprenante que l'assertion d'après

laquelle une bête si petite, traitée de la manière indiquée, serait en possession d'une telle vitalité qu'un morceau de la „membrane chitinogène“, retranché à l'animal, eût produit la „sécrétion“ d'une couche cellulaire capable d'atteindre au bout de 24 heures l'épaisseur d' $\frac{1}{10}$  et au bout de 48 heures l'épaisseur de  $\frac{2}{3}$  de la matrice. — Si aucun auteur, se plaçant à un point de vue histologique, n'a éprouvé de scrupules en présence des assertions histologiques de Stecker, cela est dû probablement à ce que celui-ci déclarait avoir employé pour ses recherches des réactifs microscopiques ordinaires. Cependant, on trouverait peut-être une autre explication dans le fait que Stecker a publié en 1876—77 plusieurs ouvrages purement microscopiques<sup>1</sup>.

Les ouvrages de Stecker sur le Gibocellum ont obtenu moins de succès auprès de quelques auteurs systématiques. Chose peu étonnante, car lui même, parlant de son ordre nouveau des „Cyphophthalmidæ“, s'exprimait ainsi (1<sup>er</sup> mém. p. 240—241): „I have already several times had occasion in this memoir to show clearly the near relationship of the Cyphophthalmidæ on the one hand with the Phalangidæ [c'est-à-dire les Faucheurs], and on the other with the Chernetidæ [= les Pincés].“ Pour ceux qui ne se connaissent pas bien en Arachnides, je ferai remarquer que cette assertion est aussi vraisemblable que si un auteur, dans la description d'un nouveau Mammifère, déclarait ce Mammifère apparenté d'un côté aux Édentés et de l'autre aux Cétacés. Il devait sauter aux yeux de tous les arachnologues que le Gibocellum était un animal fort étrange. Aucun d'eux, pourtant, ne voulut reconnaître le droit de Stecker à établir les „Cyphophthalmidæ“ comme un ordre particulier, la plupart des auteurs rangeant

<sup>1</sup> Ueber die Entwicklung des Chthonius-Eier im Mutterleibe und die Bildung des Blastoderms. — Ueber die Furchung und Keimblätterbildung bei Calyptrææ. — Die Anlage der Keimblätter bei den Diplo-poden (Chilognathen). Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Myriopoden.



sans scrupule le Gibocellum dans l'ordre des Opiliones, tous excepté Thorell. Ce savant éminent, ayant étudié ses premières espèces des genres Stylocellus<sup>1</sup> et Cyphophthalmus, était presque sûr qu'il devait y avoir une assez grande différence entre les Sironoïdæ (ou Cyphophthalmidæ réels) et le Gibocellum tel qu'il avait été décrit par Stecker. Ainsi il dit<sup>2</sup> (p. 33): „non magis recte fecisse mihi quidem videtur Stecker, quum Gibocellum ad eundem Ordinem ac Cyphophthalmum sive Sironem retulerit“. Et Stecker ayant placé le Gibocellum près des Chelonethi aussi bien que près des Opiliones, Thorell, qui, du reste, n'était nullement aveugle sur les défauts des mémoires de Stecker cités ici, pensait qu'on devait compter le Gibocellum parmi les Chelonethi; aussi s'appuyait-il, pour soutenir son opinion, sur quelques raisons tirées des descriptions de cet animal par Stecker.

La grande autorité si légitime dont jouissait Thorell dans les questions relatives à la classification des Arachnides, me porta, deux ans plus tard, dans un mémoire systématique<sup>3</sup>, à réclamer respectueusement contre son opinion à ce sujet. A propos des caractères qui avaient inspiré à Thorell l'idée de compter le Gibocellum parmi les Chelonethi, j'écrivis: „Quæ, si ill. Thorell dixisset, suis se oculis vidisse, tacuisssem. Sed, nec Thorell nec ego hoc animalculum vidimus. *Itaque dico, ill. Thorell errare, non videntem, Gibocellum, a doctissimo Stecker descriptum, monstrum esse.*“ J'essayai de démontrer par une critique des mémoires de Stecker qu'il ne fallait pas attacher une grande importance à son opinion sur la place de l'animal dans le système des Arachnides; ma critique débute ainsi: „Ut aliquis positionem systematicam animalis ali-

<sup>1</sup> Ou bien Leptopsalis, comme Thorell l'appelait alors, parce qu'il le considérait comme différent du genre Stylocellus Westwood, à cause de quelques inexactitudes de cet auteur.

<sup>2</sup> Ann. Museo civ. stor. nat. Genova, vol. XVIII, 1882, p. 5—69.

<sup>3</sup> Opiliones Laniatores (Gonyleptides W. S. olim) Musei Hauniensis (Naturhist. Tidsskr. 3. R. Bd. XIV, 1884, p. 554—646).

ejus judicare possit, necesse est, non modum ipsum animal bene perlustravisse, sed etiam congeneres ejus cognovisse. Quorum rerum neutri doctissimus Stecker satisfacit.“ Des raisons sur lesquelles je m'appuyais, je ne citerai qu'une seule: Dans le diagnostic<sup>1</sup> que donne Stecker sur son nouvel „ordre“, il n'y a qu'un seul caractère par lequel celui-ci diffère, suivant Stecker lui-même, des „Phalangiidæ“ (= Opiliones) c'est que les pattes du Gibocellum étaient toutes pourvues d'une griffe tandis qu'il supposait aux „Phalangiidæ“ (= Opiliones) une griffe aux deux premières paires de pattes mais deux griffes aux deux pattes postérieures<sup>2</sup>. Là-dessus je faisais remarquer: „Tamen Opilionibus Palpatoribus (velut Opilionibus omnibus Bohemiæ) singuli pedes gressorii unguibus singulis instructi sunt, et Laniatoribus tantum, quos doctissimus Stecker ceterum cognovisse<sup>3</sup> non videtur, pedes gressorii paris tertii et quarti unguiculis binis instructi sunt.“ A cause des passages suivants, je ne dois pas manquer de mentionner que moi aussi j'ai été inconsidéré en avançant une interprétation fondée sur une des figures de Stecker. Un des caractères présentés par Thorell comme écartant le Gibocellum des Opiliones, était qu'aux hanches de la 1<sup>ère</sup> paire de pattes les

<sup>1</sup> Voici la teneur du diagnostic: „Corpus oblongo-ovatum; cephalothorax cum abdomine coalitus, non divisus, *abdomen annulis octo compositum*. *Antennæ chelatae tribus articulis compositæ*. *Palpi duo filiformes, apice unguiculo uno armati*. Pedes octo antrorsum vel retrorsum gressorii, simplici unguiculo terminati. Oculi in gibbis conicis ex utroque thoracis latere prominentibus positi. Respiratio trachealis.“ Aucun de ces caractères ne pourrait autoriser à éloigner ce groupe des Opiliones, tandis que les trois caractères que j'ai mis en italiques, devraient l'exclure de l'ordre des Chelonethi.

<sup>2</sup> La source de cette erreur, qui ne révèle pas une grande connaissance de la nature, doit être cherchée dans le „Handbuch der Zoologie“ de Gerstäcker (et Carus) (II, 1863, p. 332) lequel est du reste un bon ouvrage.

<sup>3</sup> C'est qu'il dit dans son 2<sup>e</sup> mémoire (p. 305): „Bei Gibocellum unterscheiden wir, wie bei allen Opilionen, .. zwei Kiefertasterpaare (*das erste Paar* [les palpes] *fadenförmig*) ...“ Mais quant au dernier caractère, il n'en est question chez aucun des Laniatores.

lobes maxillaires faisaient défaut. S'il en était ainsi, il faudrait convenir que le Gibocellum ne devrait pas être compté parmi les Opiliones. Cependant Stecker lui-même n'a pas prétendu que les lobes maxillaires aient fait défaut aux hanches de la première paire de pattes (son „zweites Unterkieferpaar“)<sup>1</sup>. Voici ce qu'il dit expressément: „Wie bei den Araneinen tritt auch bei Gibocellum eine unpaare Kinnplatte hinzu, welche sich zwischen die Kaustücke des ersten Unterkieferpaares [„Maxillæ“ auctorum] einschiebt, und so eine untere Mundklappe bildet.“ Cependant, une „untere Kinnplatte“ devrait être placée („comme chez les Aranæ“) derrière l'ouverture buccale, et en cas qu'elle s'intercale entre „die Kaustücke des ersten Unterkieferpaares“, il faut que ces derniers soient aussi placés derrière l'ouverture buccale. Certes, je ne doutais nullement que la représentation des parties buccales de sa Fig. 2, Pl. XVII, copiée dans ma figure 6, p. 222 ne fût inexacte, sans m'occuper de savoir à quel groupe appartiendrait l'animal, Stecker lui-même ayant dit (1<sup>er</sup> mém., p. 236; 2<sup>e</sup> mém., p. 308) que quant aux parties buccales, il ne serait pas à même d'avancer des faits exacts car il avait gardé ses exemplaires pour l'examen de la structure intérieure. Mais sur cette figure on voit derrière l'ouverture buccale *a*, le long du bord antérieur des premières hanches, une partie limitée par une ligne et de la même manière, ou presque de la même manière, que les lobes maxillaires des hanches de la 1<sup>re</sup> paire de pattes chez les Faucheurs, et entre ces hanches on voit derrière *a*, l'ouverture buccale, une petite plaque à peu près en forme de cœur. C'est pourquoi j'ai supposé que ces deux parties étaient celles désignées par Stecker comme

<sup>1</sup> Sans doute il dit: „Auch das zweite Unterkieferpaar ist nicht wie bei Cyphophthalmus gebildet, wo die Hypopodien nach oben [= en avant] in einen scharfen Fortsatz ausgehen ...“ mais cet appendice du docteur Joseph n'est point un lobe maxillaire; c'est ce que M. le docteur H. J. Hansen et moi nous avons appelé „angulus carinæ stomothecæ“; Cf. „Two Orders of Arachnidæ“, Pl. V Fig. 1 g f.

„unpaare Kinnplatte“ (labium sternale m.) et „die Kaustücke des ersten Unterkieferpaares“, Stecker n'ayant pas compris comme telles les organes généralement appelés les maxilles, bien qu'elles fussent représentées sur sa figure.

Après avoir examiné les caractères relevés par Thorell, je disais: „Notas, Gibbocellum ab Opilionibus disjungentes, structura externa nullas (præter has ab ill. Thorell propositas) anatomia permultas præbet. Sed anatomia, sicut a doct. Stecker descripta, tota dubitanda est. Non quod judico, omnia a doct. Stecker relata perversa esse, nam commemorat, Gibbocello glandulas foetidas<sup>1</sup> („Krohnsche Cephalothoraxdrüsen“) esse; quæ autem, sicut Arachnidibus ceteris<sup>2</sup> desunt, ita Opilionibus adsunt; et systema nervorum secundum descriptionem ejus eodem modo constructum est, quo Opilionum, præsertim Palpatorum<sup>3</sup>. *Sed de anatomia tota Gibbocelli dubitandum est, quod descriptio anatomie tota et omnia, quæ dicit Gibbocellum cum animalibus aliis comparans, fantasiam demonstrant, sed neque facultatem explorandi neque subtilitatem disputandi.*“ Et j'ai démontré par une série d'exemples que cette dernière qualité en particulier lui faisait défaut.

Stecker lui-même ne s'engagea point à répondre à ma critique. Aujourd'hui je suppose qu'il s'est amusé à nous regarder, Thorell et moi, discuter la position systématique de sa créature. En effet celle-ci a toujours sa place dans les grands cours de zoologie et les copies des figures de cet animal n'ont pas été écartées des laboratoires universitaires, pas en tous cas de ceux de Copenhague.

Croneberg, quatre ans plus tard, écrit dans son mémoire

<sup>1</sup> „Quorum situs tamen vix juste indicatus est.“

<sup>2</sup> „Acaridibus quibusdam forsitan exceptis.“

<sup>3</sup> „Quamquam ipse auctor p. 295 dicit: „Eingeweide und Respirationsorgane, und theilweise auch das Nervensystem sind ganz anders als bei den Phalangiden, gestaltet.““

sur la structure intérieure des Chelonethi<sup>1</sup> (pp. 458—459) : „Halte ich nun auch die Sironoiden<sup>2</sup> [ou: Cyphophthalmidæ Stecker] für Opilioniden, so ist doch meiner Meinung nach die Gattung Gibbocellum von Thorell mit vollem Recht nicht nur aus dieser Familie [les Sironoïdes] sondern auch aus der Ordnung der Opilioniden entfernt und den Pseudoscorpionen zugerechnet worden. Der Einwand, den Sörensen gegen Thorells Auffassung gemacht, dass Stecker irrthümlich die Maxillarappen des ersten Beinpaars als Maxillen beschrieben habe, scheint mir bei Ansicht der betreffenden Abbildung unbegründet, obgleich ich selbst auf das Unwahrscheinliche in der Darstellung der Mundöffnung hingewiesen habe.“ — Aujourd'hui je conviendrai de bonne grâce qu'alors je m'étais laissé prendre en voulant tirer une conclusion positive quelconque des figures de Stecker. Aussi je reconnais volontiers que Croneberg était dans cette question un juge libre de toute prévention, mais il ne m'est pas possible de le tenir pour un juge habile et bien informé, car il ne s'était pas mis au courant de ce que j'avais écrit à ce sujet — condition nécessaire pourtant afin de pouvoir juger de l'opinion d'un auteur. S'il avait pris connaissance de ma critique des mémoires de Stecker, aurait-il pu continuer de la sorte en disant: „Gibbocellum ist aber auch die einzige Form unter den in letzter Zeit beschriebenen abweichenden Arachnidenformen, die sich den Pseudoscorpionen *wirklich* zu nähern scheint ...“ — propos assez étrange dans la bouche de l'auteur même dont les recherches sur la structure des Chelonethi ont démontré qu'il n'existe pas le moindre accord entre ceux-ci et le Gibbocellum sinon qu'ils sont pourvus l'un et l'autre de 2 paires de spiracles, et de même qu'il n'existe pas la moindre conformité entre le Gibbocellum et les Chelonethi

<sup>1</sup> Croneberg A.: Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione (Bull. soc. Imp. Naturalist. de Moscou, N. S. vol. II, p. 416—461).

<sup>2</sup> Je ne pense guère que Croneberg lui-même ait connu aucun des Sironoïdes.

quant à la structure extérieure. Aussi Croneberg a-t-il pleine confiance en Stecker, sauf en ce qu'il doute que l'ouverture buccale soit placée derrière les maxilles. Sur ce point, Croneberg avait pourtant l'idée préconçue que le Gibocellum était proche parent des Chelonethi, car chez les Opiliones l'ouverture buccale se trouve derrière et entre les maxilles. Croneberg aurait pu voir qu'il en est ainsi en jetant un regard sur une des figures assez nombreuses de la bouche d'un Phalangium (Faucheur commun) que l'on peut trouver par ex. Fig. 12, Pl. XV, Archiv für Naturgesch. 46. Jahrg. 1880 v. I. Quoique cette figure ne soit rien moins que réussie, il est vrai, elle montre clairement ce fait. Et en tous cas Croneberg n'aurait pu repousser le témoignage de la dite figure, pour la raison que lui-même en était l'auteur.

Thorell, du moins, n'était pas d'avis que mes objections contre les ouvrages de Stecker fussent sans aucun poids, car, 4 ans plus tard, il écrivait<sup>1</sup> p. 8 la note suivante: „... it is quite possible that that author's [Stecker's] statements are erroneous, conf. Sørensen, loc. cit. Before we get a *trustworthy* description of that highly interesting animal, it is impossible to decide with certainty as to its true systematic affinities.“ Cette remarque de Thorell est parfaitement correcte. Mais „a trustworthy description“ du Gibocellum ne paraîtra jamais.

A cause de l'intérêt que le Gibocellum devait présenter pour ceux des zoologistes danois qui s'intéressaient aux Arachnides et aux collections d'Arachnides de notre musée de Copenhague, nous avons cherché à plusieurs reprises à avoir sous les yeux cet animal et à l'acquérir, s'il était possible, pour le musée. Ainsi des tentatives furent faites par

<sup>1</sup> Thorell T. On an apparently new Arachnid belonging to the family Cryptostemmoidæ Westw. (Bihang K. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. Stockholm vol. XVII, 4, No. 9).

M. le docteur H. J. Hansen lors d'une visite au musée national de Prague, et par moi dans des correspondances adressées à des zoologistes de Bohême que je connaissais. Mais tout fut vain. Pendant que nous étions occupés, M. Hansen et moi, à étudier les *Cyphophthalmi* d'après des matériaux bien plus étendus que ceux dont avait pu disposer aucun auteur antérieur, le hasard a voulu que je sois entré en rapport avec M. Joseph Rehak, docteur en médecine, aujourd'hui médecin de police à Prague; aussi ai-je saisi l'occasion pour lui demander de me faire voir l'animal en question. Or, il voulut bien me confier qu'en général les zoologistes de Bohême étaient d'opinion que cet animal n'existait point du tout, et cela pour les raisons suivantes: 1) Bien que le directeur du Musée national, le professeur Fric, eût offert une grande récompense à quiconque lui procurerait un exemplaire du *Gibocellum*, il lui avait été parfaitement impossible d'en acquérir un seul. 2) Pendant 6 semaines, le naturaliste bohémien, M. Babor Schultz, avait exploré très assidûment le „Riesengrund“ même — l'endroit où Stecker avait prétendu trouver ses 12 exemplaires — mais en vain: „pas le moindre vestige d'un *Gibocellum*.“ 3) Personne en Bohême n'avait jamais eu sous les yeux ni le *Gibocellum* lui-même, ni des préparations de cet animal, aussi peu avant qu'après la mort de Stecker (survenue en 1888). En envoyant à M. Rehak un exemplaire du mémoire où j'avais exposé mes objections contre les mémoires de Stecker sur le *Gibocellum*, je répondis qu'autrefois, certes, je n'avais pas ajouté grand prix à ces ouvrages, les ayant regardés comme le résultat d'une défaillance dans les facultés d'observation jointe à un manque de logique (phénomène assez fréquent chez les zoologistes auxquels font défaut les qualités d'observation et qui se croient à même de compenser largement cette insuffisance par l'imagination et l'érudition), mais que provisoirement je me refusais à croire que l'opinion en train de se former en Bohême fût réellement

justifiée. Je ne saurais, il est vrai, refuser une certaine importance à la dernière raison alléguée par M. Rehak; mais il me paraît difficile d'attribuer un grand poids aux deux premières, quand on considère par exemple que 80 ans s'étaient écoulés depuis la première découverte du *Siro rubens* par Latreille, avant que cette espèce fût retrouvée en France. Bien qu'ayant vu employer à un homme des moyens peu louables pour obtenir une renommée scientifique<sup>1</sup>, il m'était impossible, sans des raisons absolument irréfutables, de supposer qu'un savant pût se rendre coupable de l'acte qu'on imputait en Bohême à Stecker. Je convins, il est vrai, qu'il y avait dans le mémoire de Stecker un point — cité sous A 2, p. 216 — que je n'étais pas à même d'expliquer en supposant que les erreurs de Stecker fussent dues à une insuffisance d'observation; mais j'ajoutai que lorsque M. Hansen et moi nous aurions examiné les organes génitaux chez les *Cyphophthalmi*, je serais probablement à même de juger de l'état réel des choses. Supposé que la forme du pénis fût réellement telle que Stecker l'avait décrite, il ne lui manquerait pas une base réelle pour sa description. Car un fait que nous savions à nous deux, mais que ni Stecker ni en somme personne de son temps ne pouvait savoir, c'est que la forme des organes génitaux, du pénis du mâle et de l'ovipositeur de la femelle, a une importance systématique en ce sens qu'ils sont presque uniformes à l'intérieur des grands groupes principaux (sous-ordres et familles) mais non dans l'ordre entier.

M. Hansen et moi ayant achevé nos examens des *Cyphophthalmi*, j'étudiai de nouveau les mémoires de Stecker avec cette question en vue. Or, nous avons été obligés de recon-

<sup>1</sup> Sørensen, William: *Foreløbig Meddelelse om Spiraclerne hos Insecterne i Almindelighed og hos Scarabæerne i Særdeleshed m. M., til Paaviisning af hvad der med tilstrækkelig Dristighed kan udgives for Naturvidenskab. Kjøbenhavn 1895.*



naître la justesse de l'opinion régnante en Bohême, à savoir que le *Gibocellum* n'avait jamais existé.

Bien que j'aie appelé, il y a déjà 20 ans, l'attention des zoologistes sur le fait que Stecker ne connaissait point les *Cyphophthalmi* réellement existants, et particulièrement le *Cyphophthalmus duricorius* Jos. (l. c. p. 560, note I), il faut aujourd'hui prouver ce fait, car il a une certaine importance pour la question principale. Et je pense qu'il vaudra mieux commencer par donner des textes:

1<sup>o</sup> (2<sup>e</sup> mém., p. 299): „Die Oeffnungen [des „glandes de Krohn“] sind rundlich und können ihrer Lage wegen leicht übersehen werden, was vielleicht auch die Ursache sein mag, warum sie bei den *Cyphophthalminen* [les genres des „*Cyphophthalmidæ*“ autres que *Gibocellum*] bisher nicht beobachtet wurden.“

2<sup>o</sup> (2<sup>e</sup> mém., p. 309): „Die Mundwerkzeuge von *Cyphophthalmus*, wie sie Dr. Joseph (l. c. p. 244—245) beschrieben hat, liessen mich in manchem Zweifel, so dass ich . . . .“

3<sup>o</sup> (2<sup>e</sup> mém., p. 337): „Solcher Tracheen-orificia findet sich bei *Cyphophthalmus* nach Dr. Joseph . . . . nur ein . . . . Paar.“

4<sup>o</sup> (2<sup>e</sup> mém., p. 307): „Bezüglich des äusseren Baues des ersten Kiefertasterpaares [les palpes] will ich nur bemerken, dass wir bei *Gibocellum* fünf Glieder unterscheiden können, während bei *Cyphophthalmus* deren sechs *vorkommen*; diess lässt sich so erklären, dass bei *Gibocellum* das zweite Glied mit dem dritten gänzlich verschmolzen ist, so dass dann das vierte Glied von *Cyphophthalmus* dem dritten von *Gibocellum* entspricht.“ Les palpes des *C. duricorius* ne sont pourtant composées que de 5 joints (v. „*Two Orders of Arachnida*“, Pl. V, Fig. 1 f), comme c'est le cas chez tous les *Cyphophthalmi*, voire même chez tous les *Opiliones*. (Si Joseph a compté 6 joints, cela provient, ainsi qu'on le verra par son texte, de ce qu'il considérait à tort comme un joint indé-

pendant la partie de la maxille quelque peu rallongée et portant la palpe, ma „pars palpigera“ chez les Opiliones).

5<sup>o</sup> (2<sup>e</sup> mém., p. 294): „Ob den Cyphophthalminen [les genres des Cyphophthalmi autres que Gibocellum] die Spinnwerkzeuge in der That fehlen, oder nicht, *darüber bin ich nicht zu einer festen Ueberzeugung gekommen*, da die sonderbare Lage der Spinnwarzen am zweiten Hinterleibshalbringe bei den Gibocellinen [c'est-à-dire Gibocellum], jener der Chernetiden ziemlich entsprechend, möglicherweise die Ursache sein könnte, warum *sie dort (bei den Cyphophthalminen) gänzlich übersehen wurden*.“

Il ressort des cinq passages que je viens de citer que Stecker n'a pas connu le Cyphophthalmus (duricorius). Je prouverai ensuite que pour cette forme néanmoins il fait mention d'un fait qu'il ne saurait connaître que par son examen personnel. Déjà dans le passage cité en dernier lieu, il paraît assez étrange qu'il ne soit pas parvenu à „une conviction ferme“ dans la question de savoir si le Cyphophthalmus possède des appareils à filer ou non. Car Joseph n'en a pas soufflé mot. Cependant, ils pourraient exister tout de même. Et il se peut que Stecker n'ait pas voulu dire autre chose. (Du reste les Cyphophthalmi ne possèdent aucun appareil à filer). Malgré que Joseph ne se soit presque pas prononcé sur la structure intérieure de cet animal, Stecker écrit (1<sup>er</sup> mém., p. 230): „Externally Gibocellum indisputably appears to be very nearly allied to Cyphophthalmus; . . . . . *This close relationship, however, becomes still plainer when we subject the animal to a thorough microscopical examination; but then also the histological and anatomical differences, which will be indicated in the following description, come forth clearly and distinctly.*“ (Pour moi, je n'ai jamais pu voir que cette parenté ou ces différences apparaissent dans la description anatomique qui suit).

Mais le passage suivant ne laisse aucune incertitude (1<sup>er</sup> mém.,

p. 232): „Whilst in the scorpions, many Chernetidæ, and the genus *Cyphophthalmus* there is a very thick chitinogenous membrane and the secretion takes place so rapidly that within twenty-four hours (therefore nearly in the same time as stated by C. Schmidt) a considerable chitinous layer composed of spindle-shaped cells is secreted from the matrix...“ Or, ni Joseph ni aucun autre auteur n'a mentionné la couche chitinogène chez aucun des *Cyphophthalmi*, et n'a parlé ni de l'épaisseur de cette couche ni du temps nécessaire pour déposer la chitine. Toute communication relative à un tel phénomène serait donc complètement nouvelle, et Stecker lui-même a dû en faire l'examen sur un animal — qu'il n'a point vu. Il faut remarquer que Stecker paraît s'être fait scrupule de ce qu'il avait déclaré ici, car il ne le répète pas dans le second mémoire.

Voici les plus essentielles des raisons par lesquelles je vais prouver que le *Gibocellum* n'a jamais existé; afin d'en faciliter l'intelligence, je les diviserai en 2 groupes.

**A.** Supposons que l'opinion de Stecker lui-même soit correcte, à savoir que le *Gibocellum* soit un animal apparenté aux *Opiliones* et plus spécialement encore aux *Cyphophthalmi*.

<sup>10</sup> Comme je l'ai remarqué p. 198 les 2 paires d'yeux du *Gibocellum* étaient placées au bout des tubercules coniques, ainsi que la paire unique d'„yeux“ des autres *Cyphophthalmi* selon les auteurs antérieurs à Stecker<sup>1</sup>, et il n'y a que le genre *Stylocellus* qui ait 1 paire d'yeux sessiles<sup>1</sup>. Cependant chez les autres *Cyphophthalmi* les yeux font défaut, et ce que les auteurs antérieurs ont regardé comme des yeux n'est autre chose qu'un champ le plus souvent hémisphérique, étincelant, où se trouvent les ouvertures des glandes puantes.

<sup>1</sup> Dans le genre *Stylocellus* Westwood, il se trouve hors des „yeux pédonculés“, une paire d'yeux réels, juste devant les „yeux pédonculés“. Ceux-ci pourtant avaient échappé à Westwood. Thorell est le premier qui les ait découverts (en 1882).

Car dans les deux genres *Stylocellus* et *Purcellia* M. Hansen et moi nous avons disséqué les glandes puantes, jointes aux ouvertures du sommet des cônes, et nous avons constaté l'ouverture chez le *Siro* (*Cyphophthalmus*) *duricorius* Jos. et chez l'*Ogovia*. (Voy: „Two Orders of Arachnida, p. 42—46). Le fait que Stecker a trouvé les nerfs optiques de ces „yeux“ et qu'il a donné des yeux une description détaillée (voy. ma

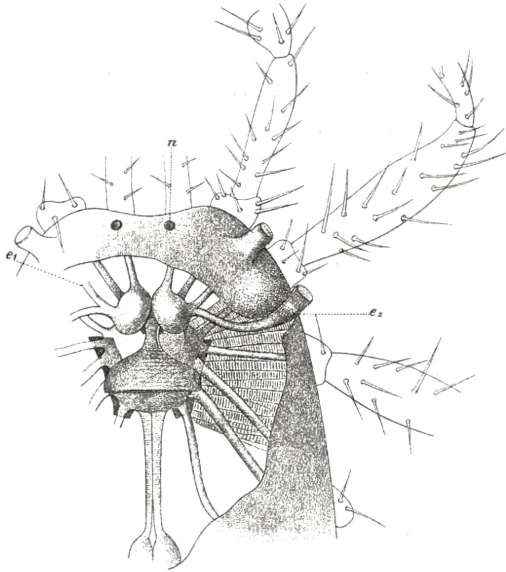


Fig. 2. Céphalothorax du *Gibocellum sudeticum*, partiellement ouvert; copié sur Stecker Pl. XVIII, fig. 2. —  $e^1$ ,  $e^2$  nerfs optiques. —  $n$  ouvertures des glandes de Krohn.

fig. 2) ne prouve pas une invention de sa part. Il se peut qu'un observateur inhabile soit parvenu à ce résultat, sous l'influence des interprétations données par des auteurs antérieurs qui lui avaient fait croire à l'existence des yeux au sommet de ces cônes.

2<sup>o</sup> Quant aux glandes puantes qui se trouvent chez les (autres) Opiliones („les glandes de Krohn“), Stecker les a aussi trouvées chez le *Gibocellum*. Ce qui est certain, à

présent que nous savons que les „yeux“ des Cyphophthalmi réels portent les orifices des glandes puantes, c'est que son indication de ces glandes et de la place de leurs ouvertures au-dessus de la base des antennes (ou des chelicères) est fausse si l'on admet avec lui que le Gibocellum est apparenté au Cyphophthalmus; car leur place est d'une grande importance systématique. Pour moi en tout cas je ne saurais comprendre que cette erreur soit due à une préparation et à une observation insuffisantes (sa description histologique avec la discussion qu'il y joint occupant 4 pages, comme je l'ai déjà dit). On pourrait s'imaginer tout de même qu'il en fût ainsi. Mais une telle source d'erreur est impossible à cause des deux points suivants.

3<sup>o</sup> Les épines telles qu'elles sont indiquées d'après la Pl. XVIII, figg. 1 (copiée dans ma figure 2 et 3) aux pattes du Gibocellum ne se trouvent pas chez les Opiliones<sup>1</sup> et non plus chez les Cyphophthalmi.

4<sup>o</sup> Stecker ne saurait nous communiquer grand' chose au sujet des organes génitaux; cependant il écrit (2<sup>e</sup> mém., p. 341); „Beim Männchen ragt aus dieser Oeffnung eine ziemlich lange mit der von Dr. Joseph (l. c. S. 270) bei Cyphophthalmus beschriebene und der von Tulk (a. a. O. S. 250) bei Phalangium [les Faucheurs communs] beobachteten vergleichbare Ruthe hervor.“ Pour examiner cet organe toute autre préparation que celle qui consiste à le couper serait donc inutile, et, chez tous les Opiliones, l'organe est si bien chitinisé qu'il supporte avec toute la facilité désirable, le poids du couvre-objet sans changer de forme. L'organe du Phalangium, dont Tulk a fait mention dans le passage en question, est bien certainement le pénis, mais l'organe, qui s'avance hors de l'orifice génital chez le Cyphophthalmus duricorius représenté par Joseph (fig. 17), n'est pas le pénis,

<sup>1</sup> Et du reste tout aussi peu chez les Pincés (Chelonethi, Pseudoscorpiones).

ainsi que Joseph le suppose, mais, comme je l'ai déjà fait remarquer en 1873<sup>1</sup>, l'ovipositeur de la femelle. Ainsi, cette erreur de Joseph a été fatale à Stecker qui ne s'est pas aperçu de la différence, bien que ces deux organes ne se ressemblent nullement. Que Stecker n'a pas commis la même erreur que Joseph, il est facile de le voir par la description suivante: „Der Penis ist sehr lang, kann aber in den Leib zurückgezogen werden, so dass er denn durch die Bauchringe hindurchschimmert. Derselbe . . . . besteht aus zwei deutlichen Portionen, einem Körper und einer Eichel, die eine lederartige Textur darbieten.“ Même sans l'indication expresse donnée dans la note: „Siehe Abbildung des Penis von Phalangium in Tulks Abhandlung l. c. Taf IV, Fig. 21—25“, on concluerait aisément que le pénis du Gibocellum avait exactement la même structure que celui du Phalangium. Et quiconque aurait la moindre confiance en Stecker et ses allégations, devrait trouver dans l'accord parfait entre la structure du pénis chez le Phalangium et celle de cet organe chez le Gibocellum, appartenant à „l'ordre des Cyphophthalmidæ“, une preuve ultérieure d'une parenté relativement proche entre les Op. Palpatores (Phalangium) et les Cyphophthalmi (Gibocellum). Car ainsi que je l'ai déjà remarqué, la forme des organes génitaux a une importance systématique essentielle pour les divisions plus importantes des Opiliones.

Que Stecker n'a jamais vu le pénis d'aucun animal réel appartenant aux Cyphophthalmi, c'est une chose dont on se convaincra facilement en jetant un coup d'œil rapide sur les figures du pénis chez 4 des 6 genres connus des Cyphophthalmi réels que M. Hansen et moi avons données<sup>2</sup> et dont j'extrais ici (fig. 3) une copie du pénis du Stylocellus Beccarii

<sup>1</sup> Bidrag til Phalangidernes Morphologi og Systematik (Nat. Tidsskr. 3. R., t. VIII. Copenhague 1873) p. 509, Note 2.

<sup>2</sup> Cf. „Two Orders of Arachnida“ Pl. I figg. 1*x* et 1*y* du Stylocellus; Pl. IV, figg. 1*o* et 1*q* du Purcellia; Pl. V 1*m* et 1*n* du Cyphophthalmus (Siro); Pl. V fig. 2*o* du Parasiro.

Thor.: chez aucun d'eux le pénis ne saurait être qualifié de „très long“ ni même d'„assez long“, car au contraire il est court ou même très court; on ne saurait le décrire comme étant divisé en un corps et un gland; de plus la forme en est toute différente de celle du pénis du Phalangium, dont je donne ici une copie d'après la figure de Tulk afin qu'on puisse faire la comparaison.

Ainsi donc dans l'hypothèse indiquée (A) Stecker a décidément inventé ce qu'il avançait sur ce point.



Fig. 3. Pénis du *Stylocellus Beccarii* Thor., vu en dessus.

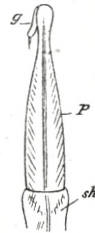


Fig. 4. Pénis du *Phalangium parietinum* De Geer, vu en dessous et du côté droit; copie d'après Tulk.

5<sup>o</sup> Sur l'ovipositeur du *Gibocellum*, Stecker nous dit (2<sup>e</sup> mém., p. 341): „Der Ovipositor des Weibchens ist ein ebenfalls langes Organ, welches wie bei *Phalangium opilio* . . . unter der Hautbedeckung liegt, *durch welche man das Organ von aussen als eine schwarze Linie wahrnimmt*, und so gleich das Weibchen von dem Männchen unterscheiden kann.“ Ce qu'ici j'ai mis en italique, est bien certainement le cas chez le *Phalangium*, mais non chez aucun des *Cyphophthalmi*, l'ovipositeur n'étant de couleur sombre chez aucune des formes de ces animaux que je connaisse (encore la chitine de la peau du corps de ceux-ci est-elle trop épaisse pour que l'œil puisse distinguer la moindre chose).

Ici encore, toutes les assertions de Stecker sont imaginaires.

**B.** Plaçons-nous dans l'hypothèse que Stecker se soit mépris en regardant le Gibocellum comme un animal apparenté aux Opiliones — ou si l'on veut, ne faisons aucune supposition:

1<sup>o</sup> Dans son 1<sup>er</sup> mémoire, Stecker raconte que sur le dos du céphalothorax, entre la 1<sup>ère</sup> et la seconde paire d'yeux, s'étend une „élévation“ courbée „roll-like“ (comparez ma figure 5 qui est une copie de sa fig. 1, Pl. XVII) laquelle, selon son opinion, correspond au premier sillon transversal courbé chez le *Cyphophthalmus duricorius* Joseph. Dans son 2<sup>e</sup> mémoire, il soutient la même opinion en disant (p. 297): „Die Erhabenheit bei Gibocellum ist also nur als eine Varietät der Querfurchen zu deuten“, chose fort encourageante à lire dans un mémoire scientifique. Et à l'instar de Joseph<sup>1</sup>, il est d'avis que c'est ici que se trouve la limite entre la tête et le thorax, et de même la partie du corps située entre cette ligne courbée et le premier des sillons transversaux droits serait à considérer „as the pro-meso- and meta-thorax“ (1<sup>er</sup> mém., p. 233). Suivant l'interprétation de Stecker, la dernière paire d'yeux du Gibocellum serait donc placée au thorax. Mais en se prononçant ainsi, Stecker a été fort inconsideré, car c'est une chose bien connue que, dans toute la série des Condylpodes, les yeux appartiennent au 1<sup>er</sup> segment du corps; donc, ils sont toujours placés à la tête, en cas qu'il y ait une tête. Mais avant qu'il ait écrit son 2<sup>e</sup> mémoire, quelqu'un aura dû attirer son attention sur ce point; et il lui a fallu se tirer d'embarras. S'il avait écrit son mémoire vingt ans plus tard, il aurait pu se contenter de renvoyer le lecteur à M. le docteur Fr. Meinert, car d'après l'interprétation de cet auteur, les

<sup>1</sup> Du reste, l'interprétation de Joseph n'est pas correcte; ce sillon courbé est la limite entre le dernier et le premier segment du thorax (non indiqué ou invisiblement limité). Voyez „Two Orders of Arachnida“, p. 6.



yeux des Pycnogonides sont placés sur l'abdomen<sup>1</sup>. Et si tous les 4 yeux de ces animaux sont placés sur l'abdomen, il n'y a pas à s'étonner que deux des yeux du Gibocellum soient placés sur le thorax. Il était cependant impossible à Stecker de prévoir qu'une telle doctrine serait jamais avancée dans un avenir éloigné; donc force lui fut de se tirer d'affaire d'une autre manière. Or il dit dans son 2<sup>e</sup> mém. (p. 297): „Gegen eine solche Sonderung könnte bei unserem Thiere der Umstand sprechen, dass die Erhabenheit zwischen den Augen entspringt, dass also ein Auge dem Kopfe, das andere aber dem Brusttheile zukommen müsste; da muss ich nun noch bemerken, dass die Erhabenheit zwar zwischen beiden Augen ihren Anfang zu nehmen scheint, *sich aber schon auf der Bauchseite befindet, wo sie leicht nach hinten umbiegt, und dann wieder auf der Rückenseite am Hinterrande des hinteren Augenhöckerchens wahrnehmbar wird.*“<sup>2</sup> L'assertion que je mets ici en italique est tout à fait impossible: 1<sup>o</sup> en soi, 2<sup>o</sup> parce qu'en ce cas cette „Erhabenheit“ de la face ventrale passerait à travers les hanches (voir Pl. XVII, fig. 2, reproduite par ma figure 6). Voilà ce que Stecker n'avait pas considéré, lorsqu'il essaya de se sauver de sa première étourderie. Il faut comparer cette remarque avec l'assertion citée plus haut sur la reconstruction de la couche chitineuse de la peau. Dans les deux cas, il a trop compté sur le manque de réflexion de ses lecteurs, quand même ceux-ci n'auraient pas parfaitement compris toute l'étendue de ses erreurs.

2<sup>o</sup> Dans son 1<sup>er</sup> mémoire (p. 236) Stecker déclarait: „The coxæ indeed, in our genus, are firmly soldered to the pectoral

<sup>1</sup> Meinert, Fr.: Pycnogonida, p. 4. (Den Danske Ingolf-Expedition. Udgivet paa Statens Bekostning af Bestyrelsen for Universitetets zoologiske Museum. t. III, Nr. 1. Copenhague 1898.)

<sup>2</sup> Je ne dois pas manquer de citer le reste de ce passage: „Uebrigens muss ich auch bemerken, dass solche Sonderung des Kopbrustschildes in zwei von einander getrennte Theile meist nur *ideel wahrnehmbar* ist, dass ich hier also keinen Kopf und keine Brust als de facto unterscheiden will.“

pieces, which meet in the middle, so that they are quite immovable." Voici ce qu'il dit dans son 2<sup>e</sup> mémoire (p. 307) „Die Hüften sind zwar mit den Bruststücken fest verwachsen, . . .“ Ainsi, bien que les hanches soient immobiles<sup>1</sup>, a 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>e</sup> paire de pattes (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> paire des membres) sont très éloignées les unes des autres sur la Pl. XVII fig. 1 (ma fig. 5) mais assez serrées sur la fig. 2 (ma fig. 6), de sorte que la 2<sup>e</sup> paire de pattes est placée bien plus en arrière sur la fig. 1 (ma fig. 5) que d'après la fig. 2 (ma fig. 6). Pourtant

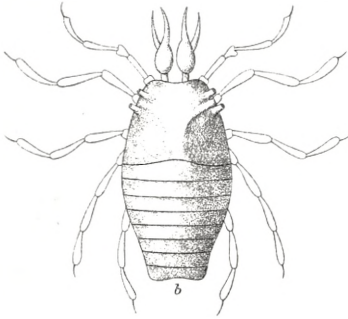


Fig. 5. *Gibocellum sudeticum* vu en dessus. Copié sur Stecker Pl. XVII, fig. 1.

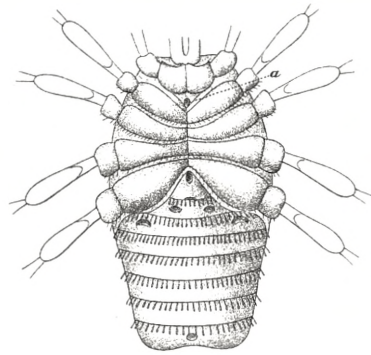


Fig. 6. *Gibocellum sudeticum* vu en dessous. Copié sur Stecker Pl. XVII, fig. 2.

les deux figures sont données comme „ad nat. del.“ Mais la différence qui les sépare est trop grande pour qu'on puisse l'attribuer même à une extrême gaucherie dans le maniement du crayon.

3<sup>o</sup> A cette preuve géométrique on peut encore ajouter

<sup>1</sup> Parmi les Opiliones, il n'y a que les Phalangioïdæ qui aient toutes les hanches mobiles, mais même chez cette famille, où les hanches atteignent la plus grande mobilité, elles ne tournent qu'autour de leur axe et ne sont pas à même de se mouvoir horizontalement. Chez les Cyphophthalmi, les deux dernières paires de hanches sont fixement reliées entre elles, la 2<sup>e</sup> paire soudée à la 3<sup>e</sup>, ou mobile, tandis que la 1<sup>ère</sup> paire est toujours mobile. Même les hanches mobiles ne tournent que très peu autour de leur axe. Voyez „Two Orders of Arachnida“, p. 27.

une preuve arithmétique. Les glandes salivaires sont appelées (2<sup>e</sup> mém., p. 326) les „zwei eiförmigen Speicheldrüsen“, lequel nom s'accorde admirablement avec leur forme (du côté droit) sur la figure (de la pl. XIX) copiée dans ma fig. 1, p. 202. Aussi leur grandeur concorde-t-elle bien avec la dénomination donnée dans l'explication de cette figure: „die zwei kleinen Speicheldrüsen“<sup>1</sup>. Quelques lignes plus loin dans le texte, il dit encore: „Das Drüsenpaar ist sehr klein“, mais il ajoute: „die Länge der Drüse beträgt 0,095—0,105 Mm. und die grösste Breite circa 0,070—0,080 Mm.“ Et, autant que j'ai pu l'observer, ce sont là les seuls organes dont il ait donné la mesure<sup>2</sup>. Or l'animal a 2,5<sup>mm</sup> de long. En admettant que l'on prenne, en faveur de Stecker, la plus petite des mesures indiquées pour la longueur de la glande, l'animal lui-même ne sera que  $26\frac{3}{5}$  fois plus long que la glande. Une glande oviforme d'une telle grandeur ne peut pourtant pas être appelée „sehr klein“; au contraire il faudrait l'appeler grande ou même très grande et, dessinée „ad nat.“, elle serait bien plus grande qu'elle ne l'est sur la figure<sup>3</sup>.

Par tout ce que je viens de citer, je pense avoir clairement prouvé que le Gibocellum sudeticum est tout simplement un produit de la fantaisie de Stecker.

Je vais démontrer comment cet être fantastique a pris forme. Il faut d'abord se rappeler qu'à l'époque où Stecker

<sup>1</sup> Par une faute d'attention de la part de Stecker, l'„h“ de la figure est placée au conduit et non à la glande même.

<sup>2</sup> Pour aucune des figures Stecker n'a indiqué à quelle échelle la préparation a été dessinée.

<sup>3</sup> Comme on le verra, la glande du côté droit de la figure (non celle du côté gauche) est si nettement limitée qu'on peut la saisir à l'aide du compas; le conduit, que Stecker n'avait pas suivi jusqu'à son embouchure, est 30 fois plus long que la glande, c'est-à-dire un peu plus long que l'animal. Ainsi, la longueur entière du canal intestinal est 40 fois plus grande que celle de la glande et environ  $1\frac{1}{2}$  fois plus grande que celle de l'animal.

a écrit ses mémoires, le Phalangium, et quelques autres genres des Phalangioïdæ peu nombreux et proches parents du Phalangium (les Faucheurs communs), étaient pour ainsi dire<sup>1</sup> les seuls Opiliones, dont l'anatomie eût été examinée, de sorte qu'au point de vue anatomique, les Opiliones et le Phalangium étaient presque synonymes.

Quant à la forme extérieure du Gibocellum, Stecker l'a modelée sur le *Cyphophthalmus duricorius* Joseph, qu'il ne connaissait point. Afin de pouvoir l'établir comme un genre différent de celui-là, il le pourvoit de 2 paires d'yeux pédonculés et de 2 paires de spiracles ainsi que de filières.

Il l'affuble du système nerveux du Phalangium, mais avec cette différence que chez le Gibocellum les grands troncs abdominaux sont divisés dès leur issue, tandis que chez le Phalangium ils sont reliés entre eux environ jusqu'au bout de la 4<sup>e</sup> hanche, d'après Tulk<sup>2</sup> (Pl. V, fig. 33). Et comme il pense que les cônes du *Cyphophthalmus* portent un œil, non seulement il fait sortir du ganglion susoesophagien du Gibocellum un nerf optique bifurqué, ce qui serait une chose naturelle, mais encore il munit les yeux d'une cornée biconvexe, qui ne se trouve chez aucun Arachnide, que je sache.

Stecker ne pouvait savoir que les pédoncules des „yeux“ du *Cyphophthalmus* portent les ouvertures des glandes puantes, et c'est pourquoi il donne au Gibocellum les glandes puantes du Phalangium, tout en appliquant les ouvertures de ces glandes au-dessus de la base des antennes (chélicères) et non,

<sup>1</sup> En dehors des Phalangioïdæ, on ne savait rien sur l'anatomie d'aucun des Opiliones, sauf les quelques renseignements donnés par Joseph sur le *Cyphophthalmus duricorius* et par Sir John Lubbock, dans un mémoire, où sont traités les organes génitaux internes du *Nemastoma lugubre* O. F. Müller.

<sup>2</sup> Tulk, A.: Upon the anatomy of *Phalangium opilio* (Ann. & Mag. Nat. Hist. vol. XII, 1843, p. 153--165; 243--253; 318--331).

comme chez le Phalangium, au-dessus du bout des hanches de la 1<sup>ère</sup> paire de pattes.

Le Gibocellum emprunte encore au Phalangium ses organes génitaux, Stecker ayant eu la malechance de ne pas comprendre que l'organe du Cyphophthalmus dépeint par Joseph n'était point le pénis mais l'ovipositeur.

Quant aux organes respiratoires, le Gibocellum les doit au Phalangium et aux Pinces (Chelonethi): Les trachées sortant de la première paire de spiracles sont pourvues d'épaississement spiral (suivant le tabl. XVIII, fig. 2 et 3 et Pl. XX, fig. 4) comme chez le Phalangium, et, d'après le texte (2<sup>e</sup> mém., p. 339), sont encore plus amplement ramifiées que dans ce genre. Le cours de leurs troncs principaux a quelque ressemblance avec la figure donnée par Tulk (Pl. V, fig. 33) du système trachéen du Phalangium; mais pendant une très longue distance, ils sont fusionnés en un seul tronc impair, en quoi le Gibocellum diffère non seulement du Phalangium mais encore (ce que pourtant l'auteur n'a pas remarqué) de tous les autres Condylopodes. — Le Gibocellum s'accorde avec les Pinces non seulement parce qu'il a 2 paires de spiracles, mais plus encore par le fait que les trachées sortant des derniers spiracles ressemblent aux trachées sortant des derniers spiracles chez certaines Pinces, ou, pour parler plus exactement, à ces trachées telles que Stecker se les représentait: 1<sup>o</sup> La dernière paire de trachées ne se ramifie point et n'a point d'épaississement spiral (2<sup>e</sup> mém., p. 338: „Sie zeigen keine Spiralfäden“); 2<sup>o</sup> ces trachées n'ont aucun tronc commun, mais chaque tube des trachées sort<sup>1</sup> d'une ouverture du spiracle, lequel présente l'aspect d'une passoire; cf. Pl. XX, fig. 5, copiée dans ma fig. 7. Quant au premier point, le Gibocellum

<sup>1</sup> Ou pour citer les termes de Stecker (2<sup>e</sup> mém., p. 338—339: „Einem jeden Röhrchen entspricht eine Oeffnung auf der siebartig durchbrochene Schliessklappe.“

offrirait la singularité d'avoir des trachées de 2 types différents, ce qui serait un cas unique dans la classe des Arachnides. Il est vrai que chez les Arachnides on trouve des trachées de 2 types différents: des trachées amplement ramifiées et pourvues d'épaississement spiral, et des trachées non ramifiées ou pauvrement ramifiées sans épaississement spiral, et

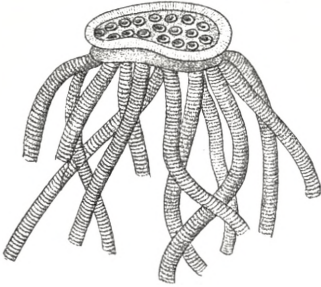


Fig. 7. Spiracle de la deuxième paire, copiée sur Stecker Pl. XX, fig. 5.

c'est de ce dernier type que les organes dénommés „poumons“ sont une modification. Mais Stecker ne pouvait connaître cette particularité, car on n'y avait pas fait attention avant la publication de „Two Orders of Arachnida“ (p. 133). Quant à la structure mentionnée en 2<sup>o</sup>, elle offrirait une impossibilité morphologique<sup>1</sup>, ou bien l'on serait obligé de considérer „la dernière paire de spiracles“ comme une grande quantité de spiracles rassemblés dans un petit espace, caractère dont les Condylpodes n'offriraient pas un seul analogue. Il n'est pas sans intérêt de voir combien Stecker, en dessinant la dernière paire de spiracles avec les trachées qui en sortent (Pl. XX, fig. 5, copiée dans ma fig. 7) avait oublié la façon dont il les avait décrits dans son texte: 1<sup>o</sup> il y a 18 „Oeffnungen“ dans le spiracle, mais rien que 12 „Röhrchen“; 2<sup>o</sup> toutes les trachées présentent un épaississement spiral et encore, au bout d'un des tubes la trachée est déchirée de manière à donner à l'épaississement spiral l'apparence d'un fil (fait ordinaire lorsqu'on déchire une trachée pourvue d'épaississement spiral).

Et ceci n'est pas un cas isolé; voici ce qu'il dit sur le céphalothorax (2<sup>e</sup> mém., p. 296): „Dieselbe ist beinahe andert-

<sup>1</sup> Voyez: „Foreløbig Meddelelse om Spiracelerne“, p. 83.

halb so lang wie der Hinterleib“; on ne le dirait pas en regardant sa fig. 1, Pl. XVII, copiée dans ma fig. 5<sup>1</sup>.

En vérité on ne verrait pas non plus sur cette figure que les pieds se composent de 6 joints<sup>2</sup> (2<sup>e</sup> mém., p. 307).

Tulk n'avait vu chez le Phalangium que des fragments de tubes de Malpighi; de l'un de ces fragments, situé par devant, il s'était formé l'opinion qu'il „perhaps exercise some salivary function.“ Et Stecker ne demande pas une base plus sûre pour en attribuer au Gibocellum une paire pareille, sans avoir le moindre doute quant à leur activité comme glandes salivaires.

Ainsi se trouve close la liste des organes que le Gibocellum a empruntés au Phalangium.

Il est encore affublé d'appareils à filer, et la place de leurs parties extérieures, les filières (2<sup>e</sup> mém., p. 328) s'accorde avec l'idée que Stecker s'était formée, au moins à cette page, des organes pareils chez les Pincés. C'est que Menge<sup>3</sup> était arrivé (p. 16) à cette conclusion que les Chelonethi étaient pourvus de glandes fileuses<sup>4</sup>, débouchant près du commencement de l'abdomen: devant l'ouverture génitale chez le Chelifer, le Cheiridium et le Chernes, mais derrière cette ouverture chez le Chthonius et l'Obisium. Or, le Gibocellum ayant l'ouverture génitale tout près du commencement de l'abdomen, il va sans dire que les 4 filières ne pourraient être placées devant cette ouverture; il a donc fallu les placer par derrière; et comme Stecker supposait qu'il en était ainsi chez l'Obisium et le Chthonius, il les plaçait dans une fosse. Cepen-

<sup>1</sup> La seule figure donnée de l'animal dans le 1<sup>er</sup> mémoire de Stecker, nous représente une autre image; ainsi l'abdomen a presque une longueur double de celle du céphalothorax.

<sup>2</sup> Cependant, autant que je le vois, les pieds se composent de 6 joints dans le 1<sup>er</sup> mémoire.

<sup>3</sup> Menge: Ueber die Scheerenspinnen, Chernetidæ (Neueste Schr. d. naturforsch. Gesellsch., Danzig, vol. V 1855, Heft 2).

<sup>4</sup> Suivant Croneberg (l. c. p. 455): Menge s'est pourtant trompé sur ce point: ces glandes sont des glandes accessoires des organes génitaux.

dant Stecker hésita sur la question de l'emplacement des filières chez le Gibocellum: suivant le texte du 2<sup>e</sup> mém. (pp. 294, 300 et 328), elles se trouvent au 2<sup>e</sup> segment ventral, tandis que d'après la Pl. XX, fig. 1, elles se trouvent près de la limite postérieure du 1<sup>er</sup> segment ventral. Cette discordance est due probablement au fait que Stecker a écrit son mémoire après avoir dessiné cette figure, celle-ci étant d'accord avec son 1<sup>er</sup> mémoire, dans lequel il disait (p. 238): „The spinnerets, as in the Chernetidæ, are not placed at the extremity of the abdomen, but on the posterior margin of either the *first* (Gibocellum) or second (Chernetidæ) abdominal segment.“ — Pourquoi s'est-il avisé, dans le texte de son 2<sup>e</sup> mémoire, de transférer les filières au 2<sup>e</sup> segment abdominal, voilà ce que je ne comprends pas, non plus que le sens de ses paroles (2<sup>e</sup> mém., p. 300): „Eine *Oeffnung* zwischen dem zweiten und dritten Hinterleibsringe scheint mir der von mir bei Scheerenspinnen [les Pinces] beobachtete *Spinnöffnung* zu entsprechen.“ C'est pourquoi je prends la liberté de proposer à l'une des universités qui se sont servies des planches de Stecker pour l'instruction de leurs étudiants, de mettre au concours la solution de ces problèmes.

Ainsi, tandis que la place attribuée aux filières est la même que chez les Chelonethi, le Gibocellum, pour la forme et la structure des filières ainsi que pour la structure des glandes fileuses, concorde avec les Araignées. La place que tenaient les Araignées dans ses préoccupations se manifeste par des phrases comme celle-ci (2<sup>e</sup> mém., p. 339): „Die von Siebold entdeckten, platten, aus einer *Querspalte der Spinnwarzen*<sup>1</sup> [des Araignées] ihren Ursprung nehmenden Tracheen sind bei Gibocellum nicht vorhanden.“

Le Gibocellum se voit équipé comme d'un appareil tout

<sup>1</sup> Pour le lecteur qui n'a pas de connaissances spéciales en arachnologie, j'ajoute ce renseignement qu'aucune des filières des Araignées n'est pourvue de spiracles, et du reste ni Siebold ni aucun autre auteur n'a émis une telle assertion.



spécial, d'un canal intestinal, bien étrange pour un Arachnide: il n'est point pourvu de diverticules „wie bei den Araneiden, Galeoden u. A.“ (2<sup>e</sup> mém., p. 323) mais il a bien quelques amplifications, lesquelles (p. 324) „sind also als eine Homologie der Blindsäcke *anderer* Spinnen zu bezeichnen.“ Aussi le canal intestinal est-il recourbé (p. 325); il y a là un phénomène qui ne se trouve chez aucun autre Arachnide — ce que, pourtant, l'auteur n'a pas remarqué. Je suppose que c'est une modification du canal intestinal chez quelque insecte, attribuée par Stecker au Gibocellum.

Les tubes de Malpighi offrent encore une particularité bien plus remarquable. Plateau<sup>1</sup> est le premier qui ait reconnu ces organes chez le Phalangium, mais son ouvrage sur cette matière ne parut qu'en 1876, la même année qui vit paraître le 2<sup>e</sup> mémoire de Stecker sur le Gibocellum. Sur ce point, l'imagination de Stecker eut donc libre cours, et il en résulta ces organes merveilleux, représentés dans ma fig. 1, p. 202, dont le milieu ressemble plutôt à un réseau capillaire de Vertébré qu'à un organe quelconque de Condylopode à moi connu.

Le Gibocellum, comme je l'ai déjà dit, a donc emprunté au Cyphophthalmus la forme extérieure, le nombre des segments abdominaux, la structure des membres (du moins dans le texte) et, tant bien que mal, les yeux. Chez le Cyphophthalmus duricorius, les organes que Joseph a pris pour des yeux pédonculés, sont très correctement placés, sur la figure de Joseph, au-dessus de l'intervalle entre la 2<sup>e</sup> et la 3<sup>e</sup> paire de pieds; mais, dans le 2<sup>e</sup> mémoire de Stecker, la 1<sup>ère</sup> paire d'yeux est placée un peu devant et la 2<sup>e</sup> paire un peu derrière la 1<sup>ère</sup> paire de pattes. Quoique de cette manière la dernière paire d'yeux soit placée bien plus en avant que les „yeux“ du Cyphophthalmus, la position des yeux relativement

<sup>1</sup> Plateau, F.: Note sur les phénomènes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Phalangides. (Bull. Acad. roy. de Belgique. Sér. 2, vol. XLII, p. 719—754).

à la dite „roll-like elevation“ prouve que c'est la dernière paire d'yeux que le Gibocellum s'est acquise.

La structure de la bouche chez le *Cyphophthalmus duricorius* n'était ni bien représentée par Joseph ni facile à comprendre. Aussi Stecker (1<sup>er</sup> mém., p. 236; 2<sup>e</sup> mém., p. 308—309) ne pouvait il comprendre Joseph, aussi peu qu'aucun autre auteur, et il ne „voulut“ sacrifier aucun de ses 12 exemplaires du Gibocellum pour en étudier les parties buccales, „da ich hauptsächlich zu einem klaren Begriff über die innere Anatomie zu gelangen strebte.“ En tout cas, la figure de Joseph nous fait clairement comprendre que les articles basaux des membres, dont les autres articles forment les palpes chez *Cyphophthalmus*, ont l'ouverture buccale derrière et entre eux. Voilà pourquoi aussi l'ouverture buccale chez le *Gibocellum* (voy. ma fig. 6) est placée derrière les articles basaux de ces membres, dont les autres articles forment les palpes.



Fig. 8. Une partie de la palpe du *Gibocellum sudeticum*. Copiée sur Stecker Pl. XVII, fig. 5.

Joseph avait commis la faute insignifiante d'apercevoir sur son premier exemplaire du *Cyphophthalmus duricorius* un „Häckchen“ pointu de chaque côté du bout de la palpe. Il en résulta que le *Gibocellum* eut un seul „dickes, stumpfes Häckchen“ au bout de la palpe, de sorte que celle-ci (d'après la Pl. XVII, fig. 5, copiée dans ma fig. 8) offre une assez grande ressemblance avec le bout de la palpe du *Cryptostemma*, qui appartient à un tout autre ordre des Arachnides, les Ricinulei (Cf. „Two Orders of Arachnida“ Pl. VII—IX).

Or, on ne saurait nier que d'une certaine manière — autrement pourtant qu'il ne le pensait lui-même — Croneberg avait raison lorsqu'en terminant son mémoire sur l'anatomie des Pinces, il disait:

„Gibbocellum ist aber auch die einzige Form unter den in letzter Zeit beschriebenen abweichenden Arachnidenformen, die den Pseudoscorpionen wirklich zu nähern scheint und *wahrscheinlich von denselben abzuleiten ist, nicht umgekehrt*; mit den Sironoiden [ou Cyphophthalmi] scheint sie nur eine *oberflächliche* Aehnlichkeit zu haben.“ Mais comme je l'ai déjà démontré, il faut le „dériver“ encore davantage des Opiliones (Cyphophthalmus et Phalangium).

Je n'ignore pas qu'il existe des ouvrages scientifiques qui ne s'en tiennent pas toujours à la vérité stricte. Mais il y a tout de même une distance considérable entre des ouvrages de ce genre et des mémoires comme ceux de Stecker où l'on ne trouve pas un mot de vrai.

Quant à l'auteur lui-même, je m'abstiendrai de tout jugement. Il faut traiter avec beaucoup d'égards et de précautions les sentiments et les opinions d'autrui. Quant à moi, je n'ai aucune admiration pour l'imagination dans les sciences naturelles, et je suis d'avis qu'un naturaliste mérite de la science dans la mesure où il établit les faits et où il les établit exactement, et, par dessus tout, dans la mesure où il nous donne une interprétation nouvelle et juste des phénomènes. Mais je n'apprécie nullement qu'il cherche à faire sensation par ses ouvrages. Il faut donc convenir que de mon point de vue je n'apprécie guère Stecker. Mais il paraît que dans le monde de la zoologie l'opinion générale a différé de la mienne. J'ai constaté: qu'on a pu estimer hautement un homme qui a su mystifier ses contemporains<sup>1</sup>, qu'on a pu parler de „cette alliance d'imagination et d'érudition qui était l'un des traits dominantes de notre savant“<sup>2</sup>, et qu'on a pu dire: „le génie se manifeste même dans les erreurs, et celles-ci font souvent avancer la science plus que

<sup>1</sup> L. Zinck (Bricka: Biogr. Lexicon, Bd. 16. Kjøbenhavn 1902, p. 338).

<sup>2</sup> C. F. Lütken (Oversigt ov. K. D. Vidensk. Forh. 1897, p. 541).

les recherches mesquines bien que précises d'autres savants<sup>1</sup>; enfin qu'on a été jusqu'à soutenir qu'un naturaliste „aurait bien mérité de la science s'il avait réussi à faire prévaloir“ une théorie fausse et reconnue fausse par tous les zoologues au cours de vingt-deux ans, et „qu'il se serait attiré par là autant de gloire“ que par un autre ouvrage où le même juge voyait „un travail destiné à faire époque et à marquer éternellement son empreinte sur la science.“<sup>2</sup> Je m'en voudrais de troubler le moins du monde l'admiration profonde que doivent éprouver pour Stecker ceux qui défendent de telles opinions.

<sup>1</sup> Eug. Warming (Vidensk. Medd. f. Naturhist. For. Kjøbenhavn 1871, p. 104).

<sup>2</sup> Auteur anonyme [C. F. Lütken] (Foreningen „Fremtiden“s Nytaarsgave for 1869, Kjøbenhavn, p. 11).

---

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

## TOXINES ET ANTITOXINES

VENINS — ANTIVENINS

(CROTALUS ADAMANTEUS, NAJA TRIPUDIANS,  
ANCISTRODON PISCIVORUS)

PAR

TH. MADSEN ET H. NOGUCHI

Dans ce mémoire, nous rendrons compte de quelques déterminations quantitatives du rapport entre différents venins de serpents et leurs antitoxines spécifiques.

Les toxines employées sont: le venin du Cobra (*Naja tripudians*), celui du *Crotalus adamanteus* et celui de l'*Ancistrodon piscivorus*.

M. le Dr. GEORGE LAMB (Inde) avait bien voulu nous envoyer le venin de cobra. Les deux autres avaient été recueillis par l'un de nous (N.) personnellement. L'antivenin de cobra est dû à l'obligeance de M. le prof. CALMETTE, de Lille. Les deux autres antivenins furent préparés par notre Institut.

Mc. FARLAND<sup>1</sup> fut le premier qui essaya de préparer du *sérum anticrotal*. A ce qu'il paraît, il eut beaucoup de difficultés, parce que l'animal dont il se servait, le cheval, réagissait contre l'injection sous-cutanée par des œdèmes très étendus et par des inflammations. A l'aide d'injections intraveineuses du venin inaltéré, Mc. FARLAND obtint un antivenin à qualités, selon lui, faiblement protectrices contre la neurotoxine, mais à peine effectif contre le venin irritatif.

<sup>1</sup> Some investigations upon antivenoms. The Journal of the American Medical Association 14. 12. 1901.

Pour éviter les difficultés inhérentes à l'immunisation avec le venin non modifié, FLEXNER et NOGUCHI<sup>1</sup> cherchèrent à en limiter l'effet local à l'aide de solutions faibles d'acide chlorhydrique, et de trichloride d'iode. Ils obtinrent ainsi chez les chiens et les lapins un antivenin neutralisant parfaitement les effets de tous les éléments du venin *Crotalus*.

Dans cet Institut, on s'est servi d'une chèvre à qui on injecta sous-cutanément le venin non modifié. L'animal supporta bien l'injection, l'œdème au point d'injection était insignifiant et disparut au bout de peu de jours (Tab. I). L'état général de l'animal ne paraissait pas changé, et son poids augmentait lentement.

Comme il ressort du protocole de l'expérience, la plus haute force antitoxique fut trouvée le 23—3 (voir le Tab. II), quand 1 c. c. de sérum neutralisa l'effet d'environ six doses mortelles. Plus tard la quantité d'antitoxine diminua, malgré des injections relativement grandes de venin.

L'antitoxine employée aux expériences suivantes fut prise le 30 et le 31 mars.

Le 11—5, deux chevreaux naquirent, et on examina une fois le colostrum au point de vue de l'antitoxine. La quantité en était à peu près la même dans le sang et dans le lait, ce qui offre quelque intérêt en tant que des expériences antérieures ont montré que la quantité d'antitoxine contenue dans le lait est considérablement plus petite que celle du sang<sup>2</sup>. Il serait toutefois désirable d'instituer des expériences de contrôle avec du lait de chèvres non immunisées.

Quant à l'immunisation contre *le venin de l'Ancistrodon piscivorus (Water moccasin)*, on fit d'abord des expériences avec le venin *non modifié*, appliqué sous-cutanément. Les chèvres paraissaient bien supporter l'injection de petites quan-

<sup>1</sup> Upon the production and properties of Anti-Crotalus-Venom. The Journal of Medical Research. Vol. XI, 1904 p. 363.

<sup>2</sup> p. Ex.: SALOMONSEN et MADSEN: Recherches sur la marche de l'immunisation active contre la diphtérie. Ann. de l'Inst. Pasteur 1897, et 1899.

tités, mais dans deux cas (Tab. III et IV) les animaux moururent après l'injection de 0,2 gramme, bien qu'elles eussent toléré relativement bien des quantités moins élevées.

Pour savoir si peut-être cette dose, 0,2 gr. était la dose minima mortelle pour des chèvres de cette grandeur, on injecta sous-cutanément à une chèvre saine 0,15 c. c. de venin de moccasin. Mais, comme le montre le protocole de l'expérience (Tab. V), cet animal mourut après une seule injection sous-cutanée de 0,15 gr. de venin.

Puis, on essaya d'employer du *venin-moccasin modifié*. 0,5 gr. de venin desséché fut placé à 37° pendant 24 heures avec 100 c. c. d'acide chlorhydrique 1 %; puis on neutralisa le liquide avec du *NaOH*. Cette immunisation se fit rapidement et avec facilité (v. Tab. VI). Un échantillon pris le 13—5 montra que la quantité d'antitoxine était très petite, mais pendant les injections continuées de venin, elle monta, de sorte qu'un c. c. de sérum fut à même, le 30—5 (Tab. VII), de neutraliser complètement tout effet de 0,0024 gr. (2 fois la d. m. m.) du venin non modifié. Cette antitoxine fut employée pour les expériences indiquées plus tard.

On prépara des solutions des venins:

0,5 gr.—100 c. c.	d'eau distillée.	Crotalus
0,5 gr.—100 c. c.	—	Moccasin
0,4 gr.—100 c. c.	—	Cobra

conservées sous toluol à une température de 2—3° C.; on s'en est servi pour toutes les expériences suivantes.

Les deux premières ne s'affaiblirent pas sensiblement pendant les mois d'expérience tandis que la toxicité du venin de cobra diminua quelque peu.

### Crotalus.

On employa une solution de 0,5 gr. de venin desséché, dans 100 c. c. d'eau distillée. La détermination de la toxicité

fut généralement effectuée par des injections intrapéritonéales à des cobayes.

Le Tab. VIII présente une petite série d'expériences donnant des renseignements sur *le rapport entre le poids des animaux et la toxicité*. Il semble qu'il reste à peu près le même, par kilo, pour les animaux de 250 et de 500 gr., tandis que les petits animaux de 125 gr. sont considérablement plus sensibles.

Le venin-crotalus *passé la bougie de Chamberland*, en perdant toutefois, comme le montre le Tab. IX, plus de 50 % de sa toxicité.

Quant aux injections *sous-cutanées*, la toxicité est considérablement moins élevée, et les résultats de ce mode d'application sont en général plus irréguliers (Tab. X). Les *rats blancs* sont très peu sensibles (Tab. XI).

Les Tab. XII et XIII donnent des renseignements sur des expériences concernant *la neutralisation du venin-crotalus avec l'antivenin spécifique*.

A 0,006 gr. de venin furent ajoutées les quantités d'antivenin indiquées au Tab. XIII, dans la première colonne. Le mélange fut tenu deux heures à 37°, ensuite, on en injecta les fractions indiquées dans la deuxième colonne.

Si l'on choisit pour unité la dose tuant entre 15—17 h., on peut établir le Tab. XIV, où sous *n* sont indiquées les quantités d'antitoxine, ajoutées à la quantité constante de toxine, 0,006 gr.; sous *q* obs., la toxicité observée. Ces valeurs peuvent, en dedans de la faute d'expérience, s'exprimer par la même formule<sup>1</sup>, indiquée pour la combinaison entre la toxine et l'antitoxine chez d'autres substances:

$$\frac{\text{Toxine libre}}{\text{vol.}} \cdot \frac{\text{Antit. libre}}{\text{vol.}} = K. \text{ Toxine-Antitoxine}$$

en ce cas:

<sup>1</sup> ARRHENIUS et MADSEN. Festskrift ved Indvielsen af Statens Serum-institut. Copenhague 1902.



$$\frac{1}{q^{\circ}} \left( n \cdot \frac{1}{q} \cdot p - \left( \frac{1}{q} - \frac{1}{q^{\circ}} \right) \right) = K \left( \frac{1}{q} - \frac{1}{q^{\circ}} \right)^{\frac{3}{2}}$$

où  $\frac{1}{p}$  est la quantité d'antitoxine équivalente à la quantité de toxine employée, et  $K$  la constante de dissociation.

Avec  $p = 1$ , et  $K = 0,048$ , on trouva les valeurs de  $q$ , indiquées sous  $q$  calc. I. Pour plus de facilité, la fig. 1 en

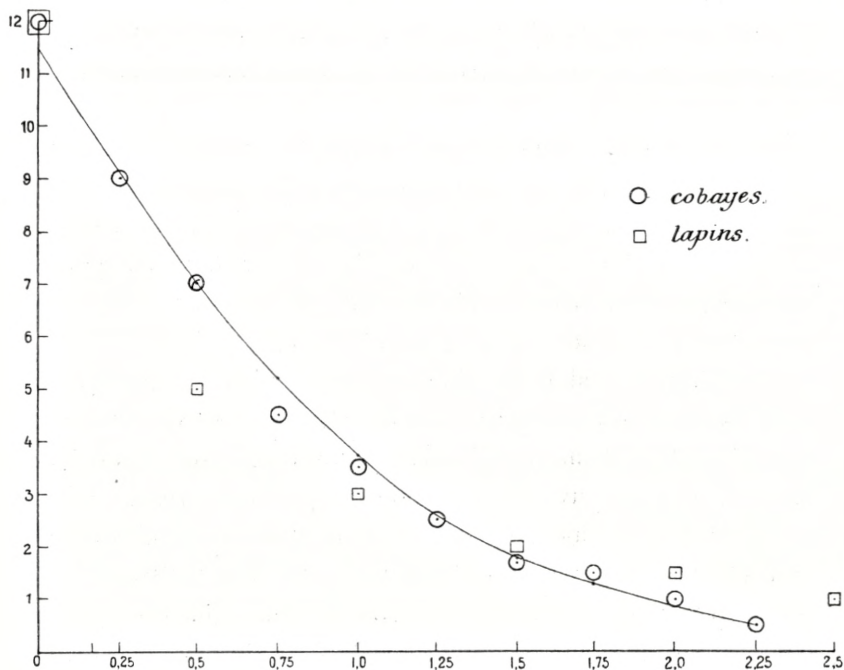


Fig. 1. Crotale-anticrotale.

donne le graphique. La courbe indique les valeurs calculées de  $q$ , tandis que  $\odot$  marque celles observées.

Ici, on pourra noter que les valeurs communiquées peuvent de même être exprimées par une formule simple :

$$-\frac{dq}{dn} = Kq,$$

formule qui, nous l'avons constaté ailleurs<sup>1</sup>, rend aussi cer-

<sup>1</sup> Saponine-cholestérine. Extr. du Bulletin de l'Acad. Royale de Danemark 1904.

taines courbes de saponine-cholestérine. La colonne sous *q* calc. II montre l'accord.

Les expériences avec des *lapins* (Tab. XV), montrent la grande différence entre l'application sous-cutanée et celle intraveineuse du venin.

Pour les expériences de *neutralisation* notées au Tab. XVI, on s'est seulement servi de l'injection *intraveineuse*.

On procédait comme pour les expériences sur cobayes; on se servait de même de 0,006 gr. de venin comme quantité constante de venin.

Si l'on prend comme unité toxique la quantité de venin tuant après 5 jours, on pourra résumer les résultats comme au Tab. XVII. Ils sont marqués à la fig. 1 par □. La forme de la courbe s'écarte quelque peu de celle déterminée pour les cobayes; aucun calcul n'a été fait puisque tant de déterminations font défaut dans la première partie<sup>1</sup>.

L'antivenin produit par l'immunisation avait encore la *faculté de neutraliser les propriétés hémolytiques du venin crotal*. Le Tab. XVIII donne des détails: 1 c. c., de venin crotal de 0,05 0/0, mélangé avec les quantités d'antivenin crotal indiquées sous *n*, fut ajouté à une dose de solution *NaCl* suffisante pour porter le volume total à 2 c. c. Les mélanges furent placés 2 h. à 37°; puis on examina leurs qualités hémolytiques sur une émulsion de sang de 5 0/0 de sang de chien dans 0,9 0/0 *NaCl*. Dans le Tab. XVIII, les colonnes I, II, III indiquent les doses en c. c. produisant la même hémolyse. De ces valeurs, on a calculé les moyennes relatives de la faculté hémolytique se trouvant sous *q* obs.

Comme le montre graphiquement la fig. 2, la courbe de neutralisation forme en ce cas une ligne presque parfaitement

<sup>1</sup> Peut-être ces écarts sont-ils dus à la méthode différente d'injection. A l'époque où ces expériences furent exécutées, les recherches de Morgenroth sur la combinaison lente entre la toxine et l'antitoxine diphtérique n'étaient pas publiées. Pourtant il semble peu probable que la réaction ne soit pas finie après 2 heures à 37°.

droite, la constante d'équilibre étant en ce cas presque égale à zéro. Dans le Tab. XVIII est indiqué sous  $q$  calc. les valeurs calculées dans l'hypothèse qu'un 1 c. c. de cet antivenin est équivalent à 1,86 c. c. de la solution du venin de crotale. Pourtant pour 0,55 c. c. d'antivenin il y a une déviation indiquant une faible dissociation de la combinaison venin-anti-

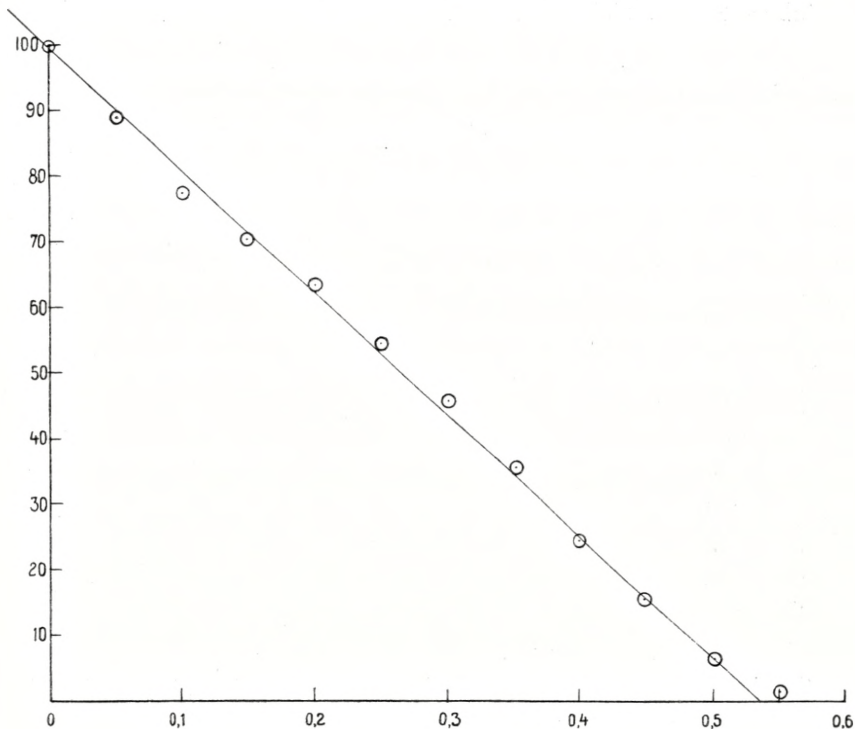


Fig. 2. Crotalolysine-anticrotalolysine. Sang de chien.

venin, correspondant environ à une valeur de  $K$  (la constante de dissociation) de 0,0006.

### Cobra.

Les premières déterminations de la dose minima mortelle se firent par injection sous-cutanée d'une solution de venin de 0,2 % à des *cobayes* de 650—670 grammes de poids (v. Tab. XIX). Un peu plus tard, une nouvelle solution de venin

de 0,4 %, filtrée à travers le filtre Chamberland (v. Tab. XX), fut examinée. Bien que la comparaison soit quelque peu difficile, parce que les animaux des deux séries ne sont pas également grands, on voit cependant que *la filtration n'a pas sensiblement diminué la toxicité de la solution.*

Quant au *rapport entre la dose et la toxicité*, il ressort des tableaux que, d'abord, le temps de mort s'abaisse fortement

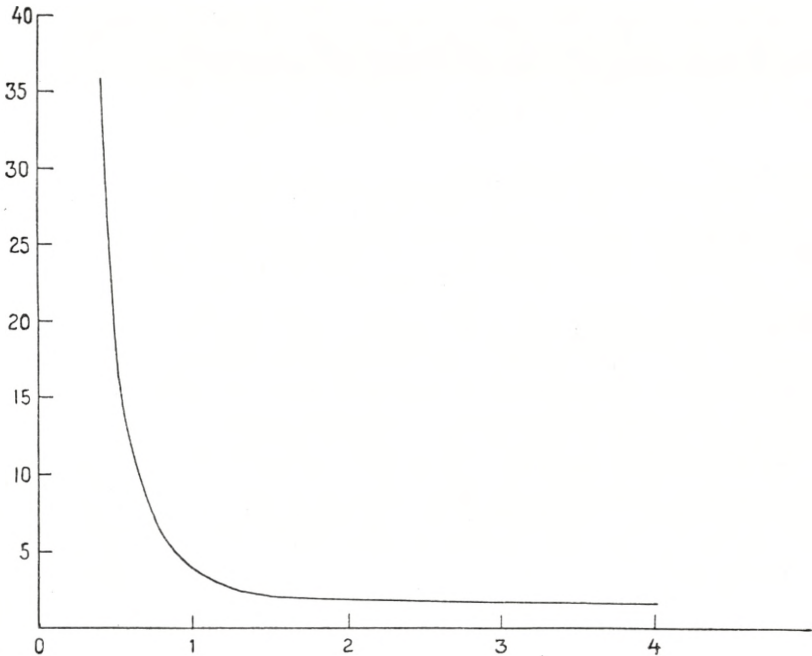


Fig. 3. Venin de Cobra. Rapport entre la dose et la toxicité.

jusqu'à un certain point, à mesure que monte la dose. A 0,0005 gr., il est de 3,75 h. (moyenne de 3,5 et 4), mais à partir de ce point, une augmentation de la dose ne produit qu'un abaissement relativement peu considérable en ce qui concerne le temps au bout duquel se produit la mort. Dans le Tab. XXI, on a juxtaposé la plupart des expériences du Tab. XIX, et celles du Tab. XX, entreprises avec les animaux les plus grands (marqués □). Si, comme il a été fait dans

un mémoire antérieur<sup>1</sup>, on suppose arbitrairement 0,0005 gr. égal à 1 d. m. m., on voit que les autres expériences se groupent assez régulièrement autour de cette dose. Ceci ressort peut-être encore plus clairement de la fig. 3, où la dose m. m. est tracée le long de l'axe de l'abscisse, tandis que le temps en heures est tracé comme ordonnées.

On voit que les déterminations forment une courbe assez régulière d'un caractère asymptotique. Le décroissement très peu accusé, à dose montante, est peut-être dû, — en dehors du temps d'incubation, — au mode d'application, parce que le venin exige, bien entendu, quelque temps pour être résorbé par le tissu sous-cutané. Avec l'injection intraveineuse, la diminution aurait probablement été plus prononcée.

Il est évident que les valeurs autour de 0,6 à 1,2 d. m. m. donnent les écarts les plus accusés, les doses moins élevées ou plus grandes offrant des résultats considérablement moins sûrs.

Le procédé indiqué offre du reste cet avantage qu'on n'est pas absolument forcé de trouver toujours la dose tuant en un temps fixe. L'échelle une fois déterminée, on apprend très bien, par interpolation, quelles sont les fractions de la dose m. m. présentes.

A cause du rôle très important que joue la *lécithine* quant à l'élément hémolytique du venin-cobra, quelques expériences ont été instituées pour savoir si 1 c. c. 1/50 n. de lécithine produirait quelque changement appréciable de la toxicité vis-à-vis des cobayes. Comme le montre le Tab. XXII, tel n'est pas le cas.

*La combinaison du venin-cobra avec son antitoxine* semble, à 36°, se faire très vite. La petite série d'expériences du Tab. XXIII n'offre pas de différence appréciable immédiatement après le mélange des deux substances, et au bout de 6 h.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> ARRHENIUS et MADSEN: Le poison diphtérique. — Bulletin de l'Académie Royale d. Sc. et d. Lettres de Danemark 1904.

<sup>2</sup> Les expériences ne sont pas complètes. Ici aussi il faudrait des expériences avec injection intraveineuse pour rendre tout à fait clair que

Les mélanges de toxine et d'antitoxine restèrent deux heures à 36°. Pendant les expériences pour élucider les rapports de neutralisation entre le venin et l'antivenin, on vit que les premières préparations d'antivenin dont nous pouvions disposer étaient très faibles. Au Tab. XXIV, on trouvera, à la deuxième colonne, sous *n*, combien de sérum I, en c. c., on a ajouté à 0,008 gr. de venin (16 d. m. m.), respectivement 0,004 gr. Dans la colonne suivante est indiquée la fraction injectée de ce mélange; dans la quatrième, on trouvera le résultat.

Une expérience avec un nouvel antivenin montra que 10 c. c. neutralisèrent l'effet de 0,004 gr. On se demande si une part de cet anti-effet n'est due au sérum normal de cheval. En tous cas, on vit dans une expérience que 20 c. c. étaient d'un anti-effet presque complet contre 0,008 gr. de venin. (Tab. XXV).

Avec cet antivenin (II), v. Tab. XXVI, quelques expériences à saturation partielle furent entreprises. A 0,0028 gr. de venin, furent ajoutés les quantités d'antivenin indiquées sous *n*. Les mélanges furent, comme toujours, maintenus pendant 2 h. à 36°; ensuite les fractions de la colonne suivante furent injectées sous-cutanément à des cobayes. Il y a deux séries, une avec des animaux de 370 gr., une autre avec des animaux de 450 gr. — Quant à cette dernière, les déterminations y correspondantes de toxicité se trouvent au Tab. XX. On peut la résumer à peu près comme suit:

<i>n</i>	<i>q</i>
0	10
2	5
4	3,5
6	2
8	1,7
10	< 1

la réaction entre venin et antivenin est rapide (cf. les recherches de Morgenroth sur la toxine diphtérique).

La courbe No. 4 en offre le tracé (⊙).

Quant à l'autre série (cobayes de 370 gr.), il n'y a pas de détermination pour  $n = 0$ . Les autres valeurs se trouvent marquées par sur la fig. 4. On voit quelles correspondent assez bien à la première courbe.

La dernière série d'expériences de neutralisation fut exécutée en juin 1904 avec un antivenin III, considérablement plus fort (Tab. XXVII). 4 c. c. de cet antivenin neutralisaient par-

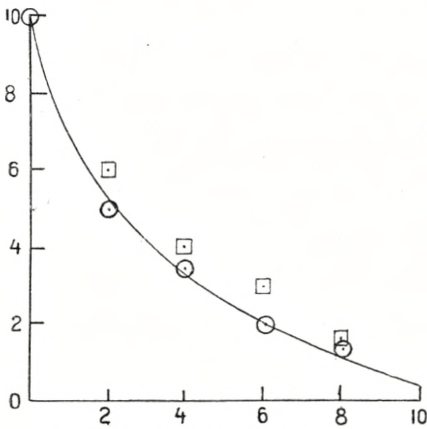


Fig. 4. Cobra-anticobra. Cobayes.

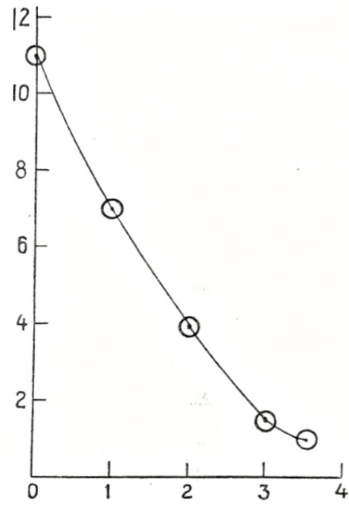


Fig. 5. Cobra-anticobra. Cobayes. \*

faitement l'effet de 0,003 gr. de venin. Les résultats de ces expériences de neutralisation peuvent être résumés comme suit :

$n$	$q$
0	11
1	7
2	4
3	1,5 (?)
3,5	1
4	< 1

La courbe 5 en donne le graphique; elle montre qu'en ce cas, la courbe de neutralisation s'approche d'une ligne droite.

La courbe de neutralisation entre *l'hémolysine du venin cobra* et l'antivenin a été éprouvée deux fois avec des antitoxines différentes. On procédait comme à l'ordinaire: 1 c. c. 0,1 % de venin cobra est mélangé avec différentes quantités d'antivenin; on ajoute assez de solution physiologique de *NaCl* pour que

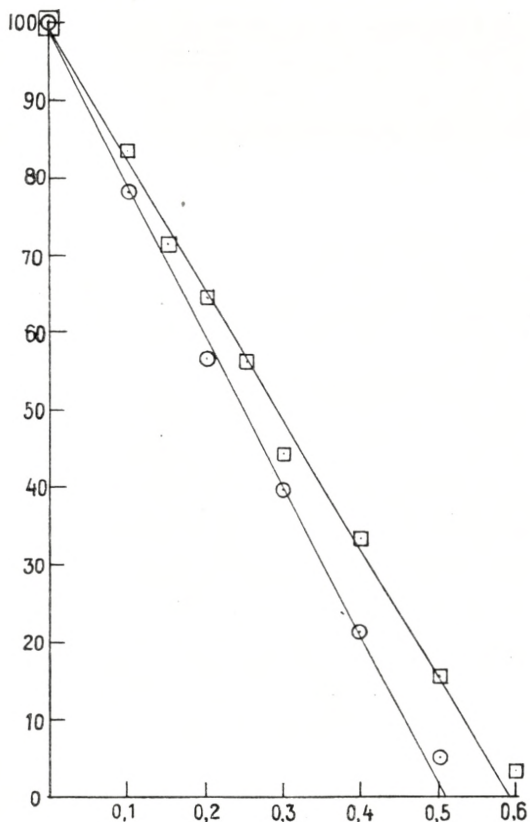


Fig. 6. Cobralysine-anticobralysine. Sang de cheval.

le volume total reste constamment de 2 c. c. Le mélange est maintenu pendant 2 h. à 37°, puis on le répartit dans les tubes, ensuite on y ajoute 8 c. c. 1 % d'émulsion de sang de cheval (chaque litre de cette émulsion est additionné de 8 c. c. 1/100 n de lécithine). Les tubes sont gardés pendant 2 h. à



37°, puis, pendant la nuit, à température basse, et l'hémolyse est mesurée de la manière ordinaire.

Les chiffres communiqués sont des moyennes, obtenues de la même manière que dans les expériences du Tab. XVIII.

Dans la fig. 6, les observations avec l'antivenin I sont marquées  $\odot$ , et avec l'antivenin II,  $\square$ . On voit que les courbes offrent presque une ligne droite.

Les valeurs théoriques (Tab. XXVIII) pour  $q$  sont calculées dans l'hypothèse qu'un c. c. d'antivenin I est équivalent à 1,98 c. c. de venin et qu'un c. c. d'antivenin II équivaut à 1,7 c. c. ( $K = 0$ ). Dans toutes les deux courbes les dernières valeurs pour  $q$  obs. sont considérablement au-dessus des valeurs calc.; ce qui indique qu'il y a une dissociation distincte (correspondant à  $K = 0,0016$ ). Ainsi il n'est pas exact d'indiquer comme le fait KYES<sup>1</sup> que la courbe de neutralisation de la cobralysine et de l'anticobralysine est tout à fait rectiligne.

### Water Moccasin.

(Ancistrodon piscivorus.)

La toxicité fut examinée à deux reprises, le 6-5-04, et le 22-8-04; pendant l'intervalle de 108 jours, le venin avait été gardé à 2—4° C. — Comme animaux d'expérience, nous avons employé des *cobayes* de 250 gr., auxquels le venin fut injecté intrapéritonéalement. Une comparaison entre les Tab. XXIX et XXX montre que la toxicité est intacte.

Les expériences de *neutralisation de ce venin par son antivenin* spécifique donnèrent un résultat assez singulier. Elles furent exécutées en mélangeant 0,012 gr. de venin, env. 10 doses mortelles, avec une certaine quantité d'antivenin. Après que le mélange eut été gardé à 37° pendant 3 h.; on en examina la toxicité en injectant diverses fractions à des *cobayes* de 250 gr. — (Tab. XXXI).

<sup>1</sup> KYES: Cobragift und Antitoxin. Berlin. Klin. Wochenschrift 1904, p. 494—497.

Par l'addition de 2 c. c. de sérum, la toxicité fut abaissée de 10 à 6; avec 4 c. c., env. 4—5; avec 5 c. c., 3; et avec 6 c. c., env. 2,5. Mais en ajoutant encore de l'antitoxine, aucun abaissement ultérieur de la toxicité ne se produisit, comme le montrent les expériences avec 8, 9, 10, 20 et 40 c. c. d'antitoxine, phénomène dû peut-être à ce que le sérum antivenimeux agit lui-même, à doses assez grandes, toxiquement. Malheureusement notre provision de sérum était épuisée, de sorte que nous n'avons pu examiner ce phénomène de plus près.

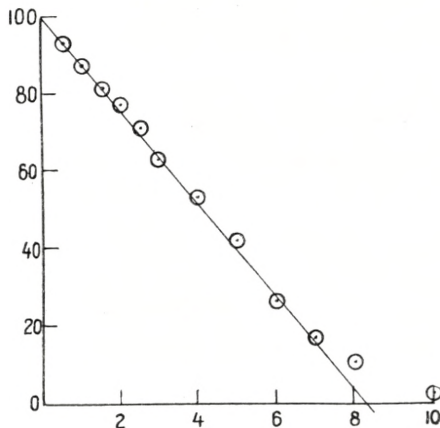


Fig. 7. *Ancistrodon piscivorus*. Lysine-antilyisine. Sang de chien.

En effet on sait que le sérum normal des chèvres est souvent assez toxique pour les cobayes.

Enfin, on a étudié *l'effet hémolytique* du venin de water moccasin. 1 c. c. de ce venin est mélangé avec différentes quantités de sérum anti-moccasin. Les mélanges sont placés pendant 2 h. à 27°. Des expériences spéciales ont montré que la réaction était déjà finie au bout de dix minutes. La qualité hémolytique fut éprouvée de la manière ordinaire sur du sang de chien 5 0/0.

Les résultats se trouvent au Tab. XXXII et sur la fig. 7. Comme on le voit, la courbe d'union s'approche de la ligne droite, excepté pour les concentrations élevées d'antitoxine.

Les valeurs sont calculées dans l'hypothèse qu'un c. c. d'antitoxine est équivalent à 1,2 c. c. de la solution de venin et que  $K = 0$ . Dans ce cas pour les concentrations élevées d'antitoxine les déviations des valeurs calculées sont encore plus grandes que pour la crotalo- et cobralysine.  $K$  serait environ de 0,006.

---

Malheureusement, le manque de matériaux ultérieurs a empêché la continuation des expériences. Elles ne sauront être regardées que comme préliminaires, vu leur petit nombre. Voilà pourquoi nous ne tirerons pas aucune conclusion des expériences communiquées; seulement, nous espérons qu'elles pourront servir de point de départ à des recherches futures analogues.

---

### Résumé.

Il est possible de préparer un antivenin spécifique contre le *venin de crotale* par l'immunisation des chèvres.

Un antivenin spécifique contre le *venin de l'ancistrodon piscivorus* (water moccasin) peut être produit par l'immunisation des chèvres avec ce venin, modifié par *HCl*. L'immunisation avec le venin non modifié est très difficile.

*Venin de crotale.* La toxicité est diminuée de plus de 50 % par la filtration à travers les bougies de Chamberland.

Il y a une proportion directe entre la toxicité et le poids pour des cobayes de 500 gr. et de 250 gr. Les cobayes plus petits (125 gr.) sont relativement moins résistants.

La toxicité est plus faible quand l'injection est faite sous la peau, que dans le péritoine (cobayes).

La toxicité est moindre quand l'injection est faite sous la peau, que dans les veines (lapins).

Les rats blancs sont très résistants.

*Venin de cobra.* La toxicité n'est pas diminuée par la filtration à travers les bougies de Chamberland. La relation entre la quantité de venin et le temps de mort correspondant, est très régulière, et peut être représentée par une courbe de forme asymptotique. La lécithine n'augmente pas la toxicité.

Les courbes de combinaison des trois venins (crotale, cobra, moccasin) avec leur antitoxines spécifiques présentent toutes des déviations de la ligne droite. Cette déviation est plus prononcée pour la partie toxique des venins.

La courbe crotale-anticrotale (cobayes) peut être représentée par l'équilibre

$$\text{toxine libre} \cdot \text{antitoxine libre} = K. \text{toxine-antitoxine.}$$

La courbe correspondante mesurée sur des lapins est un peu différente.

Ces deux courbes sont plus arquées que celle de cobra-anticobra.

La courbe moccasin-antimoccasin possède cette particularité que les petites quantités d'antitoxine diminuent la toxicité d'une façon régulière jusqu'à un minimum, et que celle-ci est augmentée par des doses d'antitoxine encore plus grandes.

Les courbes de neutralisation des hémolysines des trois venins sont nettement différentes de celles qui proviennent de la partie venimeuse, et sont toutes à peu près rectilignes; cependant, pour l'addition de très grandes quantités d'antily sine, il y a une division nette, indiquant une faible dissociation.

## Tabl. I.

*Immunisation avec le venin de crotale.*

Chèvre.

1903	Nov.	4.	0,0001 gr.	
		7.	0,0002	
		10.	0,0004	
		13.	0,0008	
		16.	0,0012	
		20.	0,0016	
		23.	0,002	
		26.	0,0025	
		30.	0,003	
	Déc.	4.	0,0035	
		9.	0,004	
		12.	0,004	
		16.	0,005	
		21.	0,008	
		26.	0,01	
		31.	0,015	
1904	Jan.	2.	0,02	
		6.	0,032	
		13.	0,04	
		16.	0,04	
		19.	0,05	
		23.	0,08	
		28.	0,1	
	Févr.	2.	0,14	
		10.	0,16	
		15.	0,2	un peu malade.
		23.	0,05	saignée. (1 c. c. gardait contre 2,5 d. m. m.).
		29.	0,1	
	Mars.	4.	0,2	un peu d'enfle autour de la piqûre.
		9.	0,25	
		15.	0,3	
		19.	0,35	
		23.	0,4	saignée. (1 c. c. gardait contre 6 d. m. m.).
		30.		saignée. ca. 350 c. c. } 1 c. c. — 5 d. m. m.
		31.		saignée. ca. 500 c. c. }
	Avr.	18.	0,05	saignée. (1 c. c. gardait contre 0,4 d. m. m.).
		20.	0,1	
		24.	0,15	
		27.	0,2	
		30.	0,35	
	Mai.	6.		saignée. (1 c. c. gardait contre 4 d. m. m.).
		7.		saignée. (1 c. c. — 3,2 d. m. m.).
		11.		Deux chevreaux naquirent. Lait examiné. (1 c. c. gardait contre 2,4 d. m. m.).

**Tabl. II.***Examen du pouvoir antitoxique pendant l'immunisation.*

Signée le 23/2 04. — Cobayes de 500 gr.  
 Antivenin 2 c. c. + Venin de crotalus  
 0,002 gr. — pas de symptômes  
 0,004 — malade pendant trois jours; rétabli  
 0,005 — malade pendant 2 jours; rétabli  
 0,0075 — mort 27 h. 7 m.  
 0,01 — mort 5 h. 45 m.

Signée le 23/3 04. — Cobayes de 400 gr.  
 Antivenin 2 c. c. + Venin de crotalus  
 0,0075 gr. — pas de symptômes  
 0,01 — malade pendant 1 jour; rétabli  
 0,0125 — mort 3 h. 35 m.

Signée le 30—31/3 04. — Cobayes de 280 gr.  
 Antivenin 2,5 c. c. + Venin de crotalus  
 0,005 gr. — pas de symptômes  
 0,006 — pas de symptômes  
 0,0075 — mort 12 h.  
 2 c. c. d'antivenin + 0,06 gr. — mort 16 h.  
 4 c. c. — + 0,1 — mort 17 h.

Signée le 18/4 04. — Cobayes de 240 gr.  
 Antivenin 2,5 c. c. + Venin de crotalus  
 0,0015 gr. — pas de symptômes  
 0,003 — mort 12 h.

Signée le 6/4 04. — Cobayes de 290 gr.  
 Antivenin 2,5 c. c. + Venin de crotalus  
 0,005 gr. — un peu malade; rétabli  
 0,006 — mort 12 h.

Signée le 7/5 04. — Cobayes de 290 gr.  
 Antivenin 2,5 c. c. + Venin de crotalus  
 0,004 gr. — pas de symptômes  
 0,005 — mort 7 h.  
 0,006 — mort 12 h.

Signée le 11/5 04. — Cobayes de 290 gr.  
 Antivenin 2,5 c. c. + Venin de crotalus  
 0,003 gr. — un peu malade; rétabli  
 0,004 — mort 12 h.

Lait (colostre) 2,5 c. c. + Venin de crotalus  
 0,003 gr. — un peu malade; rétabli.

Tabl. III.

*Immunisation avec le venin du water-moccasin.*

Chèvre. — Injection sous-cutanée.

1903 Nov.	7.	0,0001 gr.	pas de symptôme
	10.	0,0002	
	13.	0,0004	
	16.	0,0008	
	20.	0,0012	
	23.	0,0016	
	26.	0,002	
	30.	0,0025	
Déc.	4.	0,003	
	9.	0,004	
	12.	0,004	
	16.	0,005	
	21.	0,008	
	26.	0,01	
	31.	0,015	
1904 Jan.	2.	0,02	
	6.	0,032	petit abcès à la piqûre.
	13.	0,04	
	16.	0,04	
	19.	0,05	
	23.	0,08	
	28.	0,1	
Févr.	2.	0,14	
	10.	0,16	
	15.	0,2	malade après 24 h.
	20.		très malade, mais pas de symptôme local; dyspnée, pas d'appétit; ne peut se tenir debout.
	21.		tous les symptômes s'augmentent.
	22.		mort la nuit précédente.

**Tabl. IV.**

*Immunitisation avec le venin du water-moccasin.*  
Chèvre.

1904 Févr. 29.	0,01 gr.	
Avr. 4.	0,025	pas de symptômes
9.	0,04	
15.	0,07	
19.	0,09	
23.	0,12	
Mai. 2.	0,14	
6.	0,18	
9.	0,2	mort au bout de 18 heures.

**Tabl. V.**

*Toxicité du venin de water-moccasin vis-à-vis de la chèvre.*  
Chèvre. Poids 27 K<sup>o</sup>.

1904 Avr. 10. 11 h. 43 m. matin. Inj. de 0,15 gr. (en 5 c. c.) du venin moccasin sous-cutanément au dos, côté droit. Symptômes: 3—4 h.: l'animal est très inactif, mais se tient debout sans difficulté. Évite de se mouvoir et de se coucher. Toute la partie droite du corps gonflée, et douloureuse au toucher. 10 h. après: reste encore tranquillement debout. Le gonflement local s'étend énormément sur tout le corps qui est très mou et œdémateux, pas de nécrose de la peau.

Mort après 22 h., avec symptôme d'une forte dyspnée. *Autopsie*: 1 h. après la mort. Pas de rigor mortis. Gonflement énorme de tout le corps surtout du côté de l'abdomen et du côté droit du dos; œdème très accusé. En ouvrant la peau, on trouve une grande quantité d'exsudation sanguine d'une consistance de gelée. Les muscles sont d'un pourpre noir, surtout le long de l'épine dorsale. Les muscles sont fragiles et mous, se déchirent facilement, et sont pleins de sang extravasé. Le péritoine, l'omentum, les membranes pleurales et péricardiales sont exempts d'hémorragie, et celle-ci ne s'étend pas jusqu'aux muscles cervicaux.

Deux fœtus morts furent trouvés, avec le rigor mortis fortement développé, mais presque pas d'hémorragie dans les embryons.



Tabl. VI.

*Immunisation avec le venin de water-mocassin, modifié avec HCl.*

Procédé de modification:

Venin desséché 0,5 gr. + 100 c. c. { gardé à 37° C.  
d'acide hydrochlorique 1 % { pendant 24 h.  
Après le contact de 24 h., l'acide fut neutralisé avec *NaOH*.

Chèvre.

1904	Avr.	13.	0,025 gr.
		18.	0,025
		20.	0,04
		22.	0,05
		24.	0,07
		26.	0,1
		28.	0,2
		30.	0,2
	Mai.	2.	0,3
		4.	0,4
		6.	0,7
		13.	saignée
		14.	0,4
		18.	0,2
		21.	0,3
		24.	0,5
		30.	saignée (600 c. c.).

Tabl. VII.

*Tests des pouvoirs antivenimeux pendant l'immunisation.*

Sérum du 13/5 04. — Cobayes de 290 gr.			
Antivenin 2 c. c. + venin mocassin			
0,0036	gr.	—	mort 7 h. 20 m.
0,006		—	" 2 h.
0,008		—	" 1 h. 50 m.
0,012		—	" 40 m.
Sérum du 30/5 04. — Cobayes de 400 gr.			
Antivenin 2 c. c. + venin de mocassin			
0,012	gr.	—	mort 36 h.
0,012		—	" 1 h. 30 m.
2,5	c. c.	d'antivenin + 0,006	gr. — rétabli
—	—	+ 0,008	— mort 10 h.
—	—	+ 0,01	— " 4 h. 10 m.
—	—	+ 0,012	— " 3 h. 40 m.

Tabl. VIII.

*Rapport entre le poids de l'animal et la toxicité.*

(Cobayes — intrapéritonéalement).

Venin de crotalus adamanteus (non filtré).

4		2		1	
Venin en grammes.	Poids de l'animal 500 gr.	Venin en grammes.	Poids de l'animal 250 gr.	Venin en grammes.	Poids de l'animal 125 gr.
0,0012	† 9 h. 25 m.	0,0006	† 10 h. 10 m.	0,0003	† 9 h. 5 m
<b>0,001</b>	† 18 h.	<b>0,0005</b>	† 18 h.	0,00025	† 6 h.
0,0008	† 12 h. 25 m.	0,0004	§ très malade	0,0002	† 12 h.
0,0008	§	0,0004	§	0,0002	† 5 h. 30 m.
0,0008	§	0,0003	§	<b>0,00015</b>	† 9 h.
0,0006	§			0,0001	§ malade
				0,00008	§

Tabl. IX.

*Venin de Crotalus adamanteus (filtré à travers bougie).*

Détermination de 1 dose minima mortelle. — Cobaye de 250 gr. — Injection intrapéritonéale. — Venin desséché 0,5: Aq. dest. 100 c. c.

Date	Venin en gr.	Résultat
5/4 1904	0,0002	§ Presque pas de symptôme; tension abdominale faiblement augmentée pendant 1 jour.
	0,00025	§ idem
	0,0003	§ idem
	0,00035	§ Malade pendant 1 jour; tension abdominale très forte pendant 1 jour.
	0,0004	§ idem
	0,0005	§ Très malade pendant 1 jour; tension abdominale énorme, durant 2 jours.
	0,0006	§ idem
	0,001	§ Très malade pendant 2 jours; tension abdominale très élevée; amélioration au bout de 3—4 jours.
	0,0012	† 15 h.
	0,0015	† 10 h.

Tabl. X.

*Venin de Crotalus adamanteus (non filtré).*

Détermination de la dose minima mortelle. Venin desséché 0,5: Aq. dest. 100 c. c. — Cobayes de 320 gr. — Injection sous-cutanée.

Date	Venin en gr.	Résultat	
21—23 avril 1904	0,0035	† 14 j.	1 jour: assez malade. 2 j: Point d'inoculation très gonflé, les poils tombèrent autour du p. d'inoc. La peau devint molle; exsudation légère de liquide séro-sanguin au point de piqûre. L'animal est plus actif qu'au premier jour. L'appétit n'est pas perdu. L'endroit ulcéré devint grisâtre (nécrotique) le 3 <sup>e</sup> jour. L'animal restait actif jusqu'au 12 jour, depuis ce temps il y eut émaciation progressive; l'état local montre une cicatrice solide, très infiltré. Mort par marasme.
	0,005	† 4 h.	3 h. après l'injection, l'animal offrit de graves symptômes généraux: le collapsus commence. Enorme gonflement local, mais pas d'ulcération réelle.
	0,005	† 3 h. 35 m.	2 h. après l'inj.: l'animal est sérieusement malade. Œdème hémorragique très accusé autour du point d'inoculation, s'étendant finalement sur les régions thoraciques et abdominales du côté de l'inoculation.
	0,0075	§	Sympt. génér. faibles; ulcération étendue au deuxième jour. La région dénudée était de 4 × 3 cm, séchée au bout de 7 jours.
	0,01	§	Engourdissement faible pendant 1 jour. 2 <sup>e</sup> jour: Ulcération de 4 × 3 cm. autour du point d'inoculation. — Séchée après 7 jours
	0,015	† 1 h. 25 m.	Tombe par terre 1 h. après l'injection. Œdème local énorme. Autopsie: Hémorragie très accusée dans les couches musculaires, assez faible au mésentère.

Tabl. XI.

*Venin de Crotalus et rats blancs (200 gr.).*

Toxicité. — Injection péritonéale.

Venin en gr.	Résultat.
0,0002	se porte bien.
0,0005	id.
0,001	id.
0,0015	la tension abdominale augmentait; le lendemain bien portant.
0,0016	se porte bien.
0,0018	id.
0,002	id.
0,002	id.
0,002	† 4 h.
0,0022	se porte bien.
0,003	id.

## Tabl. XII.

*Venin de Crotalus adamanteus (non filtré).*

Détermination de la dose minima mortelle. Venin desséché 0,5 gr.:

Aq. dest. 100 c. c. — Cobayes de 270 gr. Injection intrapéritonéale.

Date	Venin en gr.	Résultat
6—16/4 1904	0,00035	§ Malade pendant 2 jours. L'infiltration locale disparut au bout de 7 jours.
	0,0004	§ Très malade pendant 2 jours. Infiltration locale accusée; guérie au bout d'env. 9 j. 11 <sup>e</sup> jour: l'animal se porte parfaitement bien.
	0,00045	† 13 j. 1 <sup>er</sup> jour: très malade; 2 <sup>e</sup> j.: mieux, mais tout l'abdomen est gonflé et forme une région étendue d'ulcération nécrotique de la peau — 3 × 3 cm. — avec du liquide séro-sanguin suintant des tissus. 3 j.: la région ulcérée se dessèche, l'animal mange de nouveau comme à l'ordinaire. 4 j.: L'ulcération devient noirâtre, le bord en est bien marqué et se dessèche. Au bout d'une semaine, le tout se couvre d'une croûte noirâtre, diminuant et durcissant de jour en jour, mais en même temps l'émaciation progresse, et la mort par marasme arrive à la fin. A ce temps, la cicatrice s'est formée.
	0,0005	† 17 h.
	0,00055	† 17 h.
	0,0006	† 15 h.
	0,0006	† 21 h.
	0,0006	† 19 h.
	0,001	† 3 h. 48 m.
	0,001	† 4 h. 34 m.

Hémorrhagie très accusée au péritoine, dans les viscères et les couches musculaires de l'abdomen. Symptômes généraux: Immédiatement: Action irritative à un haut degré, l'animal n'est pas à son aise. 15—20 m.: la tension abdominale s'accroît toujours; les animaux crient de douleur à l'attouchement un peu dur. Appétit perdu. Les poils se dressent. 30—60 m.: la tension abdominale est très élevée, la peau abdominale se colore plus ou moins en pourpre (extravasation); du liquide séro-sanguin s'échappe de la piqûre. La faiblesse augmente graduellement jusqu'à la mort.

Tabl. XIII.

*Venin de crotale et sérum anticrotal.*Venin non filtré. — Injection dans le péritoine. — Sérum anticrotal I.  
Cobayes de 250 grammes.

0,006 gr. de venin + n c. c. de sérum	<i>n</i>	divisé par	Résultat	Degré d'intoxication.
0,25	8		† 10 heures	
	9		† 15 h.	
	10		§	Malade pendant 2 jours — infiltration faible autour de la piqûre pendant 5 j.
0,5	6		† 10 h.	
	7		† 15 h.	
	8		§	Un peu malade pendant 1 jour — infiltration faible autour de la piqûre pendant 4 j.
0,75	4		† 12 h.	
	5		† 23 h.	
	6		§	Un peu malade pendant 1 j.
1,0	3		† 10 h.	
	3,5		† 17 h. 20 m.	
	4		§	Un peu malade pendant 1 j. — infiltration faible pendant 2 jours.
	5		§	Presque pas de symptômes, ni généraux ni locaux.
1,25	6		§	Presque inactif pendant plusieurs heures.
	2,5		† 15 h.	
	3		§	Malade pendant 2 j.; faible infiltration locale pendant 2 jours.
1,5	1,5		† 7 h.	
	2		§	Malade pendant 3 j.; très malade le 1 <sup>er</sup> jour. Infiltr. loc. 3 j.
1,75	1		† 7 h.	
	1,5		† 15 h.	
	2		§	Malade pendant 3 j.; infiltr. loc. accusée, durant 3 jours.
2,0	1		† 15 h.	
	1,5		§	Malade pendant 2 jours — infiltr. loc. disparue au bout de 3 j.
2,25	0,5		† 17 h.	
	0,5		† 12 h.	
	1		§	Très malade pendant 2 j. — infiltr loc marquée pendant 3 jours — rétabli au bout du quatrième.
2,5	0,5		§	Un peu malade pendant 1 jour, rétabli après 2 jours.
	1		§	Presque pas de symptômes.
	1		§	Pas de symptômes.
	1		§	Pas de symptômes.

**Tabl. XIV.**  
*Crotale — Anticrotale.*  
 Cobayes.

<i>n</i>	<i>q</i> obs.	<i>q</i> calc. I.	<i>q</i> calc. II.
0	12	11,5	11,8
0,25	9	9	8,7
0,5	7	7	6,4
0,75	4,5	5,2	4,7
1,0	3,5	3,7	3,5
1,25	2,5	2,5	2,55
1,5	1,7	1,8	1,9
1,75	1,5	1,25	1,4
2,0	1	0,87	1,1
2,25	0,5	0,5	0,55

$$p = 1$$

$$K = 0,048 \quad K = 0,053$$

$$n = 3/2$$

**Tabl. XV.**  
*Venin de crotalus.*  
 Lapins. — Toxicité. — Venin non filtré.

Injection sous-cutanée.		
Venin en gr.	Poids de l'animal	Résultat
0,01	2000 gr.	† 7 jours
0,015	2100	† 18 h.
0,02	2100	† 10 h. 25 m.
0,02	1600	† 7 h. 40 m.
0,04	1700	† 2 h. 40 m.

Injection intra-veineuse.

0,00025	2000 gr.	§
0,0003	2000	† 9 jours
0,0003	1800	† 3 j. 12 h.
0,0003	1450	† 3 j. 4 h.
0,0004	1550	§
0,0004	2000	† 4 j. 16 h.
0,0004	2000	§
0,0005	2000	† 4 j. 16 h.
0,0005	2000	† 3 jours
0,0005	1750	† 17 h. 50 m.
0,0005	1600	† 14 h.
0,001	1600	† 5—14 h.
0,000461	1650	§
0,0005	1650	† 5 jours
0,000545	1550	† 4 j. 20 h.
0,0006	1500	† 4 jours

Tabl. XVI.

*Venin de crotalus et sérum anticrotal.*

Administration intra-veineuse.

Venin non filtré.

Juillet 10—20 1904.

Sérum anticrotal. Lapins (c. 1700 gr.).

0,006 gr. de venin + <i>n</i> antivenin	divisé par	Résultat
0	10	† 4 j. 12 h.
	11	† 4 j. 20 h.
	12	† 5 j.
	13	§
0,5	4	† 4 j. 12 h.
	5	† 5 j. 7 h.
	6	§
	7	§
1,0	2	† 5 j. 7 h.
	3	† 5 j. 9 h.
	4	§
1,5	1,5	† 5 j. 6 h.
	2	† 5 j. 9 h.
	2,5	§
2,0	1	† 4 j. 12 h.
	2	§
	2,5	§
2,5	0,5	† 4 j. 12 h.
	1	† 5 j. 20 h.
	1,5	§
3,0	1	§

Tabl. XVII.

*Crotale — Anticrotale.*

Lapins.

<i>n</i>	<i>q</i> obs.
0	12
0,5	5
1,0	3
1,5	2
2,0	1,5
2,5	1,0

**Tabl. XVIII.***Crotalolysine.*

Sang de chien de 5 ‰.

1 c. c. de venin de crotale de 0,05 ‰

+ *n* c. c. d'antivenin+ 1—*n* c. c. de *NaCl* 1 ‰

<i>n</i>	I	II	III	<i>q</i> obs.	<i>q</i> calc.
0	0,02	0,016	0,006	100	100
0,05	0,023	0,018	0,0065	89	90,5
0,1	0,026	0,02	0,0078	77,4	81
0,15	0,028	0,023	0,0085	70,6	72
0,2	0,03	0,025	0,01	63,5	62,5
0,25	0,033	0,029	0,0125	54,4	53
0,3	0,0385	0,035	0,015	45,9	44
0,35	0,052	0,043	0,019	35,8	34,5
0,4	0,078	0,065	0,026	24,4	25
0,45	0,11	0,098	0,047	15,8	16
0,5	0,275	0,24	0,12	6,3	6,5
0,55	1,5	1,15	0,35	1,5	0

**Tabl. XIX.***Venin de Cobra. — Détermination de la d. m. m.*

Venin cobra desséché 1 gr. + Eau dist. 50 c. c. — Cobayes 650 gr.. Injection sous-cutanée. Venin non filtré.

Date	Venin en gr.	Résultat
15/2	0,00005	§
1904	0,0001	† 23 j.
	0,00015	§
	0,0002	† 36 h.
	0,00025	† 18 h. 29 m.
	0,0003	† 12 h.
	0,0005	† 3 h. 35 m.
	0,00075	† 2 h. 3 m.
	0,001	† 3 h. 34 m.
	0,0015	† 1 h. 30 m.



**Tabl. XX.***Venin de cobra. Détermination de la d. m. m.*Venin de cobra desséché 0,4 + Eau dist. 100 c. c. Filtré. — Cobayes. —  
Injection sous-cutanée.

Date	Venin en gr.	Poids de l'animal *	Résultat
20/2—9/3	0,0001	530 gr.	§
1904	0,00015	470	§
	0,0002	550	§
	0,0002	480	§
	0,00025	530	† 17 h.
	0,00025	450	§
	0,0003	460	† 13 h.
	0,0004	560	† 6 h. 11 m.
	0,0004	450	† 4 h. 39 m.
	0,0005	530	† 3 h. 59 m.
	0,0005	450	† 2 h. 35 m.
	0,001	580	† 3 h. 40 m.
	0,001	460	† 1 h. 59 m.
	0,0015	620	† 1 h. 42 m.
	0,002	600	† 1 h. 43 m.

**Tabl. XXI.***Relation entre Dose et Toxicité.*

Dose en gr.	D. m. m.	en heures
0,0002	0,4	36
0,00025	0,5	18,5
□ — —	—	17
0,0003	0,6	12
□ 0,0004	0,8	6,1
0,0005	1	3,5
□ — —	—	4
0,00075	1,5	2
0,001	2	3,5
□ — —	—	3,67
0,0015	3	1,5
□ — —	—	1,75
□ 0,002	4	1,75

**Tabl. XXII.**

*Venin de cobra avec lécithine. — Détermination de 1 dose m. m.*  
 Venin de cobra desséché 0,4 gr. + Eau distill. 100 c. c. — Filtré. —  
 Cobayes de 600 gr. — Injection sous-cutanée.

Date	Venin en gr.	Résultat
24/2	0,0002	§
1904	0,0003	† 7 h.
	0,0004	† 10 h. 30 m.
	0,0005	† 3 h. 47 m.

**Tabl. XXIII.**

*Vitesse de réaction entre le venin de cobra et l'antivenin de Calmette.*  
 Cobayes de 600 gr. — Injection intrapéritonéale. — Venin de  
 cobra 0,008 gr. + l'antivenin de Calmette 5 c. c.

Immédiatement après le mélange. † 90 minutes	Contact d'une heure a 36°. † 85 minutes	Contact de 6 h a 36°. † 85 minutes
--	---	--

**Tabl. XXIV.**

*Venin de cobra et l'antivenin I de Calmette.*

Poids de l'animal (cobaye)	0,008 gr. du venin + n c. c. de sérum	divisé par :	Résultat	Poids de l'animal (cobaye)	0,004 gr. du venin + n c. c. de sérum	divisé par :	Résultat
650 gr.	3,0	4	† 48 m.	710 gr.	3,0	10	† 3 h. 4 m.
650		7	† 3 h. 12 m.	670		13	† 10 h. 20 m.
650		10	† 2 h. 8 m.	690		20	† 15 h. 20 m.
				770		28	† 5 h. 25 m.
700	4,0	4	† 3 h. 2 m.				
700		5	† 3 h. 33 m.				
690		6	† 3 h. 36 m.				
550	5,0	4	† 2 h. 35 m.				
540		6	† 2 h. 50 m.				
550		10	† 7 h. 50 m.				
590		13,5	§ malade pd. 2 j.				

Tabl. XXV.

*Venin de (émulsion filtrée) Cobra et antivenin II de Calmette.*

Antivenin de Calmette en c. c.	Venin de Cobra en gr.	Poids du cobra	Résultat
10,0	0,004	450 gr.	† 35 m.
—	0,0036	430	† 43 m.
—	0,0032	480	† 5 h. 41 m.
—	0,0028	450	§ Pas de sympt. généraux; faible œdème local pendant 2 j.
—	0,002	440	§ Pas de symptômes.
Une bouteille (environ 12 c. c.)	0,008	510	† 26 m.
—	0,0048	480	† 32 m.
—	0,004	570	§ Pas de sympt. gén.; œdème local marqué pendant 4 j.; pas de perte de poids.
—	0,0032	490	§ Pas de symptômes.
Sérum normal de cheval.			
20,0	0,008	600	† 15 m.
—	0,008	600	§ Un peu inactif après 1 h.; bien portant après 6 h.

Tabl. XXVI.

*Venin de Cobra et antivenin II de Calmette.*  
Cobayes 370 gr. Cobayes 450 gr.

0,0028 gr. de venin + n c. c. de sérum	divisé par:	Résultat	Degré d'in- toxication	0,0028 gr. de venin + n c. c. de sérum	divisé par:	Résultat	Degré d'in- toxication
2,0	5	† 12 h.		2,0	4	† 27 m.	
	6	† 26 h.			—	† 17 h. 40 m.	
	7	§	un peu ma- lade pendant 1 j.		5	† 48 h.	
	8	§	presque pas de symptôme		6	§	Presque pas de symptôme
4,0	3	† 55 m.		4,0	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	† 1 h. 36 m.	
	4	† 36 h.			3	† 14 h. 40 m.	
	5	§	Malade pen- dant 1 j.		4	§	Malade pen- dant plusi- eurs heures.
	6	§	Presque pas de symptôme				
6,0	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	† 60 m.		6,0	2	† 40 h.	
	3	† 26 h. 9 m.			2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	§	Malade pen- dant 2 j.
	4	§	Un peu ma- lade pendant 1 j.		3	§	Légèrement malade pen- dant plusi- eurs heures.
8,0	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	† 28 m.		8,0	1	† 31 m.	
	2	§	Légèrement inactif pen- dant plusi- eurs heures.				
	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	§	Pas de sympt.		1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	† 1 h. 46 m.	
9,0	1	§	Malade pen- dant 1 j.		2	§	Malade pen- dant 2 j.
10,0	1	§	Pas de sympt.		2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	§	Un peu ma- lade pendant 1 j.
				10,0	1	§	Presque pas de symptôme

Tabl. XXVII.

*Courbe de neutralisation du venin Cobra et de l'antivenin III de Calmette  
(Juillet 1904).*

Cobayes de 250 gr.

Sous-cutanément.

Venin de Cobra 0,003 gr. + n c. c. de sérum	divisé par:	Résultat
0	8	† 2 h.
	9	† 3 h. 30
	10	† 2 h. 30
	11	† 3 h.
	12	† 36 h.
	13	§
1,0	14	§
	15	§
	5	† 4 h.
	6	† 6 h.
	7	† 8 h.
	7	† 2 h. 30 m.
2,0	8	§
	8	§
	3	† 5 h.
	4	† 2 h. 30 m.
	4	† 4 h.
	5	§
3,0	5	§
	6	§
	1	† 36 h.
	2	† 3 j.
	2	§
3,5	2,5	§
	1	† 5 h. 20 m.
	1	† 3 h. 45 m.
	1,5	§
4	1	§

Tabl. XXVIII.

*Cobralysine.*

1 c. c. 0,1 % de venin de Cobra  
+ n c. c. d'antivenin I  
+ 1—n c. c. de NaCl

1 c. c. 0,1 % de venin de Cobra  
+ n c. c. d'antivenin II  
+ 1—n c. c. de NaCl

n	q obs.	q calc.	n	q obs.	q calc.
0	100	100	0	100	100
0,1	78,2	79,5	0,1	83,5	82,5
0,2	56,6	59,5	0,15	71,3	74
0,3	39,8	40,5	0,2	64,5	66
0,4	21,6	20,5	0,25	56,2	57
0,5	5,3	1	0,3	44,4	48,5
			0,4	33,3	32
			0,5	15,9	15
			0,6	3,3	0

**Tabl. XXIX.**

*Venin de water moccasin. — Détermination de la d. m. m.*  
1,0 venin desséché + 100 c. c. eau dist. — Cobayes — Injection  
intrapéritonéale.

Venin en gr.	Poids de l'animal gr.	Résultat	
0,0005	250	§	Malade pendant 1 j.
0,0008	250	§	id.
0,001	250	§	id.
0,001	250	§	id.
0,001	250	§	id.
0,0012	250	† 7 h.	Hémorragie marquée dans la cavité abdominale.
0,0012	250	† 6 h. 20 m.	id.
0,0014	250	† 4 h. 45 m.	id. très marquée.
0,0024	420	† 4 h. 40 m.	id.
0,0024	420	† 4 h. 35 m.	id.
0,0024	420	† 3 h. 50 m.	id.
0,0024	420	† 4 h. 20 m.	id.

**Tabl. XXX.**

*Venin de water moccasin. — Détermination de la d. m. m.*  
(gardé à 3° pendant 108 j.) 1 : 100 non filtrée  
Cobayes — Intrapéritonéalement.

Venin en gr.	Poids de l'animal gr.	Résultat	
0,0006	250	§	Malade pendant 1 j.
0,0008	250	§	id.
0,001	250	§	id.
0,001	250	§	id.
0,0012	250	† 5 h.	
0,0012	250	† 6 j.	
0,0012	250	† 5 h. 20 m.	
0,0013	250	† 5 h.	
0,0014	250	† 4 h.	
0,0014	250	† 4 h.	
0,0024	420	† 4 h. 40 m.	
0,0024	420	† 4 h. 35 m.	
0,0024	420	† 3 h. 50 m.	
0,0024	420	† 4 h. 20 m.	

Tabl. XXXI.

*Courbe de neutralisation.*Venin de water-mocassin et sérum antimocassin. — Cobayes 250 gr. —  
Intrapéritonéalement. — Contact des mélanges 3 h. à 37° C.

Venin 0,012 + n c. c. de sérum	divisé par:	Résultat	Venin 0,012 + n c. c. de sérum	divisé par:	Résultat	
2	5	† 9 h.	8	1,5	† 6 h. 30 m.	
	5	† 6 h.		2	† 18 h.	
	6	† 6 h. 30 m.		2,0	† 16 h.	
	6	† 10 h. 17 m.		2,5	† 22 h.	
	7	§		2,5	§	
	7	§		9	1	† 3 h. 10 m.
	8	§			2	† 4 h. 10 m.
	8	§			3	† 14 h.
4	3	† 3 j.	10	1,5	† 5 h. 30 m.	
	4	† 5 h. 30 m.		2	§	
	4	† 16 h.		2,5	† 6 h. 40 m.	
	5	† 6 h. 20 m.		3	† 7 h. 20 m.	
	5	§		20	2	† 9 h.
	6	§			3	† 3 h.
5	3	† 7 h. 20 m.	40	4	† 3 h.	
	4	§		4	† 3 h.	
	5	§		4	† 3 h.	
6	2	† 5 h.				
	2,5	† 16 h. 5 m.				
	3	§				
	3	§				
	4	§				

Tabl. XXXII.

*Venin de water-mocassin. Lysine-antily sine.*

Sang de chien de 5 ‰

1 c. c. de 0,05 ‰ de venin +

 $n$  c. c. d'antivenin +1— $n$  c. c. de NaCl 1 ‰.

$n$	$q$ obs.	$q$ calc.
0	100	100
0,05	93	94
0,1	87	88
0,15	82	82
0,2	77	76
0,25	70	70
0,3	63	64
0,4	53	52
0,5	42	40
0,6	26	28
0,7	17	16
0,8	10,5	4
1	2	0

---



(TRAVAUX DE L'INSTITUT SÉROTHÉRAPIQUE DE LÉTAT DANOIS)

## TOXINES ET ANTITOXINES

EXPÉRIENCES THÉRAPEUTIQUES AVEC LES  
ANTIVENINS (CROTALUS ADAMANTEUS ET  
ANCISTRODON PISCIVORUS)

PAR

HIDEYO NOGUCHI, M. D.

**D**ans le présent article, j'examinerai deux questions: la spécificité des venins de serpents, et la valeur thérapeutique des sérums anti-crotalus et anti-mocassin.

Depuis que Calmette, Phisalix et Bertrand, et Fraser découvrirent la formation de l'antivenin dans le corps d'un animal immunisé contre le venin de serpent, presque dix années se sont écoulées déjà et, pendant ce temps, beaucoup a été fait et trouvé quant aux propriétés et aux effets de l'antivenin. Calmette croyait d'abord que l'antivenin produit à l'aide du venin-cobra pouvait agir contre toutes sortes de venins de serpents, et même contre celui du scorpion. Cette conception unitaire de la nature des venins de serpents, partagée par quelques auteurs, disparaît à présent graduellement, surtout à cause des recherches ultérieures de Kanthack, C. J. Martin, Lamb, et de Flexner et Noguchi.

En travaillant avec les venins de serpents d'Australie, Martin ne put reconnaître aucune force protectrice notable de l'antivenin de Calmette contre ces venins, tandis que Kanthack et Lamb firent ressortir très distinctement les différences spé-

cifiques existant entre le venin de Cobra et le venin de Daboia. Déjà Flexner et Noguchi avaient démontré que ni les substances toxiques principales ni les effets destructifs in loco ne sont affectés par l'antivenin de Calmette. Cependant, le travail qui conduisit ces observateurs à conclure à la nature spécifique du venin de serpent fut effectué surtout à l'aide de l'antivenin de Calmette, circonstance qui fait désirer vivement des recherches de contrôle avec différents antivenins, afin d'en fixer la spécificité. La rareté de ces sortes d'observation dans l'étude du venin, semble bien indiquer la difficulté de l'immunisation vis-à-vis d'autres espèces de venin de serpents, toujours plus riches que le venin de cobra en ce qui concerne la teneur d'éléments localement destructifs.

Pour ce qui est des venins crotalus et watermoccasin, personne ne semble avoir été à même d'élever quelque peu considérablement l'immunisation, bien que Flexner et Noguchi aient obtenu des sérums anti-crotalus assez actifs, par l'emploi de venin modifié à l'aide de différentes substances chimiques.

Dans le but d'étudier la spécificité des venins de serpents, je me suis servi de trois différents antivenins: les sérums anti-crotalus, anti-moccasin, et anti-cobra. M. le prof. Calmette avait bien voulu nous communiquer le dernier antivenin; les deux autres avaient été préparés dans cet Institut, comme il a été dit dans le mémoire précédent.

L'effet de ces anti-venins fut étudié à la fois in vitro (pouvoir antihémolytique) et in vivo (pouvoir antitoxique).

Les mélanges de venin et d'antivenin en observation furent portés à 37° pendant 2 h. avant d'en faire le test hémolytique ou les expériences sur animaux. Le tableau suivant montre le résultat obtenu :

Tabl. I.

## A. Toxicité.

	Protège contre		
	Venin crotalus	Venin water-moccassin	Venin cobra
Sérum anti-crotalus 2,5 c. c. . . .	12 d. m. m.	1 d. m. m.	0
Sérum anti-moccassin 2,5 c. c. . . .	3 —	5 —	0
Sérum anti-cobra 2,5 c. c. . . . .	0 —	1 —	5 d. m. m.

## B. Action in vitro (Hémolyse).

	Protège contre				
	Venin crotalus	Venin moccassin	Venin cobra	Venin Daboia	Venin Trimeresurus
Sérum anti-crotalus 1 c. c. . . .	10 d. m. h.	1,33 d. m. h.	0,75 d. m. h.	1,2 d. m. h.	2,25 d. m. h.
Sérum anti-moccassin 1 c. c. . .	4 —	40 —	4 —	4 —	5 —
Sérum anti-cobra 1 c. c. . . . .	0	0	2	0	0,3 —

d. m. h. = dose minimale complètement hémolytique pour 8 c. c. d'émulsion de sang de chien de 5 %.

L'expérience ci-dessus montre l'action in vivo très spécifique de l'antivenin.

Ensuite, cinq venins différents furent examinés in vitro, à savoir les venins de cobra, de water-moccassin, de Daboia, de Trimeresurus Riukianus et de crotalus adamanteus. Le pouvoir antihémolytique des trois antivenins cités fut examiné vis-à-vis de chaque venin. Le sang (8 c. c. dans chaque tube) provenait d'un chien: 2,5 % de sang défibriné en solution salée de 0,9 %; le degré d'hémolyse fut mesuré colorimétriquement, après avoir laissé les mélanges pendant 2 h. à 37°, et ensuite 6 h. à la température de la chambre.

L'expérience précédente montre l'action à peu près spécifique des différents antivenins vis-à-vis des venins d'où ils sont dérivés.

Ces recherches sur différents antivenins in vivo et in vitro

semblent donc démontrer définitivement la nature spécifique des antivenins, d'où il suit que pour le traitement de l'intoxication avec les venins de serpents, il faudra administrer l'antivenin spécial à chaque cas.

---

En examinant trois différents échantillons de l'antivenin de Calmette, je trouvai que le premier et le second avaient un pouvoir antivenimeux très faible, tandis que la force antihémolytique était comparativement grande; le troisième présentait des qualités toutes contraires. Ainsi, 10 c. c. des deux premiers échantillons neutralisaient 10 d. m. m. de venin de Cobra, mais 0,6 c. c. pouvait neutraliser 50 d. m. h. De l'autre côté, 4 c. c. du troisième sérum neutralisaient 10 doses minim. mortelles, mais 1,0 c. c. pouvait seulement neutraliser 3 doses min. compl. hémolytiques. — Il n'y a pas de la relation constante entre les propriétés antivenimeuses et les propriétés antihémolytiques d'un antivenin; et la mensuration normale d'un antivenin doit être faite séparément pour chaque élément constituant.

---

Dans ce qui suit, je présenterai les *résultats thérapeutiques* obtenus avec le sérum anticrotalus et antimoccasin<sup>1</sup>.

On a examiné la valeur thérapeutique des antivenins en injectant intrapéritonéalement à une série de cobayes 2 d. m. m. du venin en question. Ensuite, on administra différentes quantités de l'antivenin correspondant, de même intrapéritonéalement, au bout de 1, 2, 3 et 4 h. après l'inoculation. Les animaux témoins meurent toujours entre 3 h. 1/2 et 4 h. 1/2 après l'empoisonnement.

Les Tableaux suivants indiquent les résultats de l'expérience.

<sup>1</sup> Pour les détails de préparation de ces deux antivenins, voir les protocoles du mémoire précédent.

Tabl. II.

*Expériences thérapeutiques avec le sérum anticrotalus.*

Venin crotalus non filtré. — Sérum anticrotalus (chèvre, filtré). —  
Cobayes. — Injections intrapéritonéales.

Venin en gr	Poids de l'animal en gr.	Symptômes avant l'injection de l'antivenin.	Injection d'antivenin		Résultat	Symptômes après l'injection d'antivenin
			Temps	Dose		
0,001	280	Effet irritatif immédiat. 15—20 min.: tension abdominale toujours croissante. Ne peut marcher. L'animal crie, si on le touche légèrement. Poils ébouriffés. — 30-60 min.: Tens. abdom. très élevée. L'animal ne résiste pas au manie- ment; peut encore se tenir debout — 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 h.: symptô- mes cités en progrès. 3 h.: l'animal est couché, respiration laborieuse, tempé- rature sous - nor- male. Mort: 3 h. 48 m.			† 3 h. 48 m.	
	contrôle					
0,001	280	Symptômes comme dessus jusqu'à 2 h., collapsus lent. 4 h. 17 m.: tombe, col- lapsus rapide. Mort: 4 h. 34 m.			† 4 h. 34 m.	
	contrôle					
0,001	280	50 min.: tension ab- dom. très élevée. La paroi abdomi- nale décolorée par le sang extravasé. Peut se tenir de- bout mais ne peut courir.	1 h.	1 c. c.	§	15 m.: très malade; 30 m.: pas de chan- gement; pas de pro- grès. Du fluide hé- moséreux échappe du point de piqûre. 1 h.: à peu près même état. 2 h.: amélioration pro- gressive. 4 h.: peut courir; mais la ten- sion abdom. conti- nue au même degré. 7 h.: encore un peu malade. 12 h.: man- ge et court; l'écoule- ment local cesse et devient sec. 24 h.: presque pas de sympt., un peu de

Venin en gr.	Poids de l'animal en gr.	Symptômes avant l'injection de l'antivenin.	Injection d'antivenin		Résultat	Symptômes après l'injection d'antivenin
			Temps	Dose		
0,001	280	1 h. 10: tous les symptômes avancés à l'état grave, pres- que pas de pouvoir de se tenir debout; fonction cardiaque faible et très rapide.	2 h.	1 c. c.	† 6 h. 30 m. 4 h. 30 m. après l'injec- tion de l'an- tivenin.	tension abdominale (270 gr.). 2 jours: pas de symptôme (280 gr.). 3 j.: 280 gr.
0,001	290	1 h. 10 m. exacte- ment comme le cas précédent.	2 h.	2 c. c.	§	1 h. 30 m. État à peu près semblable, pas de progrès du tout. 2—3 h.: l'amé- lioration commence et continue. 18 h.: plus de symptômes généraux; tension abdom. très réduite (285 gr.). 2 j.: tout à fait rétabli (290 gr.). 3 j.: bien por- tant (290 gr.).
0,001	260	2 h. 50 m.: ne peut se mouvoir ni tour- ner le corps.	3 h.	1 c. c.	† 5 h. 5 m. 2 h. 5 m. après l'injec- tion de l'an- tivenin.	40 m.: État non changé. 80 m.: tom- be; hémorragie de la piqûre.
0,001	270	2 h. 50 m.: ne peut se mouvoir.	3 h.	4 c. c.	§	2—3 h.: Un peu d'amélioration. 5 h.: très malade, bien que l'amélioration progressive. 24 h.: Fluide hémoséreux de la piqûre; poils mouillés. Peau de l'abdomen noirâtre. Peut courir, mange (250 gr.). 2 j.: pas de symptôme général; l'état local s'amé- liore. 3 j.: tout à fait guéri (250 gr.). 4 j.: se porte bien (270 gr.).
0,001	270	3 h. 50 m.: ne peut se mouvoir. Très malade.	4 h.	4 c. c.	† 8 h. 45 m. 4 h. 45 m. après l'injec- tion de l'an- tivenin.	30 m.: sérieusement malade. 2—3 h.: presque même état. 4 h.: tombe. 4 h. 45 m.: mort.

Tabl. II (suite).

Venin en gr.	Poids de l'animal en gr.	Symptômes avant l'injection de l'antivenin	Injection d'antivenin		Résultat	Symptômes après l'injection d'antivenin
			Temps	Dose		
0,001	270	Très malade; crise; ne peut se mouvoir.	4 h.	8 c. c.	§	L'amélioration com- mence au bout de 8 h.; ensuite progrès rapide. Le lende- main matin, presque guéri. 3 jours: par- faitement bien. 4 j.: 270 gr. Pas de com- plication au bout d'un mois.

Tabl. III.

*Expériences thérapeutiques. — Venin du water-mocassin et sérum  
antimocassin (chèvre). — Cobayes. Injections intrapéritonéales.*

Venin en gr.	Poids de l'animal en grammes	Symptômes avant l'injection de l'antivenin	Injection d'antivenin		Résultat	Symptômes après l'injection de l'antivenin
			Temps	Dose		
0,0024	420 témoin	Action irritative im- médiate. 15—20 m.: Tension abdominale augmentant tou- jours; les poils se dressent. 30—45 m.: un peu de dyspnée, ne peut courir. 1 h.: Dyspnée, faiblesse générale prononcée; résiste encore un peu, si on veut le manier. 2 h.: à peu près même état. 3 h.: ne peut se mouvoir; dyspnée très forte. 4 h.: Respiration sourde, très rapide; se couche sur le flanc. 4 h. 25 m.: la respiration cesse.			† 4 h. 40 m.	
0,0024	420 témoin	Tout à fait comme le précédent.			† 4 h. 35 m.	
0,0024	témoin 420	Sympt. semblables aux précédents. Mort par dyspnée et paralysie.			† 4 h. 20 m.	
0,0024	420 témoin	Sympt. idem, mais collapsus plus ra- pide			† 3 h. 50 m.	

Venin en gr.	Poids de l'animal en grammes	Symptômes avant l'injection de l'antivenin	Injection d'antivenin		Résultat	Symptômes après l'injection de l'antivenin
			Temps	Dose		
0,0024	420	Très faible immé- diatement avant l'injection; peut en- core se mouvoir len- tement; tension abd- ominale forte.	1 h.	1 c. c.	† 10 h.	Graduellement plus mal; tombe après 9 h. Symptôme prin- cipal: Dyspnée.
0,0024	420	Tension abd. forte; ne peut courir; se tient encore debout; dyspnée, parèse.	1 h.	2 c. c.	§	L'amélioration com- mence après 3—4 h.; progrès rapide après 10 h. Le lendemain matin, actif, mange et court très bien. Pas de perte de poids. Le poids s'ac- croît au bout de 5 j. Parfaitement bien 25 j. plus tard.
0,0024	420	Dyspnée forte, pa- rèse, ne peut courir.	2 h.	2 c. c.	† 3 h. 35 m.	Les symptômes gé- néraux avancèrent toujours sans amé- lioration ni trace d'empêchement. Mort, accompagnée des symptômes or- dinares.
0,0024	420	Etat comme le sujet précité.	2 h.	3 c. c.	† 6 h. 20 m.	Pas d'amélioration; l'état empirait gra- duellement, mort par paralysie de la respiration.
0,0024	420	A peu près idem.	2 h.	4 c. c.	§	Après 2 h., l'amé- lioration commen- ce; après 6 h., l'a- nimal peut courir. Le lendemain, pas de trace de maladie. Perte de poids ré- parée en 5 jours; le poids augmente dès le 9 <sup>e</sup> jour.
0,0024	420	Idem, seulement un peu plus de dyspnée.	2 h.	6 c. c.	§	Après 2 h., amélio- ration; beaucoup mieux au bout de 5 h. — 10 h.: peut courir. Le lende- main matin: se porte bien. Poids réparé en 4 j. — S'accroît depuis 7 jours.



Tabl. III (suite).

Venin en gr.	Poids de l'animal en grammes	Symptômes avant l'injection de l'antivenin	Injection d'antivenin		Résultat	Symptômes après l'injection de l'antivenin
			Temps	Dose		
0,0024	420	Dyspnée; l'animal est atone, ne peut courir, tension abdo- minale très élevée.	3 h.	4 c. c.	† 4 h. 10 m.	Pas d'amélioration. Les symptômes ne sont pas du tout entravés.
0,0024	420	Absolument com- me le cas précédent.	3 h.	8 c. c.	§	Amélioration comm. après 10 h. — pro- gresse vite; se porte bien au bout de 24 h. Perte de poids ré- parée après 2 j. Pas de complication en dedans d'un mois.
0,0024	420	Dyspnée très forte, tens. abdom. idem.; ne peut mouvoir le corps, très malade.	4 h.	10 c. c.	§	Très amélioré au bout de 10 h. Le lendemain matin pas de symptômes. Pas de perte de poids. — Pas de complica- tion en un mois.

Quant au venin-crotalus, des déterminations correspon-  
dantes de la toxicité se trouvent dans le Tab. XII du mémoire  
précédent. De l'antivenin utilisé, 1 c. c. neutralisait in vitro  
environ 0,0025 gr. du venin, c.-à-d. deux fois et demie la  
quantité employée.

Du sérum antimoccasin, 1 c. c. neutralisait l'effet d'environ  
0,002 gr. de venin in vitro. Le résultat de ces deux Tableaux  
se trouve schématiquement au Tab. IV.

Les résultats de ces expériences démontrent la grande  
valeur thérapeutique de ces deux antivenins. Les animaux  
furent sauvés même après que l'empoisonnement était si  
avancé qu'ils ne pouvaient plus se tenir debout. Quant aux  
animaux non traités, leur mort arrive généralement au bout  
de 15-20 minutes après qu'ils tombent.

Dans les cas de guérison, l'amélioration est très rapide, et  
les animaux se portent bien au bout de 24 h. Après quel-  
ques jours, les pertes de poids sont réparées. Les animaux,  
après avoir offert des symptômes aigus d'intoxication, sont  
restés beaucoup de mois sans présenter de complications; ils  
croissent rapidement.

Tabl. IV.

*Expériences thérapeutiques (résumé).*

Venin crotalus (2 d. m. m.) sérum anticrotalus.			Venin water-moccasin (2 d. m. m.) sérum antimoccasin.		
Temps	Dose	Résultat	Temps	Dose	Résultat
	0	† 3 h. 48 m.		0	† 4 h. 40 m.
	0	† 4 h. 34 m.		0	† 4 h. 35 m.
	0	† 4 h. 20 m.		0	† 4 h. 20 m.
	0	† 4 h. 50 m.		0	† 3 h. 50 m.
1 h.	1 c. c.	§	1 h.	1 c. c.	† 10 h.
				2 c. c.	§
2 h.	1 c. c.	† 6 h.	2 h.	2 c. c.	† 3 h. 35 m.
	2 c. c.	§		3 c. c.	† 6 h. 20 m.
3 h.	1 c. c.	† 5 h.		4 c. c.	§
	4 c. c.	§		6 c. c.	§
4 h.	4 c. c.	† 9 h.	3 h.	4 c. c.	† 4 h. 10 m.
	8 c. c.	§		8 c. c.	§
			4 h.	10 c. c.	§

† = mort.

§ = rétabli.

Calmette et Fraser on fait des expériences semblables avec le sérum anticobra. Ils pouvaient sauver les animaux d'expérience par l'inoculation d'une quantité suffisante d'antivenin donnée avant 1 h. 1/2 après l'injection d'une quantité de venin cobra suffisant pour tuer l'animal en dedans de 3—5 h., en cas de non traitement. Plus tard, après cette limite de temps, l'action curative de l'antivenin devient incertaine. Ils trouvèrent de même que plus tard on administre l'antivenin, plus grande devient la quantité d'antivenin nécessaire pour neutraliser la même quantité de venin. Ce fait que la quantité nécessaire d'antivenin s'accroît avec le temps écoulé depuis l'empoisonnement s'accorde avec les expériences de Dönitz sur la toxine-antitoxine diphtérique, comme aussi avec celles de Madsen sur la tétanolyse et son antitoxine.

## Addenda.

*Action antivenimeuse du sérum antidaboïa.*

(Sérum et venin mélangés 2 h. à 37°). — Cobayes 200 gr.  
Injection intrapéritonéale.

Toxicité.		Venin Daboïa.	
Venin Daboïa (Dr. Lamb).		0,0004 gr. (8 d. m. m.).	+ antivenin
0,00015 gr.	† 6 h. 30 m.	1 c. c.	pas de symptôme
0,0001	† 6 h. 40 m.	0,5	—
0,0001	† 9 h. 30 m.	0,2	malade pendant 3 jours.
0,00007	† 7 h. 30 m.	× 2	— — — 7 —
0,00005	† 9 h.	0,1 : 1	† 8—15 h.
0,000045	Perte de poids	: 2	presque pas de sympt.
0,00004	—	: 3	pas de symptôme.
0,00003	—		
0,00002	presque pas de sympt.		
0,00001	pas de sympt.		
			Venin Daboïa.
			0,002 gr. (40 d. m. m.).
			+ antivenin
Venin de crotale.		0,5 c. c. :	1 † 7—12 h.
Toxicité.			: 2 † 20 h.
0,0006 gr.	† 7—15 h.		: 3 presque pas de sympt.
0,0005	† 17 h.		
0,00045	Perte de poids		
0,0004	—		
0,0003	—		
0,00025	—		
			Action du sérum antidaboïa sur le venin de crotale.
			Sérum 1 c. c.
			+ venin de crotale
		0,0005 gr. (1 d. m. m.)	un peu malade
		0,001 (2 — )	malade pendant 4 j.
		0,0015 (3 — )	— 5 -
		0,002 (4 — )	40 h.
		0,0025 (5 — )	9 h.
		0,003 (6 — )	12 h.
		0,004 (8 — )	12 h.
			Ainsi 1 c. c. de sérum antidaboïa a neutralisé 0,0015 gr. (3 doses min. mort.) de venin de crotale.

### Résumé.

1) L'action des différents antivenins est à un haut degré, mais non strictement spécifique aux venins d'où ils dérivent. La spécificité a été démontrée in vivo (toxicité) et in vitro (hémolyse).

2) Les sérums anti-crotalus et anti-mocassin possèdent une haute valeur thérapeutique. Ils peuvent sauver la vie de l'animal au stade le plus critique de l'intoxication, et la guérison se fait très rapidement.

3) La mensuration de l'effet de l'antivenin doit être faite séparément pour les pouvoirs antivenimeux et hémolytiques parce que ces pouvoirs présentent des proportions très variables dans différentes préparations.

---

Je saisis l'occasion de remercier cordialement M. le Dr. Madsen pour les conseils et les encouragements qu'il n'a cessé de me donner pendant l'exécution de ce travail.

---

SUR LES SÉRIES LINÉAIRES TRIPLEMENT  
INFINIES DE COURBES ALGÈBRIQUES SUR UNE  
SURFACE ALGÈBRIQUE

PAR

T. BONNESEN

Soit  $F$  une surface algébrique,  $|C|$  une série linéaire simple et complète de courbes algébriques sur cette surface,  $n$  le degré de la série,  $\pi$  son genre.

Dans un faisceau de  $\infty^1$  courbes  $C$ , un nombre fini ( $\delta$ ) de courbes ont un point double. M. Segre<sup>1</sup> a démontré que le nombre

$$I = \delta - n - 4\pi \quad (1)$$

ne dépend pas du faisceau considéré, qu'il reste par conséquent invariant quelles que soient les transformations birationnelles qu'on fasse subir à la surface.  $I$  étant conforme à l'invariant trouvé, en 1871, par M. Zeuthen<sup>2</sup>, ce nombre est ordinairement désigné comme l'invariant de Zeuthen-Segre.

Dans un réseau composé de  $\infty^2$  courbes  $C$ , un nombre fini,  $\varepsilon$ , de courbes ont un point de rebroussement. M. Severi<sup>3</sup> a démontré que le nombre

$$p_a = \frac{\varepsilon}{24} - \pi \quad (2)$$

<sup>1</sup> SEGRE: Intorno ad un carattere delle superficie algebriche. (Atti. Acc. Torino. Vol. XXXI, 1896).

<sup>2</sup> ZEUTHEN: Études géométriques de quelques-unes des propriétés de deux surfaces dont les points se correspondent un à un (Math. Ann., T. IV, 1871).

<sup>3</sup> SEVERI: Il genere aritmetico ed il genere lineare. (Atti. Acc. Torino. Vol. XXXVII, 1902).

est le même pour tous les réseaux de la surface considérée, et qu'il reste, par suite, invariant par toutes les transformations birationnelles de  $F$ : les nombres  $I$ , calculés par la formule (1) pour deux surfaces  $F$  et  $F^1$  qui se correspondent un à un, ne sont pas absolument égaux, puisque l'introduction d'une courbe exceptionnelle sur  $F^1$ , correspondante à un seul point de  $F$ , augmente  $I$  d'une unité.  $p_a$  est le genre arithmétique de la surface; nous verrons dans la suite que ce nombre est susceptible d'une autre définition qui nous permet de vérifier la formule (2) par des considérations différentes de celles de M. Severi. Vu la conformité de cette formule avec l'expression donnée par M. Zeuthen<sup>1</sup> pour le nombre  $p_a$ , on devrait, ce nous semble, la désigner comme la formule de Zeuthen-Severi.

Tout réseau de la surface comprend une infinité simple de courbes  $C$  à point double; le lieu de ces points doubles est dit la jacobienne  $C_j$  du réseau. M. Enriques a démontré<sup>2</sup> que les  $C_j$  qui correspondent aux réseaux contenus dans  $|C|$  forment une série linéaire contenue dans une série complète  $|C_j|$ , et que la série complète

$$|\theta| = |C_j - 3C|, \quad (3)$$

dans les cas où elle existe, est indépendante de la série primitive  $|C|$ .  $|\theta|$  est dite la série canonique de la surface; elle est invariante par les transformations birationnelles, et il est facile de démontrer que si  $F$  est une surface d'ordre  $n$  dans un espace à trois dimensions,  $|\theta|$  y est découpée par toutes les surfaces d'ordre  $n-4$  qui passent par sa courbe double. Le nombre des courbes  $\theta$  linéairement indépendantes les unes des autres, constitue le genre géométrique  $p_\theta$  de la surface.

A la série complète  $|C|$  se rattache la série adjointe  $|C'| = |C + \theta|$ , qui est covariante avec  $|C|$ , et dont les courbes dé-

<sup>1</sup> Loc. cit.

<sup>2</sup> ENRIQUES: Intorno ai fondamenti della geometria sopra le superficie algebriche. (Atti. Acc. Torino. Vol. XXXVII, 1902).

coupent sur une courbe  $C$  la série canonique (de groupes de points); cette série, qui est d'ailleurs ordinairement incomplète, sera d'ordre  $2\pi - 2$ . En désignant par  $\pi'$  le genre de la série adjointe on trouve que le nombre

$$\omega = \pi' - 3(\pi - 1) + n \quad (4a)$$

ne dépend pas de la série  $|C|$ .<sup>1</sup> Ce nombre est un invariant relatif vis-à-vis des transformations birationnelles, l'introduction d'une courbe exceptionnelle le diminuant d'une unité.  $\omega$  peut aussi s'exprimer par le genre  $\pi_j$  de la série jacobienne

$$\omega = \pi_j - 9(\pi - 1). \quad (4b)$$

Dans les cas où la série canonique  $|\theta|$  de la surface existe, elle aura pour genre  $\omega$ , qui coïncide alors avec le genre  $p^{(1)}$  (*Kurvengeschlecht*) introduit par M. Noether. Le degré de la série canonique sera de  $\omega - 1$ .

La relation qui existe entre les trois invariants,  $p_a$ ,  $I$  et  $\omega$  peut s'exprimer par l'équation

$$\omega + I = 12p_a + 9 \quad (5)$$

qui a été établie par M. Noether et dont nous donnerons plus loin une démonstration.

Dans les formules (1) et (2) du résumé qui précède, les nombres des singularités que peuvent présenter les courbes d'une série linéaire à une ou à deux dimensions, se trouvent exprimés par les invariants de la surface et par l'ordre et le degré de la série; la formule (3) exprime, par le réseau donné et par la série canonique de la surface, le lieu géométrique des points doubles appartenant à celles des courbes, comprises dans un réseau, qui peuvent en avoir. La présente étude a été entreprise dans le but de trouver des expressions analogues pour un système de  $\infty^3$  courbes sur la surface. Mes résultats s'accordent pour l'essentiel avec ceux donnés par

<sup>1</sup> Voir la démonstration de M. ENRIQUES dans son mémoire fondamental intitulé *Introduzione alla Geometria sopra le Superficie algebriche*. (Mém. d. Società italiana delle Scienze (dei XL), (ser. III), t. X, 1896, p. 41).

M. Marino Pannelli dans un mémoire<sup>1</sup> qui a paru après que j'eus terminé, en mai 1905, mes recherches sur le même sujet; mais le travail de M. Pannelli étant daté de février 1905 c'est lui qui a la priorité. On ne trouve pas dans le mémoire de M. Pannelli l'expression invariante de  $2\delta - \iota$  (9) qui mériterait cependant d'être remarquée à cause de sa simplicité; la vérification de la formule (5) a également été omise.

1. Sur une surface algébrique,  $F$ , donnée dans un espace à  $p$  dimensions par les  $p-2$  équations suivantes

$$F_i(x_1, x_2, \dots, x_p) = 0 \quad i = 1, 2, \dots, p-2,$$

une série linéaire à 3 dimensions,  $C^{(3)}$ , de courbes algébriques  $C$ , est découpée par les hyperespaces algébriques

$$a_1\varphi_1 + a_2\varphi_2 + a_3\varphi_3 + a_4\varphi_4 = 0$$

où les  $\varphi$  sont des polynômes en  $x_1, x_2, \dots, x_p$ ; et les  $a$  des paramètres arbitraires. Supposons que ce système de courbes soit simple, de telle sorte que les courbes devant passer par un point arbitraire  $P$  de la surface  $F$  ne soient pas assujetties par cela même à passer par d'autres points reliés à  $P$ ;  $F$  se transformera birationnellement par les équations

$$x = \frac{\varphi_1}{\varphi_4}, \quad y = \frac{\varphi_2}{\varphi_4}, \quad z = \frac{\varphi_3}{\varphi_4}$$

en une surface  $F^n$  située dans l'espace à trois dimensions  $(x, y, z)$ , et la série de courbes considérée se transformera en les courbes d'intersection de  $F^n$  avec les plans

$$a_1x + a_2y + a_3z + a_4 = 0$$

Si nous posons le degré de la série  $= n$ ,  $F^n$  sera d'ordre  $n$ .

2. Une courbe  $C$  de la série  $C^{(3)}$  est complètement déterminée par la condition de passer par trois points arbitraires de la surface, et réciproquement on peut démontrer que cette

<sup>1</sup> Sui sistemi lineari triplamente infiniti di curve, etc. Rend. d. circolo mat. d. Palermo. T. XX, 1905, fasc. 1.



propriété de la série suffit pour la caractériser comme linéaire<sup>1</sup>. Par deux points arbitraires passent une infinité simple de courbes de  $C^{(3)}$ ; mais il y a un nombre infini de „couples neutres“ tels qu'une courbe de  $C^{(3)}$  qui passe par l'un de ces points passera nécessairement par l'autre; un couple de points de cette dernière catégorie détermine par conséquent  $\infty^2$  courbes. Nous désignerons le lieu géométrique de ces couples de points sous le nom de la courbe associée de  $C^{(3)}$  et nous la représenterons par la notation  $K$ . Une expression fonctionnelle de  $K$  s'obtient immédiatement à l'aide de la transformation ci-dessus indiquée: la courbe associée à la section plane de  $F^n$  est évidemment la courbe double  $D$  de  $F^n$ , de sorte qu'il y a une correspondance (1, 2) entre  $D$  et  $K$ , et comme

$$|\theta| = |(n-4)C - 2D|,$$

nous avons:

$$|K| = |(n-4)C - \theta|, \quad (6)$$

ou

$$|K| = |(n-1)C - C_j|,$$

en désignant par  $|K|$  la série linéaire complète qui est déterminée par  $K$  et qui se compose des courbes associées à toutes les séries à trois dimensions que comprend la série complète  $|C|$ .

Nous sommes en mesure de déterminer le genre virtuel de  $|K|$ , c'est-à-dire le genre d'une courbe arbitraire de la série  $|K|$ . On sait en effet que la série de courbes  $|K'|$  adjointe à  $|K|$  découpe sur  $K$  la série canonique de groupes de points d'ordre  $2P - 2$  ( $P$  représentant le genre virtuel de  $K$ ); et puisque nous avons  $|K'| = |K + \theta| = |(n-4)C|$ , et que le nombre des points d'intersection de  $K$  et  $C$  s'écrit  $(n-1)(n-2) - 2\pi$  (il est le double de celui des points doubles de la section plane de  $F^n$ ), nous obtenons:

$$P-1 = (n-4) \left\{ \frac{(n-1)(n-2)}{2} - \pi \right\}. \quad (7)$$

<sup>1</sup> Ceci est vrai pour toute série dont la dimension est supérieure à l'unité.

La courbe double,  $D$ , de  $F^n$  contient un nombre,  $d$ , de points triples auxquels correspondent, sur  $K$ , des systèmes de trois points doubles formant un triple neutre par rapport à  $C^{(3)}$ . Nous donnerons plus loin une détermination de ce nombre; il suffit d'ajouter ici que le genre effectif de la courbe associée est de  $P-3d$ .

3. Parmi les couples neutres de points, il s'en trouvera quelques-uns dont les deux points coïncident. Il arrive que le nombre de ces coïncidences est infini; dans ce cas les points correspondants formeront sur  $F^n$  une arête de rebroussement. Mettons qu'il n'y a qu'un nombre fini ( $\iota$ ) de coïncidences; ces coïncidences, qui correspondent aux points pinces situés sur  $F^n$ , peuvent être désignées comme les points pinces de  $C^{(3)}$ .

Par chaque point pince passent donc  $\infty^2$  courbes qui sont toutes tangentes à  $K$ ; il doit par conséquent y avoir un faisceau de courbes  $C$  pour lesquelles le point pince est un point double (tandis qu'un point arbitraire de  $F^n$  n'est généralement que le point double d'une seule courbe contenue dans  $C^{(3)}$ ). Il s'ensuit que tout réseau contenu dans  $C^{(3)}$  doit contenir une courbe ayant son point double situé dans le point pince, en d'autres termes que toutes les courbes jacobiniennes qui correspondent aux réseaux contenus dans  $C^{(3)}$  passent par les points pinces de  $C^{(3)}$ , d'où il résulte que ces points pinces sont des points bases de la série  $C_j^{(3)}$  qui se rattache à  $C^{(3)1}$ . Ceci nous suffit pour déterminer  $\iota$ : le nombre des points d'intersection de deux courbes jacobiniennes doit être égal à  $\delta + \iota$  puisque tout point de cette catégorie est ou le point double d'une seule courbe du faisceau commun aux deux réseaux respectifs ou le point double de toutes les courbes d'un faisceau. Comme  $|C_j| = |3C + \theta|$ , nous avons donc

$$\delta + \iota = 3n + 12(\pi - 1) + (\omega - 1)$$

<sup>1</sup> Au cas où  $C^{(3)}$  aurait déjà un point base de multiplicité  $k$ , ce point serait en même temps le point base de  $C_j^{(3)}$  d'ordre  $3k - 1$ .

en posant  $(C, C) = n^2$ ;  $(C, \theta) = 2(\pi - 1) - n$ ; et  $(\theta, \theta) = \omega - 1$ .

En vertu de la formule (1) nous obtenons

$$\iota = 2n - 5 + 8(\pi - 1) + \omega - I \quad (8a)$$

d'où, en posant  $I = 2p_a - \omega + 9$ ,

$$\iota = 2n - 14 + 8(\pi - 1) + 2\omega - 12p_a. \quad (8b)$$

En outre nous trouvons que

$$2\delta - \iota = 36p_a - 4\omega + 40, \quad (9)$$

d'où nous pouvons conclure que:

Dans une série linéaire triplement infinie de courbes sur une surface algébrique, le double nombre des courbes à point double contenues dans un faisceau, moins le nombre des points de la surface qui sont points doubles pour toutes les courbes d'un faisceau, ne dépendra pas de la série considérée et sera relativement invariant vis-à-vis des transformations birationnelles.

4. Dans  $C^{(3)}$  il y a une infinité simple de courbes pourvues d'un point de rebroussement; le lieu de ces points peut être désigné sous le nom de courbe cuspidale ou courbe parabolique,  $C_p$ , de  $C^{(3)}$ , cette courbe correspondant en effet à la courbe parabolique sur  $F^n$ . De plus il se trouve une infinité de courbes à deux points doubles; nous désignerons par la notation  $C_d$  le lieu de ces points doubles. Les courbes  $C_p$  (ou  $C_d$ ) qui correspondent à toutes les séries à trois dimensions contenues dans une série complète  $|C|$ , formeront également une série linéaire.

Il est facile de démontrer que

$$|C_p| = |8C + 4\theta|. \quad (10)$$

En effet la courbe parabolique de  $F^n$  se trouve découpée par la hessienne ( $H$ ) de  $F$  qui est d'ordre  $4(n-2)$ , et il suffit

<sup>1</sup> Nous désignerons par la notation  $(P, Q)$  le nombre des points d'intersection des courbes  $P$  et  $Q$ .

d'un simple calcul pour montrer que la hessienne a la courbe double,  $D$ , de  $F^n$  pour courbe triple et que sur trois nappes que présente  $H$  il y en a deux qui touchent les deux nappes de  $F^n$  le long de  $D$ , de sorte que nous avons:

$$|C_p| = |4(n-2)C - 8D| = |8C + 4\theta|.$$

On peut d'ailleurs obtenir la formule ci-dessus en s'appuyant sur ce fait que la jacobienne d'un réseau de courbes  $C_j$  se compose de  $C_p$  et d'une certaine courbe  $C$ .

Pour arriver à déterminer l'expression fonctionnelle de  $C_a$  nous allons considérer une courbe  $C$  à deux points doubles:  $a$  et  $b$ . Il est clair qu'une jacobienne  $C_j$  passant par  $a$ , passera nécessairement par  $b$ ;  $a$  et  $b$  forment donc un couple neutre par rapport à la série  $C_j^{(3)}$ . Dans le cas où la courbe considérée présente un rebroussement,  $c$ , ce point de rebroussement sera en même temps le point de contact de toutes les jacobiniennes passant par  $c$ , de sorte que  $c$  constitue un couple neutre de points coïncidants par rapport à  $C_j^{(3)}$ . Par conséquent la courbe associée à  $C_j^{(3)}$  se compose de  $C_a$  et  $C_p$  (celle-ci comptée deux fois). Nous avons donc, en vertu de la formule (6):

$$|C_a + 2C_p| = |(\delta - 4)C_j - \theta|,$$

$C_j^{(3)}$  étant de degré  $\delta$ . Donc:

$$|C_a| = |(3n + 12\pi - 3I - 16)C + (n + 4\pi - I - 8)\theta|. \quad (11)$$

5. Nous sommes maintenant en mesure de donner la vérification de la formule de Zeuthen-Severi (2). Il s'agit de déterminer le nombre des courbes à rebroussement comprises dans un réseau. Or on voit facilement que les points de rebroussement coïncident avec les points d'intersection de la courbe jacobienne du réseau et la courbe parabolique,  $C_p$ , de  $C^{(3)}$ . De plus ces deux courbes se coupent dans les  $\iota$  points pinces, puisqu'il y a deux courbes  $C$  ayant un point de rebroussement situé en un point pince, qui est par conséquent un point double sur  $C_p$ . Nous pouvons donc poser:

$$\varepsilon + 2\iota = (C_p, C_j) = 4n + 40(\pi - 1) + 4(\omega - 1),$$

d'où, en vertu de (2):

$$\varepsilon = 24(\pi + p_a).$$

Cette démonstration suppose que le réseau en question est compris dans une série à trois dimensions. Si tel n'est pas le cas, en d'autres termes si le réseau est complet, la formule pourra néanmoins se dériver de la même manière; on n'a qu'à faire la somme du réseau et d'une courbe arbitraire et on obtient ainsi une série de dimension plus élevée.

6. Dans ce qui précède nous avons exprimé  $\varepsilon$  et  $\iota$  par  $\omega$  et  $p_a$  en nous appuyant sur la relation (5):

$$\omega + I = 12p_a + 9.$$

Nous allons maintenant vérifier cette équation en nous basant, pour  $\omega$  et  $I$ , sur la définition ci-dessus donnée, tandis que nous définirons  $p_a$  par les considérations suivantes empruntées à M. Enriques<sup>1</sup>.

Dans l'espace à trois dimensions la série canonique  $|\theta|$  est découpée sur la surface  $F^n$  d'ordre  $n$  par les surfaces adjointes d'ordre  $n-4$ ; la dimension de  $|\theta|$  est par définition  $p_g - 1$ . Les surfaces adjointes d'ordre  $n-4+r$  découpent la série de courbes que voici:

$$\begin{aligned} |(n-4+r)C - 2D| &= |\{(n-4)C - 2D\} + (rC)| \\ &= |\theta + (rC)| = |(rC)'| \end{aligned}$$

où nous désignons par  $C$  la section plane de  $F^n$ ; par  $D$  la courbe double; par  $|(rC)'|$  la série adjointe à  $|(rC)|$ .

$|(rC)'|$  découpe sur une courbe  $(rC)$  la série canonique qui serait, si elle était complète, de dimension  $\Pi - 1$  où

$$\Pi = r\pi + \frac{r(r-1)}{2}n - (r-1)$$

<sup>1</sup> Introduzione § 40.

serait le genre de  $(rC)$ . La série de courbes  $|(rC)'$  serait alors de dimension  $\Pi + p_g - 1$ . Mais comme la série de points découpée sur  $(rC)$  est généralement incomplète, la dimension est d'ordinaire moindre. Nous pouvons la désigner par  $\Pi + p - 1$ . M. Enriques a montré que le défaut de la série,  $p_g - p$ , croît avec  $r$  jusqu'à ce qu'une certaine valeur limite de  $r$  ait été atteinte, et que pour les valeurs supérieures de  $r$  il reste constant. Évidemment ce défaut maximum est un invariant; nous verrons dans la suite que c'est un invariant absolu; on le désigne par  $p_g - p_a$  où  $p_a$  est dit le genre arithmétique (numérique) de la surface.

Nous aurons donc pour des valeurs suffisamment grandes de  $r$  la dimension,  $R_1$ , de  $|(rC)'$  déterminée par l'équation

$$R_1 = \Pi + p_a - 1.$$

7. Un théorème formulé par M. Castelnuovo<sup>1</sup> peut nous aider à déterminer le nombre des conditions qu'on impose à une surface d'ordre  $n - 4 + r$  en exigeant qu'elle passe par la courbe double,  $D$ , de  $F^n$ . Le système de toutes les surfaces d'ordre  $n - 4 + r$  découpe sur  $D$  une série de groupes de points d'ordre

$$(n - 4 + r) \left\{ \frac{(n-1)(n-2)}{2} - \pi \right\}$$

Cette série serait complète pour des valeurs suffisantes de  $r$ , si  $D$  n'avait pas de points singuliers. Mais nous lui avons supposé le nombre  $d$  de points triples, et d'après le théorème de M. Castelnuovo chacun de ces points diminue la dimension de la série de deux unités<sup>2</sup>. Si nous désignons par  $\rho$  le genre de  $D$ , nous aurons comme dimension de la série:

<sup>1</sup> Castelnuovo: Sui multipli di una seria lineare di punti. Rend. di Palermo. T. VII, 1893.

<sup>2</sup> Nous supposons ici que les trois tangentes passant par le point triple de la courbe double ne sont pas situées dans un même plan. Au cas où elles le seraient, la dimension serait diminuée de 3 unités.

$$R_2 = (n-4+r) \left\{ \frac{(n-1)(n-2)}{2} - \pi \right\} - \rho - 2d.$$

Une surface d'ordre  $n-4+r$  ayant  $R_2+1$  points en commun avec  $D$  contient la courbe  $D$  tout entière, et si elle est assujettie à passer ultérieurement par  $R_1+1$  points situés sur  $F^n$ , elle se trouvera composée de cette même surface  $F^n$  et d'une autre d'ordre  $r-4$ . Nous obtenons ainsi l'équation suivante:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{8}(n-1+r)(n-2+r)(n-3+r) \\ & = (R_1+1) + (R_2+1) + \frac{1}{8}(r-1)(r-2)(r-3) \end{aligned}$$

et en effectuant le calcul:

$$\rho + 2d = \frac{1}{8}(2n^3 - 15n^2 + 25n + 12) - (n-4)(\pi-1) + p_a. \quad (12)$$

Le fait que  $r$  a disparu dans cette équation nous assure que M. Enriques a été bien fondé en énonçant que  $p_a$  ne dépend pas de  $r$  dans les cas où  $r$  est suffisamment grand.

$\rho$  se détermine à l'aide de la formule de correspondance de Zeuthen, puisqu'il y a une correspondance (1, 2) entre  $D$  et  $K$ . Nous avons donc:

$$2(P-3d-1) = 4(\rho-1) + \iota \quad (13)$$

où 
$$P-1 = (n-4) \left\{ \frac{(n-1)(n-2)}{2} - \pi \right\}$$

et 
$$\iota = (2n-5) + 8(\pi-1) + (\omega-I).$$

Les quatre grandeurs  $\rho$ ,  $d$ ,  $P$  et  $\iota$  ne pouvant s'éliminer que s'il est possible d'établir entre elles une cinquième équation, nous allons obtenir cette équation par le raisonnement suivant:

Les intersections de  $K$  (ou  $2D$ ) et d'une courbe jacobienne  $C_j$  sont, outre les  $\iota$  points pinces, les  $\alpha$  points situés sur  $K$  qui sont points doubles de courbes appartenant au réseau qui correspond à  $C_j$ . En d'autres termes:  $\alpha$  représente la classe de la surface développable qu'enveloppent les plans tangents à  $F^n$  le long de  $D$ . On a par conséquent d'abord:

$$\begin{aligned} \iota + \alpha &= (C_j, K) = (3C + \theta, ((n-4)C - \theta)), \\ \iota + \alpha &= 2n^2 - 5n + 1 + (2n-14)(\pi-1) - \omega, \end{aligned} \quad (14)$$

et ensuite, puisque la seconde polaire (par rapport à  $F$ ) du sommet  $O$  du réseau de plans coupe la courbe double en les  $\alpha$  points susdits et aussi en  $d$  points triples,

$$\alpha + 3d = (n-2) \left\{ \frac{(n-1)(n-2)}{2} - \pi \right\} \quad (15)$$

ce qui nous donne justement après élimination de  $\iota$ ,  $\alpha$ ,  $\rho$ ,  $P$  et  $d$  entre (12), (13), (7), (8), (14) et (15):

$$\omega + I = 12p_a + 9.$$

Il résulte de cette équation que  $p_a$  est un invariant absolu,  $\omega$  et  $I$  étant des invariants relatifs qui diminuent ou augmentent, respectivement, d'une unité toutes les fois que la transformation entraîne l'introduction d'une courbe exceptionnelle.

Des équations ci-dessus on obtient les suivantes:

$$d = \frac{1}{6}(n^3 - 9n^2 + 20n - 30) - (n-8)(\pi-1) - 4p_a + \omega \quad (16)$$

$$P - 3d = n^2 - 14n + 16 + (2n-20)(\pi-1) + 12p_a - 3\omega \quad (17)$$

$$\rho = \frac{1}{2}(n^2 - 5n + 24) + (n-12)(\pi-1) + 9p_a - 2\omega \quad (18)$$

Le nombre des courbes  $C$  à trois points doubles contenues dans  $C^{(3)}$  peut se calculer en appliquant (16) à la série  $C_j^{(3)}$ ; on remplacera  $n$  par  $d$  et  $\pi$  par le genre de  $C_j$ , qui est  $9(\pi-1) + (\omega-1)$ .

8. Les formules que nous avons établies dans ce qui précède se rapportent à toute série de courbes triplement infinies sur une surface algébrique; cependant nous nous sommes servis, pour la dérivation de quelques-unes de ces formules, du système spécial aux sections planes d'une surface dans l'espace à trois dimensions; mais alors la signification projective des singularités en question est quelquefois assez compliquée:  $K$  sera la courbe double de la surface;  $\iota$ , le nombre de ses points pinces;  $\varepsilon$ , la classe de la courbe enveloppée par les plans tangents stationnaires. Il peut donc y avoir quelque



intérêt à remarquer que pour une surface dans l'espace à quatre dimensions la signification projective des singularités sera plus simple.

Soit  $F$  une surface dans un espace à quatre dimensions, et soit  $C^{(3)}$  un système de sections hyperplanes qui passent par un point fixe  $O$  également situé dans cet espace.

$d$  sera alors le nombre des plans tangents à  $F$  qui coupent un plan donné (passant par  $O$ ) suivant une droite; ou le nombre des hyperplans tangents qui contiennent le plan donné.

$\varepsilon$  sera le nombre des plans tangents à  $F$  qui contiennent une droite donnée (passant par  $O$ ); ou le nombre des hyperplans osculateurs où la droite donnée se trouve contenue.

$\iota$ : le nombre des plans tangents à  $F$  qui passent par un point donné,  $O$ .

$C_j$ : le lieu géométrique des points de contact des plans tangents à  $F$  qui coupent une droite donnée.

$C_p$ : le lieu géométrique des hyperplans osculateurs passant par  $O$ .

$C_a$ : le lieu géométrique des points de contact des plans à double contact qui passent par  $O$ .

$K$ : le lieu des intersections de  $F$  par les sécantes doubles passant par  $O$ . Parmi ces sécantes il y a  $\iota$  tangentes et  $d$  sécantes qui coupent  $F$  en trois points.

Bologne. Mai 1905.



## OM OPRINDELSEN TIL KOMÆLKENS OXYDASER OG REDUKTASER

AF

DR. PHIL. ORLA JENSEN

Forstander for den polytekniske Læreanstalts landboteknisk-kemiske Laboratorium.

**D**a Mælk er en ægte Cellegrød, hvori efter OTTOLENGHI<sup>1</sup> ikke blot Kirtelcellernes Indhold (særlig deres Kerner), men ogsaa en Mængde Leukocyter i mere eller mindre forandret Tilstand, gaar over, saa er det kun naturligt, at man deri træffer paa flere forskellige Enzymer.

I Mælk udvikler der sig imidlertid meget hurtigt et stort Antal Bakterier, der ligesaa godt som de højere Organismers Celler indeholder og tildels udskiller Enzymer, og man kan derfor ikke paa Forhaand vide, hvilke af Mælkens Enzymer der hidrører fra Moderdyret, og hvilke fra Bakterierne.

Med nærværende lille Afhandling skal jeg søge at klare dette Spørgsmaal for de Oxydasers og Reduktasers Vedkommende, som findes i Komælk. For bedre Forstaaelses Skyld forudskikker jeg nogle almindelige Bemærkninger om Oxydaser og Reduktaser.

Foruden ægte Oxydaser, der kan aktivere Luftens Ilt, kendes ogsaa Peroxydaser, der kun formaar at aktivere Overiltens (specielt Brintoveriltes) Ilt. Disse Enzymer paavises ved de Farvereaktioner, som de frembringer med visse letiltelige Stoffer, saasom Guajakinktinktur og Parafenyldiamin. Herved omdannes Guajakonsyren til Guajakblaat og Fenylen-

<sup>1</sup> Beitrag zur Histologie der funktionierenden Milchdrüse. Archiv f. mikroskopische Anatomie 1901, 4. Hefte.

diaminet til rødviolet Indofenol, der, som V. STORCH har vist<sup>1</sup>, med Kasein danner et mørkeblaat Farvestof, hvorfor en (2 0/0-holdig) Parafenyldiaminopløsning særlig egner sig til Paa-visning af Mælkens Oxydaser.

Da Peroxydase kun kan ilte et Stof, naar det samtidig reducerer et andet, saa danner den i Virkeligheden en Overgang til Reduktaserne. Et Skridt videre i denne Retning kommer vi med Katalasen, der af RAUDNITZ kaldes Superoxydase<sup>2</sup>, men af LOEW regnes til Reduktaserne<sup>3</sup>, idet den spalter Brintoverilte uden at aktivere den frigjorte Ilt. Denne Spaltning kan derfor ikke finde Sted efter Ligningen:  $H_2O_2 = H_2O + O$ , men kun efter Ligningen:  $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$ . Det er imidlertid at antage, at Katalase — som Overgangsledet imellem Oxydaser og Reduktaser — alt efter Omstændighederne snart begunstiger de førstes og snart de sidstes Virkninger, og heri ligger vel netop dens store Betydning for den levende Celle, idet alle deri foregaaende kemiske Processer — med Undtagelse af de simple hydrolytiske — kun lader sig forklare ved afvekslende Oxydationer og Reduktioner.

Ligesom man kender Oxydaser, der virker direkte iltende, og saadanne, der kun virker iltende ved Hjælp af et Oxydationsmiddel, saaledes kender man ogsaa Reduktaser, der virker direkte reducerende, og saadanne, der kun virker reducerende ved Hjælp af et Reduktionsmiddel „Formaldehyd“. Disse sidste, der hidindtil kun er fundne i Mælk, kaldes Aldehydkatalaser. Begge Slags Reduktaser paavises med Indigokarmin, Lakmus eller Metylenblaat, som de overfører i de tilsvarende Leukoforbindelser. Metylenblaat, der ingen Ilt indeholder og derfor ikke kan reduceres ved Afiltning, men kun ved Brintning, er følsomst. Til Mælk (10 cm<sup>3</sup>) anvender man i Reglen tre Draaber af følgende Opløsninger:

<sup>1</sup> En kemisk Prøve til at afgøre, om Mælk eller Fløde har været opvarmet til mindst 80°. Forsøgslaboratoriets 40. Beretning. 1898.

<sup>2</sup> Chemie und Physiologie der Milch. Ergebnisse der Physiologie 1903.

<sup>3</sup> United States Departement of Agriculture. Washington 1901. S. 1.

5 cm<sup>3</sup> mættet alkoholisk Opløsning af Metylenblaat + 195 cm<sup>3</sup> Vand,  
 5 cm<sup>3</sup> — — — — — + 190 cm<sup>3</sup> —  
 + 5 cm<sup>3</sup> Formalin.

Den sidste Opløsning „SCHARDINGER's Reagens“<sup>1</sup> tjener naturligvis specielt til Aldehydkatalasens Paavisning. Mælken blandes med Farvestoffet ved, at Reagensglasset vendes forsigtigt et Par Gange, og den overgydes derpaa — for at udelukke Luftens Ilt — med et 2—3 cm tykt Lag af flydende Paraffin. Reduktionen foregaar bedst ved 40—50°.

Foruden disse Reduktaser, som viser ægte Enzymkarakter, idet de tilintetgøres ved Opvarmning, har man i Gær, Æggehvide, Blod og i forskellige Organer fundet Stoffer, der formaar at reducere Svovl til Svovlbrinte, hvorfor de af POZZI-ESCOT<sup>2</sup> er blevne kaldte „Hydrogenaser“. De affarver i Reglen ikke de ovennævnte Farvestoffer og kan med Undtagelse af Gærens „Philothion“, der efter HAHN<sup>3</sup> allerede svækkes ved 65°, taale Kogning. De kan derfor ikke betragtes som Enzymer, men er simpelthen Æggehvidestoffer, og Svovlbrintedannelsen skal efter HEFFTER's Undersøgelser<sup>4</sup> skyldes deres merkaptanlignende Grupper. Merkaptaner — særlig de aromatiske — iltes nemlig let til Disulfider, hvorved tilstedeværende frit Svovl samtidig reduceres.

Med Undtagelse af de direkte Oxydaser, der efter BACH's seneste Undersøgelser<sup>5</sup> skal være Blandinger af Peroxydaser og Oxygenaser,  $\alpha$ : af peroxydaktiverende og peroxyddannende Enzymer, findes der i Komælken Repræsentanter for alle de ovennævnte oxyderende og reducerende Stoffer. Mælkens Peroxydase blev paavist af ARNOLD 1881<sup>6</sup> ved Hjælp af Guajak-tinktur, dens Katalase af BABCOCK 1889<sup>7</sup> og dens Reduktase

<sup>1</sup> Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel. 1902.

<sup>2</sup> Bull. Soc. Chimique. 1902. Bd. 27. S. 557.

<sup>3</sup> Die Zymasegärung. Buchner und Hahn. 1903.

<sup>4</sup> Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie. 1904. S. 213.

<sup>5</sup> Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1906. S. 2126.

<sup>6</sup> Archiv der Pharmazie, Bd. 219. S. 41.

<sup>7</sup> Agricultural Experiment Station, Madison. Bulletin 18.

af DUCLAUX<sup>1</sup> ved Hjælp af Indigokarmin. SMIDT erkendte 1904<sup>2</sup> Aldehydkatalasen som et fra den almindelige Reduktase forskelligt Enzym. At Mælk nu og da — men ingenlunde altid — kan danne Svovlbrinte af Svovl er første Gang iagttaget af RÖSING 1891<sup>3</sup>. Vi skal nu gaa over til at omtale de enkelte af disse Mælkeenzymmer nærmere.

**Peroxydase.** Efter de allerede citerede Undersøgelser af STORCH er Mælkens Peroxydase i fuldstændig Opløsning. Af Valle lader den sig udsalte med svovlsurt Ammoniak. Den tilintetgøres ved, at Mælken opvarmes momentant til 80° eller (efter mine Undersøgelser<sup>4</sup>) 5 Min. til 75°, 30 Min. til 72.5° eller 5 Timer til 70°. Da Mælkens Tuberkelbaciller i Reglen dræbes ved kortere Opvarmning, saa har man her i Landet baseret Pasteuriseringsloven til Forhindring af Udbredelse af Tuberkulose hos Hornkvæget paa den af STORCH udarbejdede Metode til Peroxydasens Paavisning, og herved har dette Enzym faaet stor praktisk Betydning. Ogsaa ved den saakaldte Buddisering 3: mere eller mindre fuldstændig Sterilisering af Mælk ved Hjælp af Brintoverilte og svag Opvarmning, spiller Peroxydasen en væsentlig Rolle, idet det er denne — og ikke Katalasen<sup>5</sup> —, der aktiverer Brintoveriltens Ilt og derved forhøjer dette Stofs desinficerende Virkning. Efter BUDDE<sup>6</sup> gaar denne Reaktion livligst for sig ved 50—55°. Da herved efter BARTHEL's Undersøgelser<sup>7</sup> Peroxydasen selv meget hurtigt gaar

<sup>1</sup> Le Lait. Paris 1894. S. 5.

<sup>2</sup> Hygienische Rundschau. Nr. 23.

<sup>3</sup> Untersuchung über die Oxydation von Eiweiss in Gegenwart von Schwefel. Dissertation. Rostock.

<sup>4</sup> Über den Einfluss des Erhitzens auf die Kuhmilch. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1905.

<sup>5</sup> Katalasen, der ikke kan aktivere Ilt, spiller ved Buddiseringen næppe anden Rolle end efter endt Reaktion at fjerne en Del af Brintoverilteoverskuddet. Helt udelukket er det dog ikke, at der ved Mælkens Katalase kan finde en Opløsning af Bakterier Sted, paa samme Maade som ved Blodets Katalase alle Blodlegemer opløses.

<sup>6</sup> Om Sterilisation af Mælk med Brintoverilte. København 1905.

<sup>7</sup> Sterilisering af mjölk medelst vätesuperoxid. Nordisk Mejeri-Tidning. 1903. Nr. 11.

til Grunde, saa kræver det stor Forsigtighed at foretage Prøven paa Peroxydase ved dennes Optimaltemperatur, hvor STORCH's Reaktion naturligvis er finest. Efter SELIGMANN<sup>1</sup> skal en ringe Mængde Formalin beskytte Peroxydasen imod at blive tilintetgjort ved Opvarmning, ja tilsat efter Opvarmningen skal den endog kunne reaktivere Mælk, der kun har været pasteuriseret ved 80—85°. Oxydationsmidler forhøjer og Reduktionsmidler forringer saaledes Peroxydasens Ømtaalighed overfor Varme.

Efter BARTHEL<sup>2</sup> skal Peroxydasen hidrøre fra den store Mængde Leukocyter, der gaar over i Mælken. Han har nemlig fundet, at den Slim, som udskiller [sig ved Mælkenes Centrifugering, for en stor Del bestaar af hvide Blodlegemer, og at en ringe Mængde af denne Slim eller af renavadskede Leukocyter sat til kogt Mælk bibringer denne den raa Mælks iltende Egenskaber. Dette beviser imidlertid kun, at en Del af Mælkenes Peroxydase utvivlsomt hidrører fra dens Leukocyter. Hovedmassen maa stamme fra en anden Kilde, thi den Kendsgerning, at dette Enzym er fuldstændigt opløst i Mælken, lader sig kun daarligt forene med Forestillingen om, at det skulde være knyttet til et Formelement. Selv om vi ogsaa antager, at ved de hvide Blodlegemers Beskadigelse en Del af deres Peroxydase kunde gaa i Opløsning, paa samme Maade som REISS<sup>3</sup> har vist for Katalasens Vedkommende, saa maa dog altid en stor Del af disse Enzymer blive ved at være knyttet til Blodlegemerne og derfor udfældes med Kaseinet; men efter STORCH's Undersøgelser indeholder Mælkenes Kasein (udskilt med svovlsur Magnesia) intet Spor af Peroxydase. SPOLVERINI's Antagelse<sup>4</sup>, at dette Mælkeenzym for Planteædernes Vedkommende stammer fra Foderet, lader sig bedre bringe i Samklang med dets opløste Tilstand. Med Planteføden optages

<sup>1</sup> Zeitschrift für Hygiene etc. 1905. Bd. 50. S. 107.

<sup>2</sup> Milchzeitung 1899. S. 487.

<sup>3</sup> Citeres senere.

<sup>4</sup> Revue d'hyg. et de méd. inf. 1904. Nr. 2.

nemlig saa store Mængder Peroxydase, at det kun er rimeligt, om en Del deraf atter blev udskilt med Mælken. Og i Virkeligheden lykkedes det SPOLVERINI at vise, at en Gød, der var sat paa animalsk Kost, efter nogen Tid leverede en peroxydasefri Mælk. BARTHEL's og SPOLVERINI's Anskuelser stemmer imidlertid overens deri, at Peroxydasen tænkes udskilt af selve Moderdyret og ikke først frembragt af Bakterier.

For at vinde Sikkerhed for, at dette Standpunkt er rigtigt, skulde man helst forskaaffe sig ursteril Mælk og undersøge, om denne indeholder ligesaa meget Peroxydase som almindelig bakterieholdig Mælk. Dette er uheldigvis umuligt, thi, som alle nyere Undersøgelser viser, er Komælk allerede i Yveret inficeret med Bakterier. Man er derfor tvunget til at slaa ind paa en indirekte Bevisførelse og da først og fremmest undersøge, om de almindeligste Mælkebakterier overhovedet udskiller Peroxydase.

I dette Øjemed udsaaede jeg i steriliseret Mælk saavel Mikroorganismer, der er karakteristiske for den nymalkede Komælks Flora, som saadanne, der først udvikler sig ved Mælkens Henstand ved lavere eller højere Temperaturer, og endelig nogle aërobe Forraadningsbakterier, der uden at være typiske Mælkebakterier alligevel — paa Grund af deres store Udbredelse — findes i omtrent hver eneste Mælkeprøve. Til den første Gruppe (a, Tabel I) hører forskellige i Mælk indifferente Bakterier (saasom *Micrococcus candidans*, *Pediococcus A* og *Bacterium A*) og peptoniserende Kokker, baade saadanne, der ingen Syrer danner (saasom *Micrococcus A* og B), og Syredannere (saasom *Micrococcus casei liquefaciens* og *Micrococcus casei amari*). Til den anden Gruppe (b, Tabel I) hører først og fremmest Mælkesyrebakterierne (særlig *Bacterium lactis acidi*), Aërogenes- og Colibakterier, forskellige Gærarter og *Oidium lactis*, endvidere Propionsyrebakterier<sup>1</sup> og Smørsyre-

<sup>1</sup> Der er Grund til at antage, at de af v. FREUDENREICH og mig opdagede Propionsyrebakterier (Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz.



bakterier. Og endelig til den tredje Gruppe (c, Tabel I) hører Høbaciller (særlig *Bacillus mycoides*) Proteusarter og *Bacillus fluorescens liquefaciens*.

For at kunne prøve disse Mikroorganismer paa forskellige Udviklingsstadier blev der af hver enkelt anlagt en hel Række Kulturer. Da Peroxydase kun virker ved omtrent nevtral Reaktion, blev dannet Syre førend Prøvens Udførelse nøjagtig neutraliseret. I ingen af Kulturerne frembragte STORCH'S Reagens nogen tydelig Blaafarvning, hvilket beviser, at de almindelige Mælkebakterier ikke udskiller kendelige Mængder af Peroxydase<sup>1</sup>. Jeg skriver udtrykkeligt „udskiller“, thi uden Tvivl indeholder de fleste Mikroorganismer dette vigtige Aandedrætsenzym i deres Indre. Dette viste sig f. Eks. tydeligt i Mælkekulturerne af *Oidium lactis* og *Penicillium glaucum*, hvor Hyferne, men ikke den omgivende Vædske, ved Tilsætning af STORCH'S Reagens lidt efter lidt blev blaasorte. En meget svag Reaktion (men i ethvert Tilfælde stærkere end den tilsvarende Kontrolmælk) gav Kulturerne af *Bacillus casei*  $\gamma$  (en Mælkesyrebakterie) og af forskellige Stammer af *Bacillus fluorescens liquefaciens*. Da disse sidste alle reducerede Nitrat til Nitrit (ikke enhver Stamme af *Bacillus fluorescens liquefaciens* formaar dette), fandt jeg, at der var Grund til at prøve, om maaske en denitrificerende Bakterie *par excellence* skulde udskille en nævneværdig Mængde Peroxydase. Jeg podede derfor den af BURRI og STUTZER fundne *Bacillus denitrificans II* i Mælk. Den vokser kun langsomt deri og synes hverken at angribe Mælkesukkeret eller Kaseinet. Sørger man imidlertid for, at Kulturerne har

1906. S. 320) findes i den meste Komælk, kun er det meget vanskeligt at paavise dem.

<sup>1</sup> Da Kulturerne i Røglen ikke blev opbevarede længere end en Uge, skal jeg ikke kunne afgøre, om meget gamle Bakterieceller udskiller Peroxydase. Dette er imidlertid højst rimeligt, thi ethvert nogenlunde resistent Endoenzym maa jo ved Cellevæggenes Forfald blive frit, saaledes som man kender det fra Gærens Endotryptase, der i gamle Gelatinekulturner smelter Gelatinen.

tilstrækkelig Overflade (*Bacillus denitrificans* II er nemlig efter HJALMAR JENSEN<sup>1</sup>, naar den ikke har Nitrat eller Nitrit til sin Raadighed, obligat aërob), saa har man efter 4—5 Dage ved 20° en kraftig Udvikling og — hvad der er det interessante — Udskilning af Peroxydase. Ikke blot Mælkekulturen, men ogsaa det deraf efter Kaseinets Udfældning fremstillede klare Filtrat giver STORCH'S Reaktion. Denne optræder rigtignok ikke momentant som i Mælk, der ikke har været ophedet, men tiltager lidt efter lidt i Styrke og opnaar først i Løbet af et Kvarters Tid samme Intensitet som i raa Mælk, og den er i Filtratet overhovedet ikke stærk, hvorfor man maa antage, at ogsaa i det foreliggende Tilfælde kun en ringe Del af Peroxydase udskilles, og at Farvestoffet særlig dannes i Cellernes Indre, hvorfra det saa hurtigt diffunderer ud. Skulde *Bacillus denitrificans* II tilfældig udvikle sig i pasteuriseret Mælk eller Fløde (hvad der næppe er nogen Sandsynlighed for), saa kan dette for den øvede Iagttagelse ikke give Anledning til nogen Fejltagelse. Denne Bakterie danner ogsaa direkte Oxydase, thi Kulturerne farves — omend kun i ringe Dybde — med frisk tilberedt Parafenyldiaminopløsning alene<sup>2</sup> uden Tilsætning af Brintoverilte. At de denitrificerende Bakterier saaledes producerer en større Mængde Oxydaser end de fleste andre Mikroorganismer, bekræfter HJALMAR JENSEN'S Teori, at Denitrifikationen i sit inderste Væsen ikke maa opfattes som en Reduktionsproces, men at det frie Kvælstof opstaar ved de denitrificerende Bakteriers Evne til at overføre løst bunden Ilt fra Kvælstoffets Iltter (saavel som fra Brintoverilte) til andre Stoffer, hvorved der frembringes den for deres Livsvirksomhed nødvendige Energi. Det skal endnu tilføjes, at de obligat aërobe Eddikesyrebakterier, i hvis Indre der er paavist en Oxydase, ikke udskiller saadanne Enzymer.

<sup>1</sup> Centralblatt für Bakteriologie. II. Abt. 1899. S. 716.

<sup>2</sup> Med ældre Opløsninger af Parafenyldiamin farves ogsaa den raa Mælk blaa uden Tilsætning af Brintoverilte.

I en Uge gamle Pilsnerølkulturer af *Bacterium aceti*, *Bacterium Pasteurianum* og *Bacterium Kützianum* faldt STORCH's Reaktion — ogsaa efter Eddikesyre's Neutralisation — negativ ud. I alkoholfri Mælk vokser disse Bakterier overhovedet ikke<sup>1</sup>.

Da raa Komælk i fuldkommen frisk Tilstand altid giver en kraftig Peroxydasereaktion, og da efter de foreliggende Undersøgelser ingen af de sædvanlige Mælkebakterier i Løbet af en hel Uge er i Stand til at udskille nævneværdige Mængder af Peroxydase, saa kan der ingen Tvivl være om, at dette Enzyms Forekomst i Komælken udelukkende maa skyldes Moderdyret.

**Katalase.** Efter samtlige Forskeres Angivelser skal Mælkens Katalase tilintetgøres ved en noget lavere Temperatur end det foregaaende Enzym. Medens Peroxydasens og Reduktasens Optimaltemperatur er 50°, saa virker Katalasen kraftigst ved Blodtemperatur.

I Modsætning til førstnævnte Enzym udfældes Katalasen med Kasëinet, hvorfor den maa tænkes at være mere eller mindre fast knyttet til dette Æggehvidestof eller til Mælkens Formelementer „Fedtkugler, Leukocyter og Mikroorganismer“, der ogsaa for største Delen rives med ved forsigtig Udskilning af Kasëinet.

Allerede BABCOCK iagttog, at Fløde er rigere paa Katalase end Sødme, og denne igen rigere end skummet Mælk. Han bemærkede imidlertid ogsaa, at Centrifugefløde er mindre aktiv overfor Brintoverilte end isskummet Fløde, medens omvendt Centrifugemælk er mere aktiv end den haandskummede Mælk, samt at Centrifugeslimen besidder en næsten ligesaa stor Evne til at spalte Brintoverilte som Blod. Det følger heraf, at Katalasen hæfter til Mælkens Fedtkugler og ved voldsom Behandling (Centrifugering) tildels kan løsrives derfra og gaa

<sup>1</sup> Disse Forsøg med Eddikesyrebakterier blev udførte i Carlsberg-laboratoriet, og det er mig hermed en kær Pligt at takke Hr. Professor DR. EML. CHR. HANSEN, for den ved denne Lejlighed udviste store Imødekommethed.

over i den øvrige Del af Mælken og ganske særlig i Centrifugeslimen. I Overensstemmelse hermed lykkedes det REISS<sup>1</sup> ved at ryste og centrifugere Mælken med Kiselgur at overføre Katalasen til denne sidste og ved at udvadske Fløden med Vand eller fysiologisk Kogsaltopløsning at bibringe disse Vædsker katalyserende Egenskaber. Sammenligner man hermed BARTHEL'S Iagttagelse, at Centrifugeslimen for en stor Del bestaar af Leukocyter, saa kan man ikke undgaa den Tanke, at Mælkens Evne til at spalte Brintoverilte hidrører fra disse Katalysatorer, at det er de hvide Blodlegemer, der oprindeligt klæber til Fedtkuglerne og ved Centrifugeringen løsriveres derfra og for største Delen aflejres i Centrifugeslimen. BABCOCK'S Iagttagelse, at Kolostrum, der jo er særlig rig paa Leukocyter, indeholder 10—15 Gange saamegen Katalase som almindelig Sødmælk, er i høj Grad egnet til at bekræfte vor Hypothese. Paa den anden Side har CHICK<sup>2</sup> fundet, at Mælk, der ved Opvarmning er gjort uvirksom overfor Brintoverilte, kan reaktiveres ved at podes med lidt raa Mælk og staa i nogen Tid. Dette tyder paa, at Mælkens katalytiske Virkning skyldes Mikroorganismer. SELIGMANN<sup>3</sup>, som det er lykkedes af Mælk at isolere en ikke peptoniserende Kokkus med en overordentlig Evne til at spalte Brintoverilte, betvivler derfor ikke, at Mælkens katalytiske Virkning udelukkende maa tilskrives Bakterier. RAUDNITZ<sup>4</sup>, som har paavist Katalase i fuldkommen frisk Kvindemælk, mener, at SELIGMANN skyder over Maalet, endskønt han ingenlunde betvivler, at Mælkens Evne til at spalte Brintoverilte for en stor Del hidrører fra Mikroorganismer.

Som ved Peroxydasen saaledes vil vi ogsaa ved Katalasen begynde vore egne Undersøgelser med at bestemme de almindelige Mælkebakteriers Evne til i Mælk at frembringe det

<sup>1</sup> Die Katalase der Milch. Zeitschrift klin. Medizin 1905. Bd. 56. S. 1.

<sup>2</sup> Centralblatt für Bakteriologie. 1901. II. Abt. S. 705.

<sup>3</sup> Über die Reduktasen der Kuhmilch. Zeitschrift für Hygiene etc. 1906. S. 161.

<sup>4</sup> Monatsschrift für Kinderheilkunde. 1906. Hefte 11.

omhandlede Enzym. For at maale Katalasen blev der til Eudiometre paa 30 cm<sup>3</sup> Indhold sat 10 cm<sup>3</sup> af en c. 1 0/0-holdig Brintoverilte, hvorpaa de blev fyldte med den Mælk-kultur, som skulde undersøges, hurtig lukkede med Fingeren, vendte om, stillede i en lille Skaal med lidt af den samme Kultur og hensatte 12 Timer ved 35°. Efter denne Tid aflæstes den udviklede Iltmængde, der tjener som Maal for Katalasen. Naturligvis gør denne Methode ikke Fordring paa at være kvantitativ, da der blandt andet i de Tilfælde, hvor der finder en meget voldsom Spaltning af Brintoverilten Sted, uundgaaelig undviger et Par Luftbobler, førend Endiometeret er stillet paa Plads, men den er nem, og naar den udføres paa samme Maade for alle Kulturer, saa viser den med tilstrækkelig Nøjagtighed Bakteriernes relative katalytiske Evne. Da denne — saavel som deres reducerende Egenskaber — afhænger af Kulturernes mere eller mindre gode Udvikling, anlagdes altid flere Kulturer af hver Mikroorganisme, og disse prøvedes paa forskellige Udviklingsstadier. De Tal, der er anførte i Tabel I, stammer fra de livskraftigste Kulturer. Denne Tabel angiver ogsaa de undersøgte Mikroorganismers reducerende Evne, der først vil blive omtalt senere.

Af omstaaende Tabel fremgaar, at der i Mælk findes et stort Antal Mikroorganismer — baade Bakterier, Gær og Skimmelsvampe — der kan spalte Brintoverilte. Det skal her gentages, at Kulturerne af alle disse Mikroorganismer (med Undtagelse af *Bacillus denitrificans* II) ikke giver STORCH'S Reaktion, hvilket altsaa viser den fuldstændige Uafhængighed imellem Katalase og Peroxydase, Enzymer, der — specielt for Mælkens Vedkommende — indtil de nyeste Tider ikke er blevne holdt ud fra hinanden. Da der under de forhaanden-værende Omstændigheder ikke kunde dannes stort mere end 27 cm<sup>3</sup> Ilt af den anvendte Brintoverilte (denne indeholdt 0,83 0/0 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), saa kan man i de Tilfælde, hvor denne Mængde er udviklet, af Tabellen ikke se, om de paagældende 20 cm<sup>3</sup>

Tabel I.

Mikroorganismernes Navne		Mikroorganismernes Gruppe eller Egenskaber	cm <sup>3</sup> Ilt udviklet med Brintoverilte i Løbet af 12 Timer	Reduktionstid i Minutter	
a	<i>Micrococcus candicans</i> .....	Indifferente Bakterier	27	4	
	<i>Pediococcus</i> A .....		4	meget lang	
	<i>Bacterium</i> A .....		4	meget lang	
	<i>Micrococcus</i> A (hvid) .....	Peptoniserende Kokker uden Syredannelse	8	9	
	<i>Micrococcus</i> B (gul) .....		27	3	
	<i>Staphylococcus pyogenes aureus</i> ...	Peptoniserende Kokker med Syredannelse	16	10	
	<i>Micrococcus casei liquefaciens</i> <sup>1</sup> ...		19	5	
	<i>Micrococcus casei amari</i> <sup>2</sup> .....		0	0	
	b	Streptokokk isoleret af Emmentalerost <sup>3</sup> .....	Mælkesyrebakterier	0	"
		<i>Bacterium lactis acidi</i> .....		0	15
<i>Bacillus casei a</i> <sup>4</sup> .....		0		20	
— — $\epsilon$ .....		0		meget lang	
— — $\delta$ .....		0		40	
— — $\gamma$ .....		0		60	
<i>Bacillus aërogenes</i> .....		Aërogenesbakterier	9	10	
<i>Bacillus Schafferi</i> <sup>5</sup> .....			9	12	
<i>Bacillus Guillebeau</i> c <sup>6</sup> .....		Colibakterier	8	"	
<i>Bacillus coli communis</i> .....			3	12	
<i>Bacterium acidi propionici a</i> <sup>7</sup> .....		Propionsyrebakterier	18	8	
<i>Bacillus acidi propionici</i> .....			0	5	
Bevægelig Smørsyrebakterie isoleret af Schabzieger <sup>8</sup> .....		Smørsyrebakterier	0	2	
<i>Paraplectrum foetidum</i> <sup>9</sup> .....			0	2	
<i>Bacillus subtilis</i> .....		Høbaciller	0	5	
<i>Bacillus mycoides</i> .....	7		12		
<i>Tyrothrix tenuis</i> <sup>10</sup> .....	20		7		
c	<i>Bacillus Proteus vulgaris</i> .....	Proteusbakterier	27	7	
	<i>Bacillus Proteus Zopfii</i> .....		27	5	
	<i>Bacillus prodigiosus</i> .....	Farvestofproducerende Bakterier	27	7	
	<i>Bacillus fluorescens liquefaciens</i> ...		22	22	
	<i>Bacillus phosphorescens</i> .....	Lysbakterie	"	2	
	<i>Bacillus denitrificans</i> II .....	Denitrificerende Bakterie	1	10	
b	Mycoderma isoleret af Naturløbe <sup>11</sup> .....	Gær	5	20	
	KAYSER'S mælkesukkerforgærende Gær .....		2	15	
	<i>Oidium lactis</i> .....		17	15	

<sup>1</sup> Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1904 (Biologische Studien über den Käseerigungsprozess etc.)

<sup>2</sup> — — — — — 1896.

<sup>3</sup> — — — — — 1906 (Über die im Emmentalerkäse stattfindende Milchsäuregärung.)

<sup>4</sup> — — — — — 1904.

<sup>5</sup> — — — — — 1890.

<sup>6</sup> Annales de micrographie 1890. S. 353.

<sup>7</sup> Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1906 (Über die im Emmentalerkäse stattfindende Propionsäuregärung.)

<sup>8</sup> — — — — — 1906 (Über die im Schabzieger stattfind. Buttersäuregärung.)

<sup>9</sup> Centralblatt für Bakteriologie etc. II. Abt. 1896. S. 156, 207 og 1898. S. 820.

<sup>10</sup> Duclaux. Le Lait. Paris 1894.

<sup>11</sup> Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 1906 (Bakteriologische Studien über Labmägen und Lab.)

Kultur ikke havde formaaet at spalte endnu mere Brintoverilte. Dette er saaledes *Micrococcus* B, der næsten spaltes Brintoverilten eksplosionsagtigt, og *Micrococcus candidans*, der ogsaa havde tilendebragt Iltudviklingen i faa Minutter, i Stand til. *Bacillus prodigiosus* og de to Proteusarter arbejdede derimod mere sindigt og naaede først at faa dannet de 27 cm<sup>3</sup> Ilt i Løbet af 1—2 Timer, hvorfor man maa antage, at denne Iltmængde ligger ved Grænsen af deres Ydelse.

I Modsætning til disse Bakterier besidder Mælkesyre- og Smørsyrebakterier slet ingen Evne til at spalte Brintoverilte, og de fleste andre Syredannere kun en svag Evne. *Micrococcus casei amari*, den peptoniserende Kokkus, og *Bacillus acidi propionici*, den Propionsyrebakterie, der af Mælkesukker frembringer de største Syremængder, formaar saaledes heller slet ikke at spalte Brintoverilte. Dette Forhold hidrører ikke simpelthen fra, at den dannede Syre hæmmer Katalysens Virkning, thi de fleste af de paagældende Bakterier blev ogsaa prøvede, netop som deres Kulturer var paa Inkubationsstadiet, hvor Cellerne er kraftigst, men hvor der endnu kun er dannet et Spor af Syre, endvidere undersøgte ældre Kulturer efter at den producerede Syre var nøjagtigt neutraliseret, og endelig blev saavidt muligt sukkerfrie (flere af disse Bakterier vokser ikke uden Sukker) og derfor ogsaa næsten syrefrie Peptonbouillonkulturer undersøgte, men overalt med det samme Resultat. Naturens Økonomi gør sig saaledes gældende, idet der ikke dannes Katalase af Bakterier, der normalt lever i sure Substrater og derfor alligevel ikke kunde bruge den. Disse for det meste fakultativt eller endog obligat anaërobe Bakterier behøver heller ingen Aandedrætsenzymmer, thi de forskaffer sig den nødvendige Energi ved Mælkesukkerets Spaltning.

Som en Kendsgærning, der vanskeligere lader sig forklare, staar det mærkelige Forhold, at den aërobe *Bacillus subtilis* dyrket i Mælk ingen Katalase frembringer, medens Mælkekulturer af

nær beslægtede Former som f. Eks. af *Tyrothrix tenuis* sønderdeler Brintoverilte ret livligt. Bouillonkulturer af *Bacillus subtilis* udøver imidlertid en ringe katalytisk Virkning.

Da Bakteriekatalasen ikke lader sig skille fra Cellerne, maa den enten være et Endoenzym, eller dens Virkning er at opfatte som et direkte Udslag af Bakteriernes Livsvirksomhed.

Af særlig Betydning for vor Undersøgelse er, at de Bakterier, der udøver den største katalytiske Virkning, netop hører til den friske Mælks sædvanlige Flora. Der er saaledes i og for sig intet til Hinder for, at den nymalkede Mælks Katalase kunde hidrøre fra Bakterier. Vi skal forsøge at træde dette Spørgsmaal lidt nærmere.

Som tidligere nævnt synes Mælkens Katalysatorer — hvad enten de nu er Leukocyter eller Mikroorganismer — at hæfte til Fedtkuglerne. Da de Forsøg, hvorved dette Forhold blev iagttaget, foretoges med almindelig Handelsmælk, kunde der være Grund til at undersøge, om Mælkekuglerne, allerede naar de forlader Koens Yver, er Katalysatorernes Sæde, eller om de først senere adsorberer disse. Denne Undersøgelse begunstiges ved det bekendte Forhold, at Mælkens Fedtindhold tiltager under Malkningen; man behøver derfor blot — under Varetagelse af den størst mulige Renlighed ved Malkningen — at opsamle forskellige Fraktioner af Mælken direkte i sterile Glas og øjeblikkelig undersøge deres katalytiske Virkning. Skulde denne stige med Fedtindholdet, saa maatte Fedtkuglerne ogsaa *in statu nascendi* være Katalysatorernes Sæde, hvilket yderligere vilde tale for, at disse sidste er Leukocyter og ikke Mikroorganismer. Samtidig blev Mælkefraktionernes Bakterieantal bestemt, for at det kunde fastslås, om der er noget Forhold imellem dette og den ved Brintoveriltens Sønderdeling udviklede Iltmængde. Tabel II viser Resultatet af disse Undersøgelser angaaende den første, den midterste og den sidste Fraktion af to Køers Mælk. Hver Fraktion, der bestod af omtrent 50 cm<sup>3</sup> Mælk, hidrørte saavidt muligt ligeligt fra



alle fire Patter, hvorfor Kørerne blev malkede med dette Formaal for Øje. Tabel II indeholder ogsaa Resultaterne fra de analoge Forsøg for Aldehydkatalasens Vedkommende; disse vil blive omtalt senere.

Tabel II.

Koens Navn	Mælkefraktion	% Fedt i Mælken	Antal Kolonier udviklet paa Peptongelatineplader efter 6 Dage ved 20° pr. cm <sup>3</sup> Mælk	cm <sup>3</sup> Ilt udviklet med Brintoverilte i Løbet af 12 Timer	Reduktionstid i Minutter med SCHARDINGER'S Reagens	
Kreuz ..	Første	0.55	16000 <sup>1</sup>	Et Spor	Affarvningen blev først synlig efter 3 Timer og blev aldrig fuldstændig	
	Midterste	2.70	480	0.5		120
	Sidste	8.30	360	2.0		15
Meise ..	Første	1.50	3200	0.5	90	
	Midterste	3.40	2800	1.0	75	
	Sidste	7.80	360	1.5	14	
Spiegel ..	Første	1.70	"	"	105	
	Midterste	3.35	"	"	80	
	Sidste	6.40	"	"	16	

<sup>1</sup> Den forholdsvis store Mængde Bakterier i den første Mælkefraktion hidrører fra, at der har dannet sig „Bakteriepropper“ i Patternes Udførselsaabninger; saasnt disse er udskyllede, aftager Bakteriernes Antal. De fundne Bakterier var i alle Fraktionerne indifferente og peptoniserende Kokker.

Denne Tabel viser tydeligt, at Mælkens katalytiske Evne lige fra Begyndelsen af er knyttet til Fedtkuglerne, og at den — for den nymalkede Mælks Vedkommende — ikke staar i Forhold til Bakteriemængden. Man kunde nu spørge, om den da er proportional med Leukocyt mængden. En mikroskopisk Undersøgelse med Hæmatoxylin som Farvningsmiddel viser, at den sidste fedtrige Mælkerest, som udpresses ved Malkningen, virkelig er rigere paa hvide Blodlegemer end de tidligere Mælkeportioner, i hvilke man ofte kan have ondt ved at paavise dem, saa der kan ikke være nogen Tvivl om, at den friske Mælks Evne til at spalte Brintoverilte hovedsagelig maa tilskrives Leukocyterne. Denne Evne er imidlertid meget ringe, som de ovenstaaende Tal viser, og den taaler ingen Sammenligning med visse Bakteriernes Evne i denne Henseende,

saa der kan heller næppe være nogen Tvivl om, at den tiltager i høj Grad ved disse Bakteriers Udvikling. Alt efter den fremherskende Bakteriefloora kan derfor Mælkens katalytiske Virkning være meget forskellig. LAM<sup>1</sup> fandt for god Komælk lignende „Katalasetal“,  $\alpha$ : Antal  $\text{cm}^3$  Ilt, som vi, nemlig 0.6–2, og han angiver, at dette Tal vokser betydeligt ved Yversygdomme (Mastitis og Tuberkulose), hvad der jo efter foranstaaende er let forklarligt, idet herved Mælkens Indhold ikke blot af Bakterier, men ogsaa af Leukocyter og endog af røde Blodlegemer (de kraftigste af alle Katalysatorer) forøges. LAM mener, at Mælk med et højere Katalasetal end 6 fra et hygiejnisk Standpunkt maa anses for ubrugelig. Vi tillader os imidlertid at betvivle dette, thi Tabel I viser tydeligt, at Udviklingen af ret uskyldige Mælkebakterier kan forhøje Katalasetallet langt op over denne Grænse. I de af BABCOCK undersøgte Sødælksprøver varierede Katalasetallet (omregnet saaledes, at det kan sammenlignes med vore Tal) fra 3 til 20. Denne Forsker har iøvrigt iagttaget, at Mælkens Evne til at spalte Brintoverilte aftager ved Henstand og efter fire Dages Forløb næsten helt gaar tabt. Dette synes at stride imod ovenstaaende Betragtningensmaade, thi jo længere Mælken staar (indtil en vis Grænse naturligvis), desto stærkere maa Bakterierne formere sig deri. Man maa imidlertid ikke glemme, at det i Mælk under normale Forhold ikke varer længe, førend Mælkesyrebakterierne har saa fuldstændigt Overtaget, at de undertrykker de fleste andre Bakterier, og da Mælkesyrebakterierne ingen Katalase danner, maa herved Mælkens Evne til at spalte Brintoverilte aftage og paa Grund af Syretilvæksten tilsidst helt gaa tabt.

Da den katalytiske Virkning af den Mælk, som gaar i Handelen, kan være saa meget forskellig, er det indlysende, at man ikke een Gang for alle, saaledes som BUDDE gør, kan

<sup>2</sup> Meddelelse ved den internationale Kongres for anvendt Kemi, Rom 1906.

foreskrive, at en vis Mængde Brintoverilte er tilstrækkelig til at sterilisere en vis Mængde Mælk. Hvis man ikke vil risikere at komme til at anvende et stort Overskud af Brintoverilte, maa man i hvert enkelt Tilfælde bestemme den nødvendige Mængde deraf, og dette vil i Praksis næppe være gennemførligt. Det uheldige ved Buddiseringen er yderligere, at her ved — ligesom ved Pasteuriseringen — de farlige Bakteriens Sporer i Reglen ikke dræbes, medens Mælkesyrebakterierne, der normalt beskytter Mælken imod skadelige Forandringer, først og fremmest gaar til Grunde, særlig da de ikke ved at sønderdele Brintoverilten er i Stand til at forsvare sig imod dette Stofs giftige Virkning.

**Reduktase.** Da fuldkommen frisk Mælk ikke affarver formalinfri Metylenblaatopløsning, men denne Egenskab først udvikles ved Mælkens Henstand og tiltager lige indtil dens Sammenløbning, saa kan der ikke være nogen Tvivl om, at det, man kalder Mælkens Reduktase, skyldes Mikroorganismer.

Ved at betragte Tabel I ser man, at omtrent alle Mælkens Mikroorganismer affarver Metylenblaat. Næsten momentant reduceres det af *Micrococcus casei amari*, og man kan gentagne Gange til denne Bakteries Kultur sætte smaa Mængder Metylenblaat, de affarves stadigt. Ogsaa Indigokarmin, som de fleste Mikroorganismer bruger meget lang Tid til at faa reduceret (sandsynligvis fordi Indigohvidtet ilter sig saa let igen), affarves i faa Minutter af denne mærkelige Kokkus. Den reducerende Evne er i det foreliggende Tilfælde knyttet til Cellen og gaar derfor ikke over i det bakteriefrie Filtrat. Til de kraftigst reducerende Bakterier hører iøvrigt *Bacillus phosphorescens*, de undersøgte Smørsyrebakterier og de stærkt katalyserende Kokker, *Micrococcus B* og *Micrococcus candicans*. Mælkesyrebakterierne, der jo, som omtalt, ikke spaltes Brintoverilte, reducerer i Reglen ogsaa langsomt. Nogen Parallelisme imellem reducerende og katalyserende Egenskaber finder ellers ikke Sted, hvilket tydeligst ses deraf, at Mælkekulturer

af nogle af de kraftigst reducerende Bakterier (saasom *Micrococcus casei amari*, Smørsyrebakterier og *Bacillus subtilis*) slet ikke spalter Brintoverilte. Metylenblaat affarves ogsaa ved sur Reaktion, men da de syredannende Bakterier selv svækkes, naar Syremængden stiger for stærkt, saa aftager derved ogsaa Kulturernes Reduktionsevne. I Tilfælde, hvor Bakterierne frembringer Svovlbrinte eller andre reducerende Stoffer, vil naturligvis ogsaa et Filtrat af den paagældende Kultur kunne virke reducerende.

**Aldehydkatalase.** Som tidligere nævnt har SMIDT tilskrevet den friske Komælks Evne til at reducere formalinholdig Metylenblaatopløsning et særligt Enzym, som han har kaldt Aldehydkatalase<sup>1</sup>. Denne tilintetgøres ved Opvarmning til 78° og ved Tilsætning af for store Mængder Formalin (0.5 0/0). Da Peroxydasen virker i modsat Retning af Aldehydkatalasen, saa skal denne sidste undertiden (saaledes i Gedemælk) først kunne paavises, efter at den første er fjærnet. Som Katalasen saaledes er ogsaa Aldehydkatalasen knyttet til Mælkens Fedtkugler, men den lader sig, som SELIGMANN<sup>2</sup> har vist, i Modsætning til Katalasen ikke udvadske af Fløden, hvorfor den ikke kan stamme fra Leukocyter, der forøvrigt efter mine Undersøgelser ikke reducerer Metylenblaat<sup>3</sup>, men maa høre til selve Fedtkuglernes Bestanddele, f. Eks. til den af STORCH opdagede Membranslim. Dette Stof, som Hr. Professor STORCH var saa venlig at overlade mig lidt af, formaaede dog ikke at affarve SCHARDINGERS Reagens. Præparatet var imidlertid gammelt, saa det er dermed ikke udelukket, at frisk tilberedt Membranslim kan være i Besiddelse af denne Egenskab.

Tabel II illustrerer den friske Komælks Evne til at reducere formalinholdig Metylenblaatopløsning. Den viser end-

<sup>1</sup> Jeg finder, at Navnet „Aldehydreduktase“ vilde være mere overensstemmende med Navnet Peroxydase.

<sup>2</sup> Zeitschrift für Hygiene etc. 1906. S. 161.

<sup>3</sup> Heller ikke udmærker det leukocytrige Kokolostrum sig ved nogen særlig Evne til at reducere SCHARDINGER's Opløsning.

videre tydeligt, at denne Evne er knyttet til Fedtkuglerne og er uafhængig af Bakteriemængden.

SELIGMANN paastaar, at Aldehydkatalase og Reduktase er identiske. Formalin — som et reducerende Stof — forhøjer blot Reduktasens Virkning og gør det saaledes muligt at paavise dette Enzym ogsaa i den stærke Fortynding, i hvilken det forekommer i den friske Mælk. Denne Betragtningssmaaede er imidlertid ikke rigtig, thi hvis Formalin virkelig forstærkede den almindelige Reduktases Virkning, saa maatte alle Bakteriekulturer affarve den formalinholdige Metylenblaatopløsning hurtigere end den formalinfrie, og dette er ikke Tilfældet. Reduktionstiden er her for ligestore Mængder af begge Opløsninger i Reglen nøjagtig den samme, ja undertiden lidt længere, ved Anvendelse af SCHARDINGER's Reagens, fordi Formalinet hæmmer Bakteriernes Livsvirksomhed. Underligt nok viser SELIGMANN's egne Forsøg<sup>1</sup> allerbedst Forskellen imellem Aldehydkatalase og Reduktase, idet Mælkeprøver, som i frisk Tilstand reducerede formalinholdig Metylenblaatopløsning forholdsvis hurtigt, men aldeles ikke paavirkede den formalinfrie Opløsning, efter 3 Dages Henstand brugte lidt længere Tid end oprindelig til at reducere den første Opløsning, medens de affarvede den anden næsten øjeblikkelig.

**Hydrogenase.** Med Mælkens Evne til af Svovl at danne Svovlbrinte har jeg ikke selv beskæftiget mig, da dette Spørgsmaal i Forvejen var tilstrækkeligt belyst af HEFFTER<sup>2</sup>. Denne Forsker fandt i Mælk ingen reducerende Æggehvide-stoffer, hvorfor Mælk i frisk Tilstand heller ikke formaar at reducere Svovl. Denne Egenskab opstaar derimod i Mælken, naar den uden Tilsætning af et Antiseptikum hensættes nogen Tid. Der kan derfor ikke være Tvivl om, at i de Tilfælde, hvor Mælk med Svovl udvikler Svovlbrinte, skyldes dette Fænomen Mikroorga-

<sup>1</sup> Zeitschrift für Hygiene etc. 1906. Bd. 52. S. 169.

<sup>2</sup> Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie 1904. Bd. V. S. 213.

nismer, og meget taler for, at Mælkens Hydrogenase og Reduktase er identiske.

#### Resumé.

1. Komælkens Peroxydase hidrører udelukkende fra Moderdyret og vistnok i Hovedsagen fra Foderet.
  2. Komælkens Katalase hidrører i Reglen for en mindre Del fra Moderdyrets Leukocyter (den nymalkede Mælks Katalase) og for største Delen fra Mikroorganismer.
  3. Komælkens Reduktase og Hydrogenase hidrører udelukkende fra Mikroorganismer.
  4. Komælkens Aldehydkatalase (den nymalkede Mælks Reduktase) hidrører udelukkende fra Mælkens Fedtkugler.
-

## ET GRÆSK OLDTIDSMINDESMÆRKE

AF

M. CL. GERTZ

(FORELAGT I MØDET DEN 16. NOV. 1906)

Det græske Oldtidsmindeesmærke, jeg her skal omtale, er paa en ret mærkelig Maade kommet for Dagen her i vort nærmeste Nabolag i Sommer, og jeg haaber, at det dermed skal have undgaaet den Tilintetgørelse, som det vistnok ellers let havde kunnet være udsat for, ligesom jeg ogsaa haaber, at det snart skal komme ind i vor Antiksamling. Det er et lille Votivalter af Marmor, c. 22 cm. højt, 14 cm. bredt og godt 10 cm. i Tykkelse; baade dets Basis og dets Krans springer lidt frem foran Midterpartiet, der saaledes er ligesom indfattet af Lister for oven og for neden, men Profileringen er ikke ret stærk. Kanterne er noget afstødte, og navnlig er det øverste Hjørne til højre slaaet af paa Forsiden; derved er Indskriften bleven beskadiget, men dog ikke værre, end at man vistnok med fuldkommen Sikkerhed kan sige, hvad der har staaet. Paa Forsidens Midterflade bærer Alteret en ganske smuk Afbildning af en Dobbeltøkse med et kort Skaft nedad mod Basis; dette Billede er omgivet af Indskriften. Øverst, oven over Øksebladet, staar en Linie, af hvilken der er bevaret Bogstaverne ΔΧΡΗΣΜΟΛΟ, medens Slutningen, omtrent 4 Bogstaver, er stødt af; det første af disse kan man dog af Resterne tydelig se har været et Ο, ligesom ogsaa det første Bogstav i Linien, hvorefter venstre Halvdel mangler; dermed er det givet, at der maa have staaet *ὁ χρησμολόγος*: „Spaa- manden“ eller „Sandsigeren“; dette har altsaa været den Mands Bestilling, som har indviet Votivgaven. Dernæst staar

der paa venstre Side af Skaftet Bogstaverne ΠΙΩΝ, men der mangler foran dem et Bogstav; det maa have været Spaa-  
mandens Navn, der har staaet her, og vi har da, saa vidt  
mig bekendt, kun at vælge mellem Navnene Ἀρίων, Ἰρίων  
(— som skal findes et Sted hos Galenos —) og Ωρίων; men i  
ethvert Fald synes det ikke at kunne have været det sidste,  
da Rummet er for smalt til det brede Bogstav Ω, og der  
heller ikke er det mindste Spor, som kunde tyde hen paa  
det; derimod synes jeg at kunne skelne de nederste Rester af  
en skraa Streg, og saa maa Navnet være Ἀρίων. Til højre for  
Økseskaftet staar tydeligt ΔΙΙ, Dativ af Navnet paa den Gud-  
dom, Zeus, som Alteret har været viet til. Nederst paa Fla-  
den staar endelig ret tydeligt en Linie med Bogstaverne  
ΛΑΒΡΑΙΥΝΔΩ, af hvilke det midterste, Ι, staar lige under  
Økseskaftet, næsten som en Fortsættelse af dette; i Slutningen  
mangler vistnok Bogstavet Ι, og der staar altsaa Λαβραῦνδωι,  
som er et velkendt Tilnavn til Zeus, dog ikke til den egent-  
lige helleniske Zeus, men til en lilleasiatisk Guddom, der  
sammenstilledes med Grækernes Zeus. Tilnavnet forekommer  
for øvrigt i ret forskellige Former: *Labrandos*, *La(m)brandeus*,  
*La(m)bra(y)ndenos*, *Labra(i)yndos* o. s. v.

*Zeus Labraiyndos* er den kariske Krigsgud, *Zeus Kários*.  
Et Hovedtempel for ham tilhørte den kariske By *Mýlasa*,  
hvorfra man ogsaa har en Indskrift (f. Eks. i DITTENBERGERS  
Syll. Nr. 76), i hvilken hans Tempel nævnes; men det laa  
uden for Byen, ved *Labra(y)nda*, en Landsby eller maaske en  
lille Bjergfæstning, som var beliggende ved en brolagt, saa-  
kaldt „hellig“, til Processioner bestemt Vej, der fra Mylasa  
førte over en Bjergryg til Templet og derfra videre til Byen  
Alabanda. Efter Strabon p. 659 fandtes dér i Labranda  
endnu paa hans Tid det gamle Tempel med et gammelt Træ-  
billede (*xóanon*) af Guden, som han efter hans Egenskab som  
Krigsgud kalder *Zeus Strátios*, ligesom han hedder hos Herodot  
V, 119 o. fl. St. Af andre Forfattere, der omtaler Zeus La-



braiyndos, kan nævnes Ailianos (hist. anim. XII, 30), Plinius (hist. nat. XXXII, § 16), Lactantius (Institut. div. lib. I de falsa religione, cap. 22) og Plutarchos, som vi nærmere skal omtale, da vi hos ham finder en Forklaring paa Billedet, Dobbelt-Øksen. I hans Quaest. Graec. c. 45 læser vi nemlig følgende: „Hvorfor fremstilles Billedet af den Labrandiske Zeus i Karien udstyret med en Økse, men ikke med et Scepter eller en Lynkile? Grunden er denne: Efter at Herakles havde dræbt (Amazonernes Dronning) Hippolyte og foruden hendes øvrige Vaaben havde taget hendes Økse, skænkede han denne som Gave til Omfale (Lydernes Dronning, som han efter en bekendt Mythe var dømt til at tjene som Træl). Lydernes Konger efter Omfale bar da denne Økse, lige som hvad de ellers havde af hellige Insignier, der gik i Arv mellem dem, indtil Kong Kandaules kastede Vrag paa den og gav en af sine Venner og Hirdmænd den at bære. Da saa Gyges (fra Frygien) havde gjort Oprør imod ham og bekrigede ham, kom Arselis fra Mylasa hid for at hjælpe Gyges med en Kriger-skare, og han fældede baade Kandaules og hans Hirdmand og førte derefter tillige med sit øvrige Krigsbytte ogsaa Øksen bort med sig til Karien. Dér lod han saa lave et Billede af Zeus og gav ham Øksen i Hænde og kaldte Guden med Tilnavnet *Labrandévs*; Lyderne kalder nemlig Øksen „*lábrys*“.

Zeus *Kários*, *Strátios*, *Labrandévs* kender vi, foruden fra de nævnte Forfattersteder, ogsaa godt fra Mønter og Indskrifter; vi kan se, at hans Dyrkelse fra dens Hjemstavn i Karien har udbredt sig til andre Egne i Lilleasien, f. Eks. til Sortehavskysten; ogsaa i Athen hører vi allerede fra gammel Tid at en attisk Slægt, hvortil Kleisthenes's Modstander Isagoras hørte, dyrkede den kariske Zeus (Herod. V, 66), og om hans Dyrkelse baade i Peiraieus og i Athen vidner forskellige Dedicationsindskrifter fra disse Steder, hidrørende fra senere Tid. Da jeg ikke selv giver mig synderlig af med Archæologi og ikke kan føje noget nyt til det fra anden Side bekendte, skal

jeg i det hele nøjes med at henvise til Artiklen „Labrandeus“ i Roschers Leksikon eller til Artiklen „Juppiter“ hos Daremberg & Saglio S. 699; derfra henter jeg ogsaa, hvad jeg nu meddeler om Dobbeltøksen. Med denne finder vi almindeligt Amazonerne udstyrede i den græske Kunsts Fremstilling af Amazonekampe; Amazonernes Hjemstavn er jo ogsaa Lilleasien. Men oprindelig tilhører den netop den kariske Zeus; derfor finder vi den afbildet som hans Emblem eller Symbol i Spidsen af Dedikationsindskrifter fra Karien, og navnlig finder vi paa Mønter fra disse Egne ofte Billeder af Zeus med Dobbeltøksen i Haanden eller over Skulderen, saaledes paa



Mønt slaaet af Satrapen  
Orontobates  
(Legenden har: Roontopate.)



Mønt fra Mylasa.

(Begge Afbildninger tagne fra Daremberg et Saglio.)

Mønter fra de kariske Konger eller Dynaster Hekatomnos og Maussollos og paa Mønter fra langt ned i den romerske Kejsertid. Et Par Afbildninger af saadanne Mønter findes hos Daremberg & Saglio l. l., som jeg her benytter; den ene, som er fra Mylasa, viser os Zeus staaende i sin Tempelcelle, formoder jeg, med *labrys* i højre Haand og en Lanse i den venstre; paa den anden, som er slaaet af en persisk Satrap Orontobates (— paa Møntafbildningen læses dog Roontopate-), ser vi Zeus Labrayndos med *labrys* i højre Arm over Skulderen og et langt Scepter i venstre Haand. Paa Mønter fra Labranda finder vi dog ogsaa en Lynkile eller en Ørn trædende i Stedet for *labrys*.

Vor Kundskab om dette Gudesymbol *lábrys* er imidlertid bleven betydelig udvidet i den senere Tid ved Udgravningerne paa Kreta; herom maa jeg henvise til en Afhandling af Georg Karo: „Altkretische Kultstätten“, i Archiv für Religionswissenschaft VII, p. 117—56. Her finder vi i overmaade stor Udstrækning dette Symbol knyttet til Dyrkelsen af Øens gamle Hovedgud, den kretiske Zeus, i de ældgamle Monumenter fra Tiden før Doriernes Indvandring, den gammelachæiske eller „mykeniske“ Periode, da Minos og hans Slægt, som Sagnene fortæller, herskede dér, i Tiden til langt op i det andet Aar tusinde før Chr. Vi kan her minde om, hvad de gammel-helleniske Sagn hos Herod. I, 171 fortalte, at Minos ogsaa havde hersket over Karerne. Mindesmærkerne har man for det første fundet ved Udgravningerne i den Diktæiske Hule, som var Hovedkultuspladsen for Zeus i hele denne Periode; i dens lavest liggende Del, en mørk Stalaktithule, har man fundet en hel Mængde smaa Dobbeltøkser af Erts, utvivlsomt Votivgaver til Zeus. Dernæst har man fundet Symbolet i Ruinerne af de vældige Herskerpaladser i Knossos, dels som Stenhuggermærker paa de store Stenblokke af Bygninger, dels i Rum, der som Kapeller var indviede til Dyrkelsen af Zeus, og hvor dette Symbol, anbragt paa forskellig Maade, traadte i Stedet for Kultusbilleder af Zeus, som man endnu ikke havde den Gang. Hele det uhyre Bygningskompleks var ved Anbringelsen af dette Symbol stillet under Beskyttelse af Guden, som var Herre over *lábrys*; og det er meget muligt, at Navnet *Labyrinthos*, som disse vildsomme Ruiner kaldtes senere, netop kommer af *lábrys* og betyder „Labryshuset“. Ogsaa paa Gemmer fra den gammelachæiske Tid finder man ret hyppigt denne *lábrys* affildet. Karo siger endvidere, at man ogsaa har fundet Dobbeltøkser i Dodone, knyttet til den ældgamle Zeusdyrkelse dér, ja endog i Olympia, hvor den vel ogsaa hører til den allerældste Tid. Symbolet synes altsaa at have været udbredt over hele Hellas i den gammelachæiske Periode som hørende sammen

med dennes Zeusdyrkelse. Senere har det kun holdt sig i Karien, og det er derved kommet til at se ud, som om det alene hørte hjemme dér; og saa har man fundet paa den ætiologiske Forklaring til det, som vi træffer hos Plutarch, og som selvfølgelig kun er et Bevis paa Grækernes Opfindsomhed som Mythefortællere. Men det er ikke min Sag at tale videre herom; og jeg skal heller ikke komme ind paa Symbolets Anvendelse i Dyrkelsen af *Juppiter Dolichenus*, en asiatisk Kultus, som opstod i 2. Aarh. eft. Chr. og udbredte sig meget vidt, og som muligvis har en vis Sammenhæng med Dyrkelsen af Zeus Labrayndos; endnu mindre tør jeg indlade mig paa at tale om den mulige Sammenhæng mellem *lábrys* og vort nordiske Gudesymbol *Thorshammeren*.

For at vende tilbage til selve Genstanden, som har fremkaldt denne Meddelelse, saa skal jeg for det første sige, at Formen af Bogstavet **A** synes at tyde paa, at Monumentet er af temmelig sen Oprindelse; Dr. Blinkenberg, som jeg har spurgt derom, mener, at det tidligst kan hidrøre fra Tiden omkring 150 eft. Chr. Dernæst skal jeg tale om, hvorledes det nu er kommet frem, og hvad jeg har kunnet faa at vide om dets Historie. Det var i Sommer, at Hr. Skoleinspektør J. Bergmann fra Frederiksberg kom til mig og bad mig om at hjælpe ham med Forklaringen af en græsk Indskrift, han var kommen i Besiddelse af; jeg lovede ham det, for saa vidt mine Evner strakte til. Saa bragte han mig Stenen, og det viste sig da, at det ikke var forbundet med større Vanskelighed at tyde enten Indskriften eller Billedet paa den. Eftersom B. i Foraaet havde været med ved „de Olympiske Lege“ i Athen, troede jeg, at han havde bragt den med sig hjem derfra; men heri tog jeg fejl. Han meddelte mig, at han havde faaet den til Gave som „en Erindring fra Grækenland“ af en Slægtning, som havde set den i Ballerup, hvor den var sat ud i en Have, som tilhørte et Par ældre Damer; disse havde faaet den af en fhv. Toldklarere Fratz, som havde boet hos dem



nogen Tid i sine sidste Leveaar. Men det er bedst, at jeg meddeler selve det Brev, som Hr. Bergmann har skrevet til mig om, hvad han har kunnet bringe i Erfaring om Stenens Herkomst ved de møjsommelige Efterforskninger, han paa min Opfordring har anstillet for at komme til Kundskab herom. Jeg skal dog først bemærke, at sammestedsfra skriver sig

endnu et andet græsk Oldtidsminde, som jeg dog ikke vil omtale nærmere, da det er saa ødelagt, at det vist ikke vil være muligt for nogen at faa noget ud deraf; kun saa meget synes klart, at det er det højre Endestykke af et Votivrelief, hvorpaa der efter Dr. Blinkenbergs Mening har været fremstillet en Offerscene; der er kun een, yderst mishandlet Figur derpaa, som synes at være en Offerdreng (*camillus*); det allerstørste Stykke af Relieffet er borte. — Efter dette skal jeg da meddele Hr. Bergmanns Brev:

„Stenene er i sin Tid købte af en Svensker (Hus?), der skal have været bosat i Alexandria. Herfra drog han til Buenos Ayres og førte Stenene med sig. Efter adskillige Aars Forløb besøgte han med sin Familie sit Hjemland og opholdt sig omkring 1886 i København  $\frac{1}{2}$  Aar, hvor han kom til at bo i Hus sammen med Toldklareren Carl Fratz, der i 1880 var kommen hjem fra et næsten 20aarigt Ophold i Amerika (dels i New York, dels i St. Francisco). Ved sin Afrejse fra København forærede den nævnte Svensker Stenene til Carl Fratz og drog tilbage til Buenos Ayres. Carl Fratz havde dem en Tid staaende paa sit Skrivebord og fortalte, at det var Stene fra „det hellige Land“. Denne Oplysning havde han nemlig faaet af Svenskeren. Da Carl Fratz blev svagelig, opgav han sin Forretning og boede i nogle Aar i Ballerup. Ved sin Afrejse derfra i 1902 forærede han Stenene til to Frøkner Nielsen i Ballerup, hos hvem han havde boet til Leje. Disse anbragte dem som Dekoration i deres Have, hvor Malermester Julius Larsen opdagede dem og straks saa', at det var græske Antikviteter. Efter min Hjemkomst fra Grækenland i indeværende Foraar gjorde han mig opmærksom paa dem og købte dem til mig.

Carl Fratz var død den 26. Novbr. 1905, og det har været ret vanskeligt at faa Rede paa Stenenes Vandring fra deres oprindelige Hjemsted.

J. B.“

## REMARQUES GRAMMATICALES SUR QUELQUES VERS DE M. JEAN RICHEPIN

PAR

KR. NYROP

(PRÉSENTÉ A LA SÉANCE DU 14. DÉC.)

Dans ses poésies M. Jean Richepin aime à se servir du parler vulgaire; il a même publié tout un recueil de vers (*La Chanson des Gueux*) farci d'argot et muni d'un dictionnaire argotique<sup>1</sup>. Malgré quelques bizarreries individuelles<sup>2</sup> et en dépit de beaucoup d'inconséquences, il faut dire que M. Richepin manie la langue populaire avec la facilité et l'aisance d'un homme qui en a une connaissance pratique approfondie. Il nous apprend lui-même qu'il n'est pas „marin d'eau douce“ :

J'ai travaillé, mangé, gagné mon pain parmi  
Des gaillards à trois brins qui me traitaient en mousse.  
Je me suis avec eux suivé la gargarousse.  
Dans leurs hamacs, et dans leurs bocarts, j'ai dormi.

M. Richepin connaît également bien la langue des mathurins et celle des gueux; il possède leurs expressions spéciales, leurs

<sup>1</sup> Voir notre *Grammaire Historique de la Langue Française*, I, § 81, Rem.

<sup>2</sup> Parfois M. Richepin en prend à son aise avec la langue populaire:

— Quarante ans que tu dises  
Quarante ans sur la mé!  
Quel est donc ton nom? N'es-tu pas mon fils?  
Dis-le sans plus tarder. (Le mauvais hôte)

Dans cette strophe *que tu dises* est une fantaisie pour *que tu dis*.

termes d'argot, leurs locutions hardies et gaillardes, bref tout ce vocabulaire pittoresque qui commence par surprendre et choquer et qui finit par charmer. Le parler du peuple est une source toujours coulante de la vie toujours renouvelée de la langue:

L'image y scintille à foison,  
Or vierge dans sa rude gangue.

C'est pourquoi les textes de M. Richepin offrent, en dehors de leur valeur poétique, un intérêt philologique tout particulier; le lecteur curieux y trouve des matériaux riches et variés qui lui fournissent des renseignements précieux.

Nous nous proposons d'étudier ici quelques vers d'une chanson à boire (*Un coup d'riquiqi*), inséré dans le beau recueil „*La Mer*“<sup>1</sup>. Voici d'abord la strophe en question:

Il était deux matelots, mes gas,  
Dont l'âme errait sur les flots, mes gas,  
En disant: Nous qui sombrons, mes gas,  
C'est surtout nos boujarons  
Tout ronds  
Que pleurons.  
Et c'est la raison pourquoi, mes gas,  
Buvez, ceux qu'ils ont de quoi, mes gas.  
L'hôtesse, un coup d'riquiqi!  
Ça rend les marins poilus  
D'boire à la santé d'ceux qui  
N'boit plus.

Deux de ces vers attirent tout de suite l'attention du philologue, le huitième et le douzième: nous allons les examiner dans les pages suivantes.

1. *Buvez ceux qu'ils ont de quoi, mes gas.*

En lisant ce vers on serait, de premier abord, tenté d'y supposer quelque erreur d'impression. Cependant il n'en est

<sup>1</sup> Nous avons réimprimé cette chanson dans notre *Poésie Française 1850—1900* (Copenhague, 1906), p. 69—70.



rien. Le vers est parfait tel qu'il est: *qu'ils* est pour *que ils*, et nous constatons que le pronom relatif sujet *qui* a été remplacé par le mot relatif neutre *que* suivi d'un pronom personnel qui représente et répète le mot auquel se rapporte le relatif. Voici quelques autres exemples de cette particularité propre à la syntaxe de la langue vulgaire:

C'est moi que j'lâche une perle (A. Bruant, *Dans la rue*, p. 12).

C'est pas moi que j'voudrais flancher devant la veuve (*ib.* p. 69).

Et moi qu'j'adore casser une croûte (*ib.* p. 105).

C'est moi que j't'engueule (*ib.* p. 152).

Et moi qu'j'ai l'air d'un vieux corbeau (J. Rictus, *Les soliloques du pauvre*, p. 210).

C'est moi que j'cueill' les bouts d'cigares (Richepin, *La chanson des jeux*, p. 157).

Moi que je vous parle, j'ai encore ma chambre telle que je l'ai héritée de mon père (H. Lavedan, *Les beaux dimanches*, p. 235).

C'est moi que je suis Marseille, le seul Marseille, c'est moi que j'ai combattu, lors de la grande Exposition de 1869, dans l'arène de la rue Le Peletier, contre les plus fameux lutteurs de l'Europe (Huysmans, *Les sœurs Vatard*, p. 74).

C'est moi que je viens vous prendre (A. Daudet, *Numa Roumestan*, p. 252. Phrase d'une paysanne).

Dans Paris y at une barbière qu'elle est si belle que le jour (*Romania*, VII, 59. Chanson populaire).

Laisseriez-vous me parler à une jeune sœur novice qu'elle est entré' le mois passé (*ib.* p. 73).

Si je suis ret'nue, c'est vous que vous en êtes l'auteur (L. Pineau, *Folklore du Poitou*, p. 308).

Vous d'vriez savoir, vous, qu'vous êtes une grand'personne! (Gyp, *Jaquette et Zouzou*, p. 83).

Et ceux qu'ils y jettent l'ancre n'en trouvent jamais le fond (Richepin, *La Mer*, p. 134).

On sait que le mot *que* est devenu une sorte d'atout relatif qui l'emporte sur toutes les autres formes; nous venons de voir qu'employé comme sujet il a besoin, dans certains cas, d'être renforcé à l'aide d'un pronom personnel: la phrase, *c'est moi qui le dis* devient dans la langue populaire (et enfantine) *c'est moi que je le dis*. Ce phénomène paraît remonter assez haut; en voici un exemple du XIII<sup>e</sup> siècle:

Et s'i vont les beles dames cortoises que eles ont II amis ou III avoc leur barons (*Aucassin et Nicolette*, 6, 36).

Ajoutons que le renforcement d'un pronom relatif sujet à l'aide d'un pronom personnel est un phénomène assez général, pour la troisième personne, dans la langue littéraire actuelle:

A Charles-Quint succède Philippe II, qui, lui, fut bien décidément Espagnol (Morel-Fatio, *Etudes sur l'Espagne* I<sup>2</sup>, 264).

Sa voix qui, elle, restait, malgré l'âge, musicale et douce (P. Bourget, *Complications sentimentales*, p. 289).

Je connaissais mal cette capricieuse et cette autoritaire, qui, elle, connaissait très bien son mari (P. Bourget, *La duchesse bleue*, p. 181—82).

Après l'opération — qui, elle, a réussi — le blessé, malgré les stimulants et tous les efforts des médecins, perdit connaissance et expira vers 1 h. 10 (Article de journal).

D'abord on a fait des démarches auprès de M. Rouvier qui, lui, promit d'agir par l'intermédiaire du Syndic des agents de change (Article de journal).

Une petite fille, Simone, qui, elle, n'a pas encore huit ans (P. Bourget, *Pastels*, p. 218).

J'étais fier avec ces enfants du collège, qui, eux, me trouvaient bizarre et poseur (P. Loti, *Le roman d'un enfant*, p. 212).

Citons, comme dernier exemple, un vers de J. Rictus: *Histoir' de racheter ces frangins Qui euss l'ont vendu et r'vendu* (*Soliloques*, p. 99). Dans ce vers la combinaison *qui euss* forme un parallèle curieux au *qu'ils* de notre premier exemple. Un Français pourrait seul nous éclaircir sur le

rapport entre ces deux tournures et nous dire s'il y a entre elles quelque nuance d'emploi ou de signification.

Nous terminons ici nos observations sur le pronom relatif sujet et le pronom personnel; nous étudierons ailleurs le renforcement du pronom relatif régime à l'aide d'un pronom personnel.

## 2. *Ceux qui n'boit plus.*

Nous remarquons ici l'emploi du singulier (*boit*) au lieu du pluriel. Avant d'expliquer cette anomalie apparente nous allons en citer quelques autres exemples:

Mon vieux, ces sacrés farceurs-là s'a tiré les pieds par d'sus le mur (G. Courteline, *Le train de 8 h. 47*, p. 176).

J'tap'rai dans l'tas d'ceux qu'a pas d'blouse (A. Bruant, *Dans la Rue*, p. 195).

Oh! oui, les équipages! Avec les belles dames dedans qui sont peintes et qu'a de jolies ombrelles roses (Lavedan, *Les beaux dimanches*, p. 11).

Ensuite y a les Napoléons, Des muff' qu'a toujours la colique (Mac Nab, *L'expulsion*).

Ça glace le sang Mais gna d'chez soi Qu'pour ceux qu'a d'quoi (Richepin: *Berceuse*).

Les conseillers ménicipaux Qui peut pas s'payer des bell' frusques (Mac Nab, *L'expulsion*).

Y a des gens qui va en sapins (Richepin, *La chanson des gueux*, p. 160).

Passons maintenant à l'explication. Dans la langue parlée, les formes du présent de l'indicatif se sont ordinairement réduites à trois<sup>1</sup>:

A côté de (*nous*) *parlons*, (*vous*) *parlez* on a (*je, tu, il, ils*) [parl]; la différence entre *parle*, *parles*, *parlent* est tout orthographique et ne répond plus à rien de réel. Ce groupe comprend toute la première conjugaison et quelques verbes isolés

<sup>1</sup> Pour les détails voir notre *Grammaire Historique* II, § 128 ss.

appartenant aux autres conjugaisons, tels que *cueillir*, *courir*, etc. Le restant des verbes présente ordinairement quatre formes au présent, une pour le singulier et trois pour le pluriel; quelques verbes présentent exceptionnellement deux formes au singulier et ont ainsi cinq formes en tout.

Les exemples que nous venons de citer paraissent montrer le commencement d'un passage des verbes à quatre (cinq) formes au groupe à trois formes. Le manque de distinction dans la langue parlée entre *il parle* et *ils parlent* contribue à l'établissement de types parallèles tels que *il boit* — *ils boit* (comp. *il croit* — *ils croient*), *il peut* — *ils peut*, *il va* — *ils va*, ce qui amène la mort des formes *ils boivent*, *ils peuvent*, *ils vont*.

On sait que, dans la langue parlée actuelle, il n'y a ordinairement pour les substantifs et les adjectifs aucune différence entre le singulier et le pluriel: (*Le*) *brave soldat* se prononce absolument comme (*les*) *braves soldats*. Nous observons le même fait pour la troisième personne du présent de la plupart des verbes: (*Le*) *brave soldat chante* est égal à (*les*) *braves soldats chantent*. C'est cette simplification qui se continue dans la langue vulgaire actuelle et amène *les braves soldats boit*, au lieu de *boivent*. L'avenir montrera jusqu'où ira cette simplification très curieuse; pour le moment il est impossible de dire si la construction „*ceux qu'a de quoi*“ l'emportera ou non sur „*ceux qu'ils ont de quoi*“ et „*ceux qui euss ont de quoi*“.

---

## ÉTUDE SUR LES ONOMATOPEES

PAR

KR. NYROP

(PRÉSENTÉ A LA SÉANCE DU 11. JANVIER)<sup>1</sup>

1. Les onomatopées sont des mots **imitatifs**, c. à. d. des mots qui prétendent imiter par les phonèmes dont ils se composent certains bruits tels que le cri ou le chant des animaux, le son des instruments de musique, le vacarme des machines, le bruit que produisent certains mouvements ou certaines actions, le bruit qui accompagne les phénomènes de la nature, etc.

2. L'onomatopée est toujours une **approximation**, jamais une reproduction exacte, et il n'en peut pas être autrement. Les phonèmes de la voix humaine diffèrent dans leur timbre et autres qualités des bruits de la nature qu'ils veulent imiter. Donc, il n'y aura toujours qu'une sorte de traduction plus ou moins exacte et plus ou moins conventionnelle. Dans plusieurs cas cette traduction est assez mauvaise, parfois elle est tout à fait à côté. Le plus ou le moins d'exactitude dépend de la difficulté que présente le bruit à imiter. Certaines voix d'animaux s'imitent facilement par la voix humaine. Dans presque toutes les langues la brebis dit *beh* ou *meh* [mɛ:], le chat *miaou*

<sup>1</sup> Je tiens à avertir le lecteur de cette étude qu'une cruelle maladie des yeux m'a empêché de faire des recherches bibliographiques pour constater si, au courant de 1906, on s'est occupé à l'étranger du même sujet que je traite ici. J'ai dû me contenter de faire réunir, à l'aide de mon secrétaire, mes fiches et mes notes, en leur donnant une rédaction préalable.

ou *gnao, nao* (italien), *nao* (finnois), et ces onomatopées sont très satisfaisantes.

Elles présentent, pour les voyelles, une correspondance assez parfaite, et le désaccord qu'offrent les consonnes est insignifiant. En voici quelques autres exemples: les chiens disent tantôt *vov vov* (danois), tantôt *hov vov* (finnois), tantôt *bow-wow* (anglais), etc., et les cochons dont le grognement se rend ordinairement par *öf*, disent *öch* [öχ] en Finlande; — il est vrai que le finlandais ne connaît pas le *f*, mais ce petit trait montre suffisamment combien il faut se méfier de la correction des onomatopées.

3. Le plus souvent les onomatopées diffèrent beaucoup d'un pays à un autre. Voyons, par exemple ce que dit le **canard** dans les différents pays. Je citerai d'abord un souvenir personnel.

Un jour, je me promenais à la campagne avec un ami français, et nous passions devant un petit lac où il y avait des canards. „Voilà des *rap rap*“, lui disais-je, en imitant le parler des enfants danois. „Des quoi?“, s'écria-t-il, „des *rap rap*? Mais ce sont des canards, et les canards disent *couin couin*. Écoutez bien, et vous entendrez qu'ils produisent un son nasal. Jamais un canard qui sait parler n'a dit *rap rap*“. Qui se douterait que ce fût le même animal qu'on désignât par des onomatopées tellement différentes? Ajoutons qu'à côté de *couin couin*, on trouve *couan couan* et *cancan*. Pour Montargis, E. Rolland cite une onomatopée sans voyelle nasale *mouac mouac*.

Cette forme avec son *a* oral pur rappelle un peu le danois *rap rap*, mais elle se rapproche surtout des formes allemandes qui finissent toutes par *-ack*: *gack gack, gick gack (giga), pack pack, quack quack*. Comp. roum. *mac mac*, it. *qua qua*, russe *kryak*, angl. *quack*, cat. *mech mech*. Voici encore quelques remarques sur les mots imitant les voix de quelques autres animaux:

L'agneau s'exprime, comme nous venons de le dire, de la même manière dans presque toutes les langues: grec βῆ; roum. *be he he*; it. *bé bé*; esp. *beé beé*; cat. *bee bee*; angl. *baa*; dan. *bæh* ou *mæh*.

Le chien paraît avoir dit *bau bau* dans les langues classiques (comp. les verbes: βᾶζειν et haubare). Voici maintenant quelques formes que nous offrent les langues modernes: roum. *ham ham*; it. *bu bu*; esp. *guau guau*; cat. *bup bup*; angl. *bow wow*; dan. *vov vov*.

Le coq: roum. *cucurigu*; it. *chicchirichi*; esp. *kikiriki*; cat. *quiquiriqui cocoroci*; angl. *cock a doodle doo*; dan. *kykilikiy*.

La corneille (ou le corbeau): roum. *câr*; it. *gra gra*; russe *kark*; angl. *caw*; dan. *kra kra*.

La grenouille: grec *zóαξ*; roum. *oacaca*; it. *gra gra* ou *brè brè*.

La vache paraît avoir dit *mu* chez les anciens (comp. les verbes *μυῖσθαι* et mugire). La même onomatopée se rencontre fréquemment dans les langues modernes: roum. *mu*; esp. *muí*; cat. *muíu*. Parfois la consonne initiale est changée contre un *b*; on trouve en anglais *boo moo*; le danois emploie *buh* et *böh*. L'italien est isolé avec *mah-mah*.

4. Nous constatons ainsi que les onomatopées, pour une grande partie, diffèrent de langue à langue, et ce fait, qu'on a souvent négligé, suffit pour prouver combien elles sont conventionnelles. Souvent on n'arrive pas à les déchiffrer, si on n'a pas, d'avance, le mot de l'énigme. Ainsi, qui serait capable de dire au juste quelle est la voix que les Milanais ont voulu imiter par *qua qua*? On peut émettre des suppositions plus ou moins probables. Mais il est absolument impossible de donner a priori une réponse certaine. Les Milanais savent par tradition que *qua qua* imite non seulement le coassement des grenouilles, mais aussi le croassement des corbeaux. Ordinairement ces deux voix ne se confondent pas dans une

seule dénomination; en Suède, par exemple, les grenouilles disent *kvak kvak*, les corneilles *krax krax*. Comme nous connaissons toutes ces onomatopées dès la tendre enfance, elles sont si intimement liées aux animaux dont elles sont censées imiter la voix et dont elles évoquent immédiatement l'image qu'elles n'éveillent jamais la critique. Nous les avons acceptées presque inconsciemment, et la question de leur conformité avec le substratum naturel ne se présente pas.

5. On ne comprend pas, d'ordinaire, à quel point nous sommes dupes de la tradition et esclaves de l'habitude: nous n'observons pas nous-mêmes, nous entendons ce que nous nous attendons à entendre pour y être préparés dès le temps où nous commençons à parler. M. M. Grammont a excellemment mis en lumière cette étrange paresse de l'esprit. Voici une de ses expériences:

„Un soir que j'entendais un coucou répéter son chant monotone, je priai un de mes amis de l'écouter avec attention et de me dire si c'était bien *coucou* qu'il entendait ou quelque autre son. „Alors, me dit-il, tu voudrais que le coucou ne fasse pas *coucou*? — Je ne veux rien du tout; écoute et dis-moi ce que tu entends.“ Au bout d'un instant, il me répondit qu'il entendait bien *coucou* „à n'en pas douter“ et qu'il trouvait d'ailleurs ma question assez saugrenue. „Saugrenue tant que tu voudras; je prétends que tu n'entends que *ou ou*, c'est-à-dire la même voyelle *ou* répétée deux fois avec une légère différence d'intonation, mais aucune occlusive, aucun *c* devant elle.“ Après quelques minutes il était convaincu que j'avais raison. — Pour ma part, je suis aussi convaincu que le cri n'est pas *cou cou*; mais je me demande s'il est vraiment *ou ou*, je distingue dans le cri deux sons qui me semblent assez différents. Passons maintenant à reproduire une autre expérience, entreprise également par M. M. Grammont:

„Si l'on se met en face d'un balancier et qu'on l'écoute en



commençant au moment où il bat à gauche, on entend *tic tac tic tac*; si l'on cesse d'écouter, et que l'on recommence au moment où il bat à droite, il semble que l'on doive entendre *tac tic, tac tic*. Il n'en est rien: le balancier fait toujours *tic tac, tic tac*, ce qui montre bien que par ce mot *tic tac* nous ne reproduisons pas exactement le bruit du balancier; nous croyons entendre *tic tac* parce que c'est là ce que nous nous attendons à entendre, et si nous essayons de changer l'ordre pour entendre *tac tic*, nous entendons encore *tic tac* parce que a force de l'habitude domine les impressions de notre oreille."

6. PHONÉTIQUE. Les onomatopées se composent de une, de deux ou de plusieurs syllabes. Dans les onomatopées polysyllabes on observe une certaine harmonie phonétique procédant de la répétition rythmique des phonèmes. Les consonnes comme les voyelles se répètent de syllabe en syllabe: *cri cri, crin crin, cou cou, glou glou, ron ron*, etc. A côté de la répétition simple, on observe aussi, pour les voyelles, une certaine alternation harmonique: *bredi breda, cahin caha, cric crac, cric croc, pif paf pouf*. La modulation vocalique est soumise à certaines règles harmoniques qui ont fixé invariablement l'ordre des voyelles; on dit *flic flac*, jamais *flac flic*. Si l'onomatopée se compose de deux parties on a *i-a*, rarement *i-ou*; si elle se compose de trois parties, on a *i-a-ou*. Exemples:

1° I—A: *clic clac, cric crac, flic flac, fric frac, tic tac, bredi breda*.

2° I—O: *cric croc, flic floe*.

3° I—A—OU: *bim bam boum, pif paf pouf*.

REMARQUE. Nous verrons que dans les refrains on a souvent une alternance vocalique différente. (§ 16 ss.)

7. Le trait caractéristique des onomatopées, la répétition à courte distance des mêmes phonèmes, parfois accompagnée d'une modulation vocalique, se retrouve dans beaucoup de

formations qui, sans être proprement des onomatopées, sont créées à leur modèle; citons comme exemples *méli mélo*, *mic mac*. Nous constatons l'existence des mêmes particularités phonétiques dans le langage des enfants et le langage hypocoristique (voir notre *Grammaire historique* I, §§ 121, 509,1): *bobo*, *dada*, *tonton*, etc.

8. La sensation eurythmique provoquée par les phonèmes répétés est souvent mise à profit par les poètes. Ils recourent, pour produire certains effets, à la répétition de la consonne ou de la syllabe initiale (*Gr. hist.* I, § 510); au besoin, ils ont même parfois altéré arbitrairement la forme du mot (*Gr. hist.* I, § 509,2). Dans d'autres cas ils répètent la phrase avec quelques variations artistiquement choisies pour produire une harmonie imitative. Voici deux refrains qui peignent le souffle du vent:

C'est le vent qui vole, qui frivole,  
C'est le vent qui va frivolant.

(Rolland, *Chansons populaires*, I, 252).

C'est le vent qui va frétilant,  
C'est le vent qui va qui frétille,  
C'est le vent qui va frétilant.

(Bujeaud I, 135).

9. FONCTION. Sur l'emploi et la fonction des onomatopées il faut noter les points suivants:

1° L'onomatopée devient souvent un pur **substantif** et s'emploie comme désignation de l'animal ou de l'objet en question: *Un bibrri*, *un coucou*, *un coq*, *un teuf-teuf*; voir § 19.

2° L'onomatopée sert souvent à former des **verbes**: *boubouler*, *cacarder*, *chuintier*, *froufrouter*, *miauler*, *roucouler*, etc.; voir § 20.

3° L'onomatopée peut s'employer comme **interjection**: *chut*, *couic*, *crac*, *han*, *hue*.

4° L'onomatopée s'emploie souvent comme **refrain**, surtout des chansons populaires; voir § 16 ss.

5° L'onomatopée joue un rôle assez considérable dans le langage enfantin.

**10. ANIMAUX.** Dès l'antiquité on a fait des essais nombreux pour imiter les voix des animaux, et les essais se répètent de génération à génération. On imite surtout la voix des animaux domestiques et des oiseaux chanteurs, mais tout animal, pourvu qu'il possède une voix expressive et particulière, excite le besoin d'imitation de l'homme. On peut dire que les voix d'animaux constituent le domaine où la formation onomatopéique joue le plus grand rôle. Ajoutons qu'il paraît tellement naturel de désigner un animal par une imitation de son cri ou de son chant, que dans beaucoup de cas l'animal n'a pas d'autre nom. Citons *bribri*, *coucou*, *courlis*, *cricri*, *froufrou*, *tritri*, *turlut*, etc.; il en est de même de plusieurs animaux étrangers *couagga*, *gecko*, *quit-quit*, *ouistiti*.

**11.** Examinons maintenant quelques-unes des formations onomatopéiques qui se rattachent aux animaux; nous donnerons à côté de l'onomatopée pure les différents dérivés auxquels elle a donné lieu.

Agneau (voir brebis).

Alouette. — Son cri est désigné par le verbe *grisoler* qui est probablement de nature onomatopéique.

Âne. — *Hi hi hi*, *han han han* (Testament de l'âne, Bujeaud I, 63; cf. Mélusine II, 300).

Bec-figue. — *Tri tri*. Le cri désigne aussi l'oiseau: *un tri-tri*.

Brebis. — Français moderne *bêh*. Brunetto Latini remarque que les brebis noires disent *meh*, les autres *beh* (Tresors, p. 254). De *bee* on a tiré le verbe *beeler*, devenu *beler*, *bêler*.

Bruant des haies. — *Bribri*; l'onomatopée désigne aussi l'oiseau.

Caille. — Son cri est désigné par le verbe *courcailler*, d'où le substantif *courcaillet*.

Canard. (Voir § 3.) — *Couin couin*. On trouve aussi *quand, quand* (p. ex. dans le conte fantastique „Bout-de-Canard“).

Chat. — *Miaou*, d'où *miauler*, et *ronron*, d'où *ronronner*.

Chien. — *Vow, vow*.

*Hou, hou, hou*, je garde la porte (Chanson).

Un cri retentit: *Ouap!* C'est le petit chien  
Toto . . . (A. France: Pierre Nozière  
p. 49.)

Dans *Cyrano de Bergerac* (I, Sc. 4, p. 34)  
M. Rostand fait pousser au public les  
cris suivants: *Hihan! Bêê!*

*Ouah, ouah! Cocorico.*

Colombe. — *Roucou*, d'où *roucouler* (l'explication de G. Doncieux dans la *Romania* 1899, p. 437 me paraît inacceptable); on trouve dans la vieille langue *rouconner, rencouler*.

Chouette. — Son cri est exprimé par le verbe *chuintier*.

Coq, nom dû à une imitation du chant de l'oiseau. Comme onomatopée on emploie ordinairement *coquericot* ou *cocorico*. Dans l'ancienne langue on trouve aussi *coquelicot* (appliqué maintenant à un pavot dont la fleur rouge rappelle la crête du coq).

Corbeau. — *Croa, croa*, d'où *croasser*; on dit aussi, moins fréquemment, *croailler, crailler*.

Corneille. — Son cri est désigné par le verbe *crailler*.

Courlis ou courlieu, noms dus à l'imitation du chant de l'oiseau; comme onomatopées on trouve aussi *courleri, courleret, courleru*. L'oiseau s'appelle aussi *turlut*.

Dindon. — *Glouglou*, d'où *glouglouter*. Dans „Le missionnaire de Montrouge“, Béranger imite la voix du dindon dans le refrain: „Glous! glous! glous! glous! Reconnaissez la voix d'Ignace: Pleurez et convertissez-vous.“

Farlouse. — *Turlut*; est aussi devenu le nom de l'oiseau.

Grenouille. — *Coax! coax!* ou *coi!* Le verbe correspondant est *coasser*; A. Paré donne *coaxer* (comp. le lat. *coaxare*). Quelques auteurs ont employé *croasser*, qui désigne ordinairement le cri du corbeau. — Dans „Le rossignol et la grenouille“ J.-B. Rousseau emploie le refrain: *Brrke ke ke kee, koax koax* (sans doute d'après Aristophane).

Hibou. — Son cri est imité de plusieurs manières différentes: *boubou, houhou, hourougou, hourouhou, ugou, dugou, dugo, ho ho*, etc. De *boubou* on a tiré *boubouler*; de *ho*, *hôler*.

Grillon. — *Cri cri* (on écrit aussi *cricri*). L'onomatopée désigne aussi l'insecte: *un cri-cri*.

Loup. — *Hou hou*, faisait le loup (Daudet, La chèvre de M. Seguin).

Moineau. — *Guilléri*.

Mouche. *Zon zon* (G. Grandmougin, La chanson des mouches).

Oie. — Son cri est exprimé par le verbe *cacarder*.

Oiseau-mouche. — *Frou frou*. Désigne aussi l'animal.

Poule. — Son gloussement au moment de pondre est exprimé par *caqueter* ou *creteler*.

Ramage des oiseaux. *Cui! cui! Tiou! Ré! Toti! Cui! Oui, oui!* (P. et V. Margueritte, Zette, p. 104).

Rosignol. — Au moyen âge on imite le chant mélodieux et mélancolique du rossignol par *oci* (ou *occi*): Quant j'oi chanter à mes oreilles Le roussignol oci, oci (Meraugis). Pour d'autres exemples, voir Godefroy. Cette onomatopée très dure et très peu satisfaisante ne se trouve pas après la Renaissance. Dans une chanson moderne on trouve *ti ou ti ti ou ti ti ou ti ti ou ti ti*.

Serinette, s'appelle aussi *turlutaine*, dérivé de l'onomatopée *turlut*.

Souris. — Son cri est désigné par le verbe *guiorer*.

Vache. — *Meuh*; cette onomatopée se retrouve probablement dans le verbe *meugler*, altération de *beugler*; on trouve aussi *moû!*

12. Instruments de musique, armes, etc. Dans ce domaine les onomatopées sont moins nombreuses. Comme les bruits et les sons dont il s'agit ici sont ordinairement plus difficiles à imiter que les voix d'animaux, on se contente généralement d'approximations assez peu satisfaisantes.

Canon. — *Poum poum*.

Clarinette. — *Trum* (Th. de Banville, Odes funambulesques, p. 99).

Cloche. — *Bim! bam boum. Din dom, din dom ou din don, din don*. Rappelons un vers de Béranger: *Digue, digue, dig, din, dig, din, don* (Le carillonneur).

Cor de chasse. — *Trantran* ou *traintrain*. Au XVI<sup>e</sup> siècle on avait le verbe *trantraner*.

Fusil. — *Pan pan! Pif paf*. Le *pif paf pouf* des balles (Scribe, Les Huguenots).

Sonnette ou timbre. — *Bing bing*. Exemple: Il n'y a que lui pour faire vibrer le timbre de sa porte, — *bing... bing*, — deux coups rapides (G. Droz, Entre nous p. 242). *Drelin drelin*, d'où *derliner* (comp. *Gr. hist.* I § 518): La cloche *derlinait* à toute volée (Huysmans, Les sœurs Vatard, p. 75). *Drelin dindin. Tintin* (Huysmans, Les sœurs Vatard, p. 89). E. Pasquier parle du *tintin* de la cloche que les enfants appellent *dindan* (Recherches de la France, VIII, chap. 6).

Tambour. — *Rataplan, rataplan*, ou *planplan*. Un petit tambour qui fait *planplan* (Chanson enfantine). On trouve aussi *ran tan plan* (Nisard, Chansons populaires II, 168) ou *ran plan plan* (Daudet, Nostalgie de caserne); *tarare* et *boumboum*. E. Pasquier cite le *palalalalan* des tambours (Recherches de la France, VIII, chap. 6).

Triangle. — *Ktsin* (Th. de Banville, Odes funambulesques, p. 96).

Trompette. — *Ratata! ratata* ou *tatarata. Tarata!* (Daudet, Tartarin de Tarascon). Une belle petite trompi-trompette qui fait *trara déri dérette* (Chanson enfantine).

Violoncelle. — *Vzrumz* (Th. de Banville, Odes funambulesques, p. 97).

Violon. — Les sons du violon sont reproduits de beaucoup de manières très différentes. On trouve *crin crin*, d'où: un *crin crin* pour un mauvais violon, *flon flon, zon zon, zig zig*. Voici un exemple de cette dernière onomatopée qui se trouve dans le texte de H. Cazalis pour la Danse macabre de Saint-Saëns:

Zig et Zig et Zig, la Mort en cadence  
Frappant une tombe avec un talon,  
La mort à minuit joue un air de danse,  
Zig et Zig et Zig, sur un violon, etc.

Voici pour finir le premier couplet d'un vieux Noël lyonnais où sont représentés et imités les sons de plusieurs instruments:

La musette quine,  
Hautbois font nana,  
Tarantant la buccine,  
La viole zon za,  
Fan fan la trompette,  
Frin frin le rebec;  
Turlu dit la flûte,  
Toutou le cornet.

**13.** Nous donnerons ici par ordre alphabétique diverses autres imitations.

*Cli cla clo clou* imite le gazouillement de l'eau d'un petit ruisseau passant sur des cailloux.

*Clic clac.* Exemple: Le clic-clac de ses gifles (Huysmans, Les sœurs Vatar, p. 140).

*Crac* exprime le bruit sec que font les corps durs se rompant ou s'entrechoquant. Dérivés: craquer, craqueler, craqueter.

*Cric* exprime le bruit d'une chose qu'on déchire.

*Cric crac* peint le bruit sec d'une chose qui se rompt ou se déchire.

*Croc* exprime le bruit que fait une chose qui se brise sous la dent, sous le pied.

*Flic flac* exprime le claquement d'un fouet et le bruit de soufflets donnés.

*Fric frac* imite le bruit d'une chose qui se déchire. S'emploie aussi dans quelques locutions: ne trouver ni fric ni frac (rien à manger). Il n'y a ni fric ni frac.

*Frou frou* exprime le froissement des feuilles et surtout de la soie. Halévy a personnifié cette onomatopée dans une pièce très connue, Froufrou (1869).

*Pan pan* exprime soit le bruit occasionné par un corps qui tombe subitement ou frappe sur un autre corps, soit le bruit de quelque chose qui éclate. On frappe à la porte: *pan pan*; on tire un coup de fusil: *pan pan*; on débouche une bouteille de champagne, et le vin fait *pan pan*.

*Pim* peint le bruit d'un marteau frappant sur l'enclume.

*Plic ploc plac* imite le bruit de la pluie. Exemples: Il tomb' dè l'eau, plic, ploc, plac, Il tomb' dè l'eau plein mon sac. (Richepin, Chanson des gueux, p. 22.)

*Tac* imite le bruit du fer qui vient choquer le fer. S'emploie comme substantif: Parade du tac, riposter du tac au tac.

*Tac tac* imite la répétition uniforme d'un bruit sec: le tac tac d'un moulin; d'où *taqueter*. J'entends le moulin tique tique taque J'entends le moulin taqueter. (Rolland, Chansons populaires, I, 79.)

*Teuf teuf* — le bruit que fait une automobile, d'où le substantif: un teuf-teuf.



*Tic tac* imite le bruit d'une horloge ou d'un moulin.

*Toc toc* exprime un bruit, un choc sourd.

*Trictrac* exprime le bruit des choses qui se heurtent.

**14. INTERJECTIONS.** Beaucoup d'interjections, surtout celles qui expriment la douleur, la surprise, le dégoût, sont d'origine onomatopéique; elles reproduisent souvent assez fidèlement le bruit naturel qui accompagne la sensation en question.

*Aïe* exprime la douleur; nous retrouvons probablement cette interjection dans le substantif *aï*, nom d'une maladie.

*Bouf*, forme originaire probable de *bouffer*.

*Brrou*. Exemple: Désirée avait des frissons dans le dos, brrou! ça devait être froid (Huysmans, *Les sœurs Vatard*, p. 86).

*Couic*. — Dès que le rat a goûté l'exquise substance [la mort aux rats]: couic! (P. et V. Margueritte, *Zette*, p. 144.)

Les situations s'engagent, se dégagent, se regagnent, *cric*, *crac*, sans que les personnages aient pu seulement prendre le temps de s'asseoir. (P. Hervieu, *Peints par eux-mêmes*, p. 116.)

*Han*, cri des gens qui font effort.

*Haro*, exclamation pour appeler à l'aide. Tel est l'emploi primitif de ce mot dont la langue moderne fait un autre usage.

*Houp*, cri pour appeler ou exciter un chien, un cheval; d'où *houper*.

*Ouich*. Exemple: J'étais passée dans sa chambre à coucher, comptant bien qu'il me suivrait pour m'aider, ah! bien ouich! (Huysmans, *Les sœurs Vatard*, p. 149).

*Plouf*. — Se sentir mourir, et ressusciter soudain, à la dernière seconde, quand, plouf! l'air brusquement vous rentre dans le corps (P. et V. Margueritte, *Zette*, p. 238).

*Patati patata* exprime un babil insignifiant et ennuyeux: Il entre et soudain dit: *Prêchi! prêcha!* — Et *patati*, et

*patata*. — Prêtons bien l'oreille à ce discours-là. (Béranger, Le juge de Charenton.)

*Patatras*, peint le bruit que fait un corps qui tombe.

*Tproupt*. — Si ne pot pas atemprer s'ire, Ainz dist al messagier: „Tproupt, sire!“ (Ambroise, Guerre sainte, v. 1466). Cette exclamation d'injure et de mépris est qualifiée dans le poème cité (v. 1471) de „mot huntus“.

*Vlop*. — Turc, lui, est sociable, trop familier même, quand il avale, vlop! d'un coup de gueule le morceau de pain qu'on lui offre (P. et V. Margueritte, Zette, p. 134).

*Zest, zeste* ou *zist* s'emploie pour marquer que quelque chose s'est fait lestement ou pour rejeter ce dont il est question: zest, me voilà rendu; il se vante de cela, zest.

*Zut*. Exemple: Ah zut pour leur bière au vinaigre et vive le vin! (Huysmans, Les sœurs Vatard, p. 162).

**15. CRIS DE CHASSE.** La langue des chasseurs offre beaucoup d'interjections qui sont souvent difficiles à expliquer; plusieurs d'entre elles sont indubitablement d'origine onomatopéique. Exemples:

*Hallali*, cri que pousse le chasseur pour exciter les chiens.

*Hoye*, cri destiné à poursuivre le héron (Deschamps, Œuvres, IV, 320).

*Taiïaut*, cri pour lancer les chiens après la bête. C'est par ce cri que fut accueilli le convoi funèbre de Louis XV (Mau-gras, Le duc de Lauzun, p. 433).

**16. REFRAIN.** Des réunions arbitraires de syllabes présentant le plus souvent un caractère onomatopéique s'emploient beaucoup dans les refrains. Ces refrains sont tantôt vides de sens, tantôt imitatifs.

REMARQUE. Dans plusieurs cas le refrain peut devenir un substantif et prendre le sens de „refrain“. Tel est le cas de *faridondaine*, *flonflon*, *lanturelu*, *turelure*, *virelai* (de *vireli*,

sous l'influence de *lai*). On trouve de même dans la vieille langue *un dorenlot*. Citons enfin *mirliton* qui paraît aussi être un ancien refrain.

**17. REFRAINS VIDES DE SENS.** — Ces refrains ont tous un caractère euphonique très prononcé; grâce à la répétition harmonique des sons, ils sont faciles à chanter et faciles à retenir. Plusieurs d'entre eux reviennent dans toutes les langues. Ils s'emploient surtout dans la poésie populaire.

Exemples: *La la. Tra la la. Tra déri déra. Laire la, laire lan laire; laire la; laire lan la; lon lon laire, lon lan la. Landeriette landeriri. Lon lan la deriette lon la deriri. O qué lon la lanlère. O reguinqué o lon lan la. Et ron ron ron, petipatapon. Putatin patatan, tarabin taraban. La farira dondaine, la farira dondé. Mirliton, mirlitaine.*

**18. REFRAINS IMITATIFS.** Ces refrains sont très employés dans la poésie lyrique bachique et burlesque. On crée des refrains qui imitent les instruments de musique, le chant des oiseaux et les bruits qui accompagnent une bacchanale.

1° Instruments de musique. Les refrains qui imitent le son des instruments sont très employés. En voici quelques exemples:

Biniou. — *Bobino pinpin. Pin bobino bino bino binai* (Rolland I, 64).

Cor de chasse (cf. § 12). — *La tridenne dondenne. La tridenne dondon* (Bartsch II, 30). *Tra vadelaritandenne. Tra vatelaritondon* (ib. II, 44).

Ces imitations sont médiévales; en voici une plus moderne: Du cor n'entends-tu pas le son? Tonton, tonton, tontaine, tonton (Béranger, La double chasse).

Musette. — *Civalala duri duriaus. Civalala durette.*

Violon (cf. § 12). — *Flon flon flon, larira dondaine, Flon flon, larira dondon.* On emploie aussi *zig* avec des variations:

En revenant de Bordeaux  
 La belle zigue, zigue,  
 La belle zigue zon,  
 De Bordeaux à Rochelle  
 Zigue, zon zaine, etc.

Voici pour finir quelques refrains prétendant imiter le bruit de tout un orchestre.

Boum! malatzim! malatzim malatzim! zim!! ...  
 Ta ra ta ta pan! ta pan! ta pan!  
 Boum malatzim! malatzim malatzim! zim!  
 Ta ra ta pan ta prum! ta prum! ta prum!  
 (Sarrepont, Chansons militaires de la France p. 71).

Sonnez, trompette, en avant la musique,  
 Dzing boum boum,  
 Dzing boum boum,  
 Dzing malatapoum.

REMARQUE. On crée parfois des refrains en transformant le nom de l'instrument en question. En voici un exemple tiré d'une chanson napolitaine moderne de Paris (Paroles et musique de Marinier).

Sous ton balcon, ô ma divine,  
 Je viens te chanter en passant  
 Aux accords de ma mandoline  
 La joyeuse chanson de mon amour naissant.  
 Refrain: Mandoli, mandoli, mandola,  
 etc.

2° Voix d'animaux. Des refrains formés sur les voix d'animaux sont fréquents dans la vieille poésie lyrique. En voici un exemple tiré des poésies de Froissard. Le poète demande pourquoi on aime tant le chant des rossignols et il répond :

Pour ce qu'il est jolis et amoureux,  
 Et dist: Oci, oci, joieus, joieus,  
 Fui de ci, fui! Tout mi est bon, dur et mol.

Une chanson populaire très répandue, L'alouette et le pinson, a pour refrain:

L'alouette fit: Falurette,  
 Le pinson fit: Faluron.  
 (Puymaigre, Chansons populaires II, 79.)

La poésie moderne emploie de ces refrains surtout dans le genre comique:

Mia-mia-ou! Que veut minette?  
 Mia-mia-ou! c'est un matou.  
 (Béranger, La chatte.)

Co, co, coquérico.  
 France, remets ton shako.  
 Coquérico, coquérico.  
 (Béranger, Notre coq.)

3° Chansons à boire. Dans les refrains qui accompagnent ces chansons, on cherche souvent à imiter le bruit qui se produit quand on débouche une bouteille, quand on verse le vin et qu'on le boit, quand on choque les verres et les cruches, etc. Exemples: *Tru tru trut. Dibbedibbedon. Cli clo cla clou. Cli clo cla la livette la liron. Fon pon pon. Pan pan pan. Tin tin.*

Trinquons, et *toc*, et *tin*, *tin*, *tin*! Jean, tu bois depuis le matin (Béranger, L'ivrogne et sa femme).

**19. NOMS.** A côté des onomatopées substantifiées telles que *cricri*, *crincrin*, *coucou*, *mirliton*, *turlure*, etc. dont nous avons déjà parlé, il faut nommer les suivantes: du *bric-à-brac*, du *brouhaha*, un *gnaf* (savetier), un *cliquetis*, un ou une *gnangnan*, un *haha*, une *haha*, un *méli-mélo*, un *mic-mac*, un *patapouf*, un *patatras*, un *trantran*, un *zigzag*.

**20. VERBES.** Aux exemples déjà cités, tels que *croasser*, *derliner*, *hôler*, *roucouler*, etc. il faut ajouter les suivants : *babiller*, *barboter*, *caqueter*, *chuchoter*, *claquer*, vfr. *cliquer*, *cliqueter*, *craquer*, *croquer*, *criquer*, *crisser*, *flaquer*, *frétiller*, *gargouiller*, *haleter*, *hennir*, *hucher*, *japper*, *papoter*, *ronfler*, *tinter*, *zézayer*.

**21. ADVERBES.** Un petit nombre de formations onomatopéiques s'emploient adverbialement. Exemples :

*Bredi-breda.* — Raconter quelque chose bredi-breda, c. à. d. en embrouillant tout par trop de précipitation.

*Buf-baf.* Si je dy nuf elle dit naf, Si je dy buf elle dit baf (Montaignon, Recueil de poésies françaises II, 189).

*Cahin-caha,* tant bien que mal, avec peine. — Il se porte cahin-caha. L'affaire va cahin-caha. Un fiacre allait trotinant Cahin-caha, Hudia, hopla! (Xanrof, Chansons sans gêne, p. 61).

*Couci-couci,* comme-ci, comme-ca, entre les deux; emprunté de l'it. *così così*. On trouve aussi une forme populaire avec alternance vocalique : *couci-couça*.

*Dare dare,* en grande hâte — venir dare dare, faire quelque chose dare dare.

*Ric-à-ric.* — Payer ric-à-ric, c. à. d. avec une exactitude scrupuleuse.

# TILLÆG

- I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1906 fremlagte Skrifter.

Disse ere afgivne til Universitets-Bibliotheket med Undtagelse af de med \* mærkede Numere. De ved en Del af sidstnævnte tilføjede Bogstavmærker betegne, at vedkommende Værk henholdsvis er afgivet:

[B. H.] til Botanisk Haves Bibliothek.  
[K. B.] til det Store Kgl. Bibliothek.  
[M. I.] til det Danske Meteorologiske Institut.  
[M. M.] til Mineralogisk Museums Bibliothek.  
[R. A.] til Rigsarkivet.  
[Z. M.] til Zoologisk Museums Bibliothek.  
[S. A.] til Statsbibliotheket i Aarhus.

- II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1906 har modtaget Skrifter, samt alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henviisning 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 1906 FREMLAGTE SKRIFTER

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

1. Maanedsoversigt. 1905. November. København 1905. Fol.
2. Bulletin météorologique du Nord. 1905. Octobre. Copenhague 1905. 4to.

*Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*

- \*3. Upsala Universitetets Årsskrift. 1904. Upsala.

*Kongl. Vetenskaps Societeten i Upsala.*

- \*4. Nova Acta. Serie IV. Vol. I. Fasc. 1. Upsaliæ 1905. 4to.

*Geologiska Kommissionen (Industristyrelsen), Helsingfors.*

- \*5. Bulletin. No. 16 & titres des vol. I—II et des fasc. 1—4 & 7. Helsingfors 1905. [M. M.].

*L'Institut Météorologique central de la Société des sciences de Finlande, Helsingfors.*

6. Observations. Vol. 19. 1900. Helsingfors 1905. 4to.

*The Royal Society, London W (Burlington House).*

7. Proceedings. Series A. Vol. 76. No. A. 513. London 1905.
8. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 205. No. 396. London 1905.
9. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 198. No. 243. London 1905. 4to.

*The Royal Astronomical Society, London.*

10. Monthly Notices. Vol. 66. No. 1. London 1905.
11. Memoirs. Vol. 55. App. II, 57. Part I—II. London 1904—05. 4to.

*The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).*

12. The Geographical Journal. Vol. XXVI. No. 6. London 1905.

*The Geological Society of London, W (Burlington House).*

13. Quarterly Journal. Vol. 61. P. 4. No. 244. London 1905.
14. List of the Society. 1905. November 15th.

*The Linnean Society of London.*

15. Proceedings. 1904—05. London 1905.  
 16. List of the Linnean Society. 1905—06. London 1905.

*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

17. Journal. 1905. Part 6. London 1905.

*The Liverpool Biological Society, Liverpool.*

- \*18. Proceedings and Transactions. Vol. XIX. Liverpool 1905. [Z. M.].

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

19. Proceedings. Section A. Math., astron. and phys. Science. Vol. XXV. Title. Dublin 1905.  
 20. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXV. Part 6 & Title. Dublin 1905.  
 21. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXV. Part 12 & Title. Dublin 1905.

*Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*

22. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. IX. Partie 3—4. Haarlem 1905. 4to.

*De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.*

- \*23. Tijdschrift. 2de Serie. Deel IX. Aflev. 1—4. Leiden 1905. [Z. M.].  
 24. Aanwinsten van de Bibliotheek. 1904. Helder 1905.

*Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.*

25. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1905. Utrecht 1905.  
 26. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. 1905. Utrecht 1905.

*Musée Océanographique de Monaco.*

27. Bulletin. No. 53—55. Monaco 1905. 4to.  
 28. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 31. Monaco 1905. 4to.

*La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*

29. Bulletin. 5e Série. Vol. 41. No. 153. Lausanne 1905.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*

30. Vierteljahrschrift. Jahrg. 50. Heft. 3. Zürich 1905.

*Sternwarte des eidg. Polytechnikums zu Zürich.*

31. Astronomische Mitteilungen. No. 96. Zürich 1905.

*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin, W.*

32. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. 1904. Heft. 1. Berlin 1905. 4to.  
 33. Bericht über die Tätigkeit. 1904. Berlin 1905.

*Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

34. Abhandlungen. Philol.—hist. Klasse. Neue Folge. Bd. VIII. No. 6. Berlin 1905. 4to.  
 35. Abhandlungen. Math.—phys. Klasse. Neue Folge. Bd. 4. No 3.—4. Berlin 1905. 4to.

*Hrvatsko Naravoslovno Društvo, Zagreb (Agram).*

(Societas hist.—natur. Croatica)

36. Glasnik (Bulletin). Godina XVI. 2, XVII. 1. Zagreb 1905.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

37. Atti. Serie 5
- <sup>a</sup>
- . Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XIV. 2. Semestre. Fasc. 10. Roma 1905. 4to.
- 
38. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5
- <sup>a</sup>
- . Vol. V. Fasc. 11—13. Roma 1905. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

39. Bollettino. 1905. No. 60. Firenze 1905.

*La Società Reale di Napoli.*

40. Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3
- <sup>a</sup>
- . Vol. XI. Fasc. 4—7. Napoli 1905.
- 
41. Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 2
- <sup>a</sup>
- . Vol. XII. Napoli 1905. 4to.

*Die Zoologische Station zu Neapel.*

42. Mitteilungen. Bd. XVII. Heft. 3. Berlin 1905.

*La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*

43. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 10. 1905. Settembre. Pisa 1905.

*Real Academia de la Historia, Madrid.*

- \*44. Boletín. Tomo 47. Cuad. 6. Madrid 1905. [K. B.].

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

45. Circulars. 1905. No. 3, 6—7.
- 
46. American Chemical Journal. Vol. XXXIII. No. 3—6, XXXIV. No. 1—2. Baltimore 1905.
- 
47. American Journal of Philology. XXV. No. 4, XXVI. No. 1—2. Baltimore 1904—05.
- 
48. Studies in Hist. and Polit. Science. Series XXIII. No. 3—10. Baltimore 1905.
- 
49. American Journal of Mathematics. Vol. XXVII. No. 2—3. Baltimore 1905. 4to.

*The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.*

50. Memoirs. Vol. XXX. No. 2. Cambridge 1905. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

51. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 20. No. 120. New Haven 1905.

*The New York Academy of Sciences, New York.*

52. Annals. Vol. XVI. P. 2. New York 1905.

*The American Geographical Society, New York.*

53. Bulletin. Vol. XXXVII. No. 12. New York 1905.

*The American Mathematical Society, New York City.*

54. Bulletin. Vol. XI. No. 1—7, 10, XII. No. 3. New York 1904—05.
- 
- \*55. Bulletin. General Index 1891—1904. New York 1904.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*

56. Proceedings. Vol. LVII. P. 2. Philadelphia 1905.

*Bureau of Standards (Dep. of Commerce and Labor), Washington.*

57. Bulletin. Vol. I. No. 3. Washington 1905.

*Herr Professor, Dr. W. C. Brøgger, Selsk. udenl. Medl., Kristiania.*

58. W. C. Brøgger. Strandliniens Beliggenhed under Stenalderen i det sydøstlige Norge. Kristiania 1905.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*

59. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36. année. No. 423. Paris 1905.

*Madame V<sup>ee</sup> Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*

60. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 29. 1905. Décembre. Nimes 1905.

*M. J. de Gurland, St.-Petersbourg (Quai des Officiers 7.).*

61. J. de Gurland. Législation des Steppes dès les temps les plus anciens jusqu' au 17. siècle. Kazan 1904.

*Herr Professor, Dr. Holger Pedersen, Selsk. Medl., København.*

\*62. Neues und nachträgliches. (Sonderabdruck). Gütersloh 1905.

*Bergens Museum, Bergen.*

63. Naturen. Aarg. 29. No. 11. Bergen 1905.

*La Société Imp. archéologique russe, St.-Petersbourg.*

64. Mémoires. T. I, III, V. Fasc. 2, VI, XV. Fasc. 2—4, XVI. Fasc. 1. St. Pétersbourg 1903—04.

*La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novs-Alexandria.*

\*65. Annuaire. Vol. VIII. Livr. 1. Novo-Alexandria 1905. 4to. [M. M.]

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

66. Proceedings. Series A. Vol. 77. No. A 514. London 1906.

67. Proceedings. Series B. Vol. 77. No. B 515. London 1906.

*The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).*

68. The Geographical Journal. Vol. XXVII. No. 1. London 1906.

*The Linnean Society of London.*

69. Journal. Botany. Vol. XXXVI. No. 255—256. London 1905.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

70. Memoirs and Proceedings. 1905—06. Vol. 50. P. I. Manchester 1905.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

71. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXVI. No. 1. Dublin 1906.

*Het Koninkl. Nederlandsch Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 's Gravenhage.*

\*72. Flora Batava. Afl. 349—352. Haarlem 1904. 4to. [B. H.]

- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*  
 73. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1905. No. 9—11. Bruxelles 1905.  
 74. Bulletin. Classe des Sciences. 1905. No. 9—11. Bruxelles 1905.
- Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.*  
 75. Bulletin 1905. No. 3—5. Paris 1905.
- L'École Polytechnique, Paris.*  
 76. Journal. II<sup>e</sup> Série. Cahier 10. Paris 1905. 4to.
- La Société Zoologique de France, Paris.*  
 77. Mémoires. Tome XVII. Paris 1904  
 78. Tables du Bulletin et des Mémoires. 1876—1895. Paris 1905.
- L'Université d'Aix.*  
 79. Annales des Facultés de Droit et des Lettres. T. I. No. 1—3. Paris & Marseille 1905.
- La Société Linnéenne de Bordeaux.*  
 80. Actes. 7<sup>e</sup> Série. T. IX. Bordeaux 1904.
- L'Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon.*  
 81. Mémoires. 4<sup>e</sup> Série. T. IX. Dijon 1905.
- L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon.*  
 82. Mémoires. Sciences et Lettres. 3<sup>e</sup> Série. T. VIII. Paris et Lyon 1905.
- La Société d'Agriculture de Lyon.*  
 83. Annales. 8<sup>e</sup> Série. T. II. 1904. Lyon et Paris 1905.
- La Société Linnéenne de Lyon.*  
 84. Annales. 1904. Nouv. sér. T. 51. Lyon et Paris 1905.
- L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier.*  
 85. Mémoires de la Section de Médecine. 2<sup>e</sup> Série. T. II. No. 2. Montpellier 1905.
- La Société des Sciences de Nancy.*  
 86. Bulletin des Séances. Sér. III. T. VI. Fasc. 2. Paris et Nancy 1905.
- La Société Scientifique et Médicale de l'Oust, Rennes.*  
 87. Bulletin. T. XIII. No. 1—2, XIV. No. 1. Rennes 1905.
- L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.*  
 88. Précis analytique des travaux. 1903—04. Rouen 1904.
- L'Université de Toulouse.*  
 89. Annales du Midi. No. 66—67. Toulouse 1905.  
 90. Bibliothèque méridionale. 1<sup>re</sup> Série. Tome IX. Toulouse 1904.
- Der Verein für Geschichte des Bodensees etc., Lindau.*  
 91. Schriften. Heft. 34. Lindau 1905.
- Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*  
 92. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 114. H. 6—7. Wien 1905.  
 93. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II b. Bd. 114. H. 7. Wien 1905.  
 94. Almanach. 1905. Wien 1905.

*Hrvatsko Arheološko Društvo, Zagreb (Agram.).*

95. Vjesnik. Nove Serije. Sveska VIII. Zagreb 1905.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*96. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905.  
Vol. XIV. 2. Semestre. Fasc. 11. Roma 1905. 4to.*L'Accademia Pontaniana, Napoli.*

97. Atti. Vol. 35. Napoli 1905. 4to.

*La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.*

98. Atti. Memorie. Vol. XXI. Pisa 1905.

99. Atti. Processi verbali. Vol. 14, No. 9—10. Vol. 15, No. 1. Pisa  
1905—06.*La Società di Scienze naturali ed economiche, Palermo.*

100. Giornale. Vol. XXV. Palermo 1905. 4to.

*Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

101. Memorias. Tercera Época. Vol. V. No. 14—18. Barcelona 1905. 4to.

102. Nómima del personal académico. 1905—06. Barcelona s. a.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

103. Proceedings. Vol. 41. No. 13. Boston 1905.

104. The Rumford Fund. Boston 1905.

*The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*

105. Circulars No. 76—78. Cambridge 1905. 4to.

*The Museum of Comparative Zoölogy Harvard College, Cambridge, Mas*

106. Bulletin. Vol. 46. No. 10. Cambridge 1905.

107. Bulletin. Geological Series. Vol. VIII. No. 1—2. Cambridge 1905.

108. Annual Report. 1904—05. Cambridge 1905.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*109. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 21. No. 121.  
New Haven 1905.*The American Mathematical Society, New York City.*

110. Bulletin. Vol. XII. No. 4. New York 1906.

*The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*

111. Bulletin. No. 86—88. Sacramento 1905. 4to.

*The University of Chicago.*

112. 20 Dissertations. Chicago 1905. 4to &amp; 8vo.

*The U. S. Geological Survey, (Dep. of the Interior) Washington.*113. Bulletin. No. 247, 251, 255—257, 260, 264, 266—268. Washington  
1905.

\*114. Monographs. Vol. 48. I—II. Washington 1905. 4to. [M. M.]

\*115. Professional Papers. No. 32, 34, 36, 38. Washington 1905. 4to.  
[M. M.]\*116. Mineral Products of the United States 1895—1904. Washington  
1905. Fol. max. [M. M.]

*The Nova Scotian Institute of Science, Halifax.*

\*117. Proceedings and Transactions. Vol. XI. Part 1. Halifax N. S. 1905.

*Observatorio Meteorológico-magnético central de México.*

118. Boletín mensual. 1904. Mayo. México 1904. 4to.

*Instituto Geológico de México.*

\*119. Boletín. No. 20. México 1905. 4to. [M. M.]

*La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.*

120. Memorias y Revista. T. 21. No. 5—8. México 1904.

*La Universidad central de Venezuela, Caracas.*

121. Anales. Año 6. Tomo 7. No. 3. Caracas 1905.

*Instituto Geográfico Argentino, Buenos Aires.*

122. Boletín. T. XXII. Nums. 7—12. Buenos Aires s. a.

*Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).*

123. Boletín. T. XVIII. Entr. 1. Buenos Aires 1905.

*Sociedade científica, S. Paulo (Rua S<sup>ta</sup> Ephigenia, 10), Brasil.*

124. Revista. No. 2. S. Paulo 1905.

*Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.*

\*125. Observations. Vol. XXVI. Batavia 1905. 4to. [M. I.]

\*126. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. XXVI. 1904. Batavia 1905. [M. I.]

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

127. Verhandelingen. Deel 55. Stuk 2. Batavia 1905. 4to.

128. Notulen. Deel XLIII. Afl. 1—3. Batavia 1905.

129. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 48. Afl. 2. Batavia 1905.

*De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.*

130. Natuurkundig Tijdschrift. Deel 64. Weltevreden & Amsterdam 1905.

*Département de l'Agriculture, Buitenzorg, Batavia, Java.*

131. J. J. Smith. Die Orchideen von Ambon. Batavia 1905.

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

132. Records. Vol. XXXII. Part 3. Calcutta 1905.

*The Royal Botanic Garden, Sibpore, Calcutta.*

\*133. Annales. Vol. X. Part 2. Calcutta 1905. 4to. [B. H.]

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

\*134. Monthly Weather Review. 1905, April—May. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]

*Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*

135. Journal of the College of Science. Vol. XX. Art. 8—10. Tōkyō 1905.

*M. P. E. M. Berthelot, membre de l'Institut, Sénateur, Secrétaire perp. de l'Académie des Sciences, Paris, Selsk. udenl. Medl.*

136. M. Berthelot. Traité pratique de Calorimétrie Chimique: 2 éd. Paris 1905.

- M. le professeur Émile Boisacq, Bruxelles (14. Rue Van Elewyck).*
137. Plaute. Les Ménechmes. Pseudolus. Traduit par É. Boisacq. 2 éd. Bruxelles 1905.
138. Terence. L'Hécyre. Traduit par É. Boisacq. Bruxelles 1900.
139. Terence. L'Héautontimoruménos. Traduit par É. Boisacq. Ixelles—Bruxelles 1900.
140. É. Boisacq. L'élegie en Grèce et à Rome. (Réimpression). Ixelles 1904.
- Herr Prof., Dr. Emil Chr. Hansen, Selsk. Medl., København.*
141. Emil Chr. Hansen. Considerations on technical Mycology. (Reprint). s. l. 1905.
142. Emil Chr. Hansen. Oberhefe und Unterhefe. (Abdruck). Jena 1905.
- Signor Utrico Hoepli, Editore-libbrajo, Milano.*
- \*143. Catalogo completo delle Edizioni Hoepli. 1871—1905. Milano 1905.
- Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.*
144. The World's Advance-Thought and the Universal Republik. New series. Vol. XX. No. 7. Portland, Oregon 1906.
- Herr Professor Dr. O. Nordstedt, Lund.*
145. Botaniska Notiser för År 1905. Lund 1905.
- Herr Dr. med. Em. Pochmann, Linz.*
146. Em. Pochmann. „Warme ist nicht Kälte“ etc. Linz 1890.
147. Em. Pochmann. Über zwei neue Eigenschaften der atmosphärischen Luft. Linz 1896.
- Hr. Professor, Dr. jur. phil. Joh. C. H. R. Steenstrup, Selsk. Medl., København.*
- \*148. Joh. Steenstrup. Nogle Træk af Fiskerbefolkningens Historie. (Særlig tryk). København 1905.
- 
- Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, Kjøbenhavn.*
149. Meddelelser om Grønland. Hefte 32. Kjøbenhavn 1905.
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
150. Maanedsoversigt 1905. December. København 1906. Fol.
151. Bulletin météorologique du Nord. 1905. Decembre. Copenhague 1906. 4to.
- Kjøbenhavns Brandforsikring, København.*
- \*152. Kjøbenhavns Huse og Indvaanere efter Branden 1728. København 1906. 4to.
- Kgl. Svenska Vetenskaps Akademien, Stockholm.*
153. Arkiv för zoologi. Bd. II. Häfte 4. Stockholm 1905.
154. Årsbok för 1905. Stockholm 1905.
155. Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. 1904. Bd. 46 Stockholm 1905. 4to.



*Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm.*

156. Arkeologiska Monografier. No. 1. O. Almgren. Kung Björns Hög. Stockholm 1905. 4to.

*La Société physico-chimique russe, St. Petersbourg (Université Imp.).*

157. Journal. T. 37. Fasc. 8. St.-Petersbourg. 1905.  
158. Procès-verbaux des Seances de la Section de chimie. T. XIV. No. 8. St.-Petersbourg 1905.

*La Rédaction du „Progres“, St.-Petersbourg (V. O. Bolshoy 9).*

159. Progres. Anu 1. No. 1. St.-Petersbourg. 1906.

*The Royal Astronomical Society, London.*

160. Monthly Notices. Vol. 66. No. 2. London 1905.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

161. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. XIX. No. 9—10. Bruxelles 1905.

*L'Université de Lyon.*

- \*162. Annales. Nouv. série. I. Sciences, Médecine. Fasc. 16—17. Lyon 1905. [K. B.]  
\*163. Annales. Nouv. série. II. Droit, Lettres. Fasc. 14 (Errata & Rectifications), 15. Lyon 1905. [K. B.]

*Musée Océanographique de Monaco.*

164. Bulletin. No. 56—57, 59—60. Monaco 1905—06.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

165. Sitzungsberichte. 1905. No. 39—53. Berlin 1905.

*Naturhistorisches Museum zu Hamburg.*

166. Mitteilungen. Jahrg. XXII. Hamburg 1905.

*Die Hamburger Sternwarte, Hamburg.*

167. Mitteilungen. No. 8, 10. Hamburg 1905.

*Die Universität zu Kiel.*

- \*168. Chronik. 1904—05. Kiel 1905.  
169 Verzeichnis der Vorlesungen. Winter- u. Sommer-Halbjahre 1904—05. Kiel 1904—05.

- \*170. 3. Festreden. Kiel 1905.

- \*171. 88 Dissertationen. Kiel u. a. St. 1903—04. 4° & 8°.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

172. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 149. Wien 1905.  
173. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 114. H. 1—5. Wien 1905.  
174. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II a. Bd. 114. H. 1—7. Wien 1905.  
175. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II b. Bd. 114. H. 1—6. Wien 1905.  
176. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 114. H. 1—5. Wien 1905.  
177. Archiv für österr. Geschichte. Bd. 93. 2. Hälfte. Wien 1905.  
178. Almanach. 1904—05. Wien 1904—05.

- Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*  
179. Verhandlungen. 1905. Bd. LV. Heft 9—10. Wien 1905.
- La Reale Accademia dei Lucei, Roma.*  
180. Atti. Serie 5a. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905.  
Vol. XIV. 2. Semestre. Fasc. 12 & Indice. Roma 1905. 4to.
- La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*  
181. Archivio. Vol. XXXV. Fasc. 2. Firenze 1905.
- Real Academia de la Historia, Madrid.*  
\*182. Boletín. Tomo 48. Cuad. 1. Madrid 1905. [K. B.]
- The University of California, Berkeley.*  
183. Register 1804—05. Berkeley 1905.  
184. Bulletins. Vol. VI. Nr. 3, VII. Nr. 2. Berkeley 1905.  
185. Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 165—171. Sacramento 1905.  
186. Agricultural Experiment Station. Circular Nr. 13. s. l. 1905.  
187. The Department of Anthropology. Berkeley 1905.  
188. Publications. Amer. Archæology and Ethnology. Vol. III. Berkeley 1905.  
189. Publications. Botany. Vol. II. No. 3—6. Berkeley 1905.  
190. Bulletin of the Department of Geology. Vol. IV. No. 2 (2 Expl.),  
3—10. Berkeley 1905.  
191. Publications. Physiology. Vol. II. No. 10—16. Berkeley 1905.  
192. Publications. Zoology. Vol. I. No. 9 & Index, II. Introduction.  
Berkeley 1905.
- M. le professeur Émile Boisacq, Bruxelles.*  
193. E. Boisacq. Comment vivait la femme dans l'Antiquité grecque  
(Extrait). Bruxelles 1905.  
194. É. Boisacq. La question du grec et du latin dans l'enseignement.  
Bruxelles 1905.
- Herr Professor, Dr. Fr. Goppelsroeder, Basel.*  
195. Fr. Goppelsroeder. Anregung zum Studium der Capillaranalyse.  
Basel 1906.
- Herr Professor, Dr. E. Holm, Selsk. Medl., København.*  
\*196. E. Holm. Danmark-Norges Historie 1720—1814. Bd. V. (Kristian VII.  
Bd. II. 1—2). København 1905.
- Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Selsk. udenl. Medl., Würzburg.*  
197. Die Entwicklung der Elemente des Nervensystems. (Sonderabdruck).  
Leipzig 1905.
- M. Léon Lallemand, Avocat, Corresp. de l'Institut, 29 rue Bonaparte, Paris.*  
198. L. Lallemand. Histoire de la Charité. III. Le moyen age. Paris 1906.
- Herr Docent, Dr. phil. Alfred Lehmann, Selsk. Medl., København.*  
199. Alfr. Lehmann. Beiträge zur Psychodynamik der Gewichtempfindungen.  
(Sonderabdruck). Leipzig 1906.

Herr Professor, Dr. phil. Hr. G. Zeuthen, Selsk. Medl., København.

\*200. H. G. Zeuthen. L'œuvre de Paul Tannery comme historien des mathématiques. (Sonderabdruck). Gera s. a.

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Petersbourg.*

201. Archives des Sciences biologiques. T. XI. No. 4—5. St.-Petersbourg 1905. 4to.

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

202. Proceedings. Series A. Vol. 77. No. A 515. London 1906.

203. Proceedings. Series B. Vol. 77. No. B 516. London 1906.

204. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 205. No. 397. London 1906. 4to.

205. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 198. No. 244—245. London 1906. 4to.

*The Royal Geographical Society, London W. (1. Savile Row).*

206. The Geographical Journal. Vol. XXVII. No. 2. London 1906.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*

207. Proceedings. Vol. XIII. Part. 4. Cambridge 1906.

*The Edinburgh Geological Society, Edinburgh.*

208. Transactions. Vol. VIII. P. 3. Edinburgh 1905.

*Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

\*209. Nachrichten. Phil.-hist. Klasse. 1905. Heft 4. Göttingen 1905. [SA.]

\*210. Nachrichten. Math.-phys. Klasse. 1905. Heft 4—5. Göttingen 1905. [SA].

\*211. Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1905. Heft 2. Göttingen 1905. [SA].

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

212. Verhandlungen. 1905. No. 13—15. Wien 1905. 4to.

*Die Mährische Museumsgesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.*

213. Časopis moravského musea zemského. Ročník 6. Číslo 1. V Brně 1906.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

214. Catalogue of polish scientific literature 1905. Tom. V. Zesz 1—2. Kraków 1906.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

215. Bollettino. 1906. No. 61. Firenze 1905.

*La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*

216. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tomo 10. 1905. Ottobre. Pisa 1905.

*L'Accademia di Scienze, Lettere ed Arli degli Zelanti, Acireale (Sicilia).*

217. Rendiconti e Memorie. Serie 3a. Cl. di Scienze. Vol. 3. Memorie. Acireale 1905.

*The University of Colorado, Boulder.*

218. Studies. Vol. III. No. 1. Boulder 1905.

*The Astronomical Observatory of the Harvard College, Cambridge, Mass.*

219. 60th Annual Report of the Director. Cambridge 1905.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

220. Bulletin. Vol. 46, No. 11—13, Vol. 48, No. 2. Cambridge 1906.

*University of Nebraska, Agricultural Experiment Station, Lincoln*

\*221. XVI Annual Report. Lincoln 1903.

\*222. Bulletin. No. 75—84. Lincoln 1902—4.

223. Press Bulletin. No. 18. Lincoln 1903.

*The Iowa Geological Survey, Des Moines.*

224. Annual Report. Vol. XV. 1904. Des Moines 1905.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

225. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 21. No. 122. New Haven 1906.

*The American Mathematical Society, New York City.*

226. Bulletin. Vol. XII. No. 5. New York 1906.

227. Transactions. Vol. VII. No. 1. New York 1906.

*The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.*

228. Bulletin. Vol. XVII. P. 4. New York 1905.

229. Journal. Vol. VI. No. 1. New York City 1906.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*

230. Journal. Second Series. Vol. XIII. Part 2. Philadelphia 1905. 4to.

*The Rochester Academy of Science, Rochester, N. Y.*

231. Proceedings. Vol. IV. Pag. 149—202. Rochester N. Y. 1904—05.

*The Academy of Science of St. Louis, Mo.*

232. Transactions. Vol. XIV. No. 7—8, XV. 1—5. St. Louis 1904—05.

233. Index of Transactions &amp; Memoirs. Vol. I—XIV. St. Louis s. a.

*The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.*

234. Report of the Superintendent for 1904—05. Washington 1905.

*Bureau of Standards (Dep. of Commerce and Labors), Washington, D. C.*

235. Annual Report for 1904—05. Washington 1905.

*The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*

\*236. Annual Report of the Board of Regents. 1903—04. Washington 1905.

\*237. U. S. National Museum. Bulletins No. 54—55. Washington 1905.

\*238. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XXVIII. Washington 1905.

239. Bureau of Ethnology. Bulletin 28. Washington 1904.

*The National Society of the Daughters of the American Revolution, Washington, D. C.*

240. 7th Report. Washington 1905.

*Observatorio Astronomico Nacional de Tacubaya, México.*

241. Anuario. 1906. México 1905.

*La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.*

242. Memorias y Revista. T. 21. No. 9—12, T. 22. No. 1—6. México 1904—05.

*Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.*

243. Boletín. No. 27—28. Lima 1905.

*El Museo nacional de Montevideo.*

244. Anales. Flora Uruguaya. Tomo II. Pag. I—XLVIII, 1—292. Tomo III. Fasc. 8. Montevideo 1898—1905. 4to.

*Observatorio do Rio de Janeiro.*

245. Boletim mensal. 1905. Janeiro—Março. Rio de Janeiro 1905.

*Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro.*

246. Relatorios Diplomaticos e Consulares No. 88. Rio de Janeiro 1903.

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

247. Records. Vol. XXXII. P. 4. Calcutta 1905.

*Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.*

\*248. Bulletin. 1905. July. Manila 1905. 4to. [M. I.]

*L'Institut Égyptien, Le Caire.*

\*249. Bulletin. 4. Série. Nr. 5. Fasc. 3—6. Le Caire 1904. [K. B.]

*The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*

250. Proceedings. XXX. P. 3. No. 119. Sydney 1905.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*

251. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36 année. Nr. 424. Paris 1905.

*Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*

252. Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 30. 1906. Janvier. Nimes 1906.

*Bergens Museum, Bergen.*

253. Naturen. Aarg. 29. No. 12, Aarg. 30. No. 1—2. Bergen 1905—06.

*Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*

254. L. A. Jägerskiöld. Results of the Swedish Zoological Expedition to Egypt and the White Nile. 1901. Part 2. Upsala 1905.

*La Société physico-chimique russe, St.-Petersbourg (Université Imp.).*

255. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. T. XV. No. 1. St.-Petersbourg 1906.

*La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou.*

256. Memoires. T. 110. Moskva 1905. 4to.

*La Société des Naturalistes de Kiew.*

257. Mémoires. T. 20. Fasc. 1. Kiew 1905.

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

258. Year-Book. 1906. No. 10. London 1907.

259. W. A. Herdman. Ceylon Pearl Oyster Fisheries. Part III—IV. London 1905. 4to.

*The Royal Astronomical Society, London.*

260. Monthly Notices. Vol. 66. No. 3. London 1906.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

261. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. &amp; Litt. Vol. XXVI. No. 1. Dublin 1906.

262. Transactions. Section B. Vol. XXXIII. Part 1. Dublin 1906. 4to.

*Departement van Kolonien, 'sGravenhage.*

263. Verbeek. Description géologique de l'île d'Ambon. (Texte &amp; Atlas.) Batavia 1905.

*La Commission géodésique néerlandaise, Delft.*

264. Déterminations de Latitude et d'Azimut dans les Pays-Bas. Delft 1904. 4to.

265. Déterminations de la Longitude, de la Latitude et d'un Azimut à Ubagsberg, en 1893. Delft 1905. 4to.

*L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*

266. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1905. No. 12. Bruxelles 1905.

267. Bulletin. Classe des Sciences. 1905. No. 12. Bruxelles 1905.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*268. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. XIX. No. 11. Bruxelles 1905.

269. Programme des concours. Bruxelles 1906.

*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

\*270. Jaarboek. 1905—06. Gent 1905—06.

\*271. Verslagen en Mededeelingen. 1905, No. 1—4 (2 Exx.), 5—11. Gent 1905. [K. B.]

\*272. Remi Ghesquiere. Kinderspielen uit Vlaamsch België. Deel I. Gent 1905. [K. B.]

\*273. A. de Cock &amp; Is. Teirlinck. Kinderspel &amp; Kinderlust in Zuid-Nederland. Deel V. Gent 1905. [K. B.]

\*274. Th. Coopman &amp; Jan Brockaert. Bibliographie van den Vlaamschen Taalstrijd. Deel II. Gent 1905. [K. B.]

\*275. Edw. Gailliard. De Keure van Hazebroek van 1336. Deel V. Gent 1905. [K. B.]

\*276. P. J. du Toit. Afrikaansche Studies. Gent 1905. [K. B.]

\*277. L. Dosfel. Kern van ons Burgerlijk Wetboek. Gent 1905. [K. B.]

*Musée Océanographique de Monaco.*

278. Bulletin. No. 58, 61—62. Monaco 1905—06.

*Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.*

279. Mitteilungen. Bd. IV. Heft 6. Leipzig 1906.

*Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

280. Abhandlungen. Philos.-Philol. Cl. Bd. XXIII. Abth. 2. München 1905. 4to.  
 281. F. Muncker. Wandlungen in den Anschauungen über Poesie (Festrede). München 1906. 4to.  
 282. Adolf Furtwängler. Aegina. Das Heiligthum der Aphaia. (Text u. Tafeln.) München 1906. 4to.

*Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.*

283. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1905. No. 3—6. Würzburg 1905.  
 284. Verhandlungen. N. F. Bd. 38. No. 2—4. Würzburg 1905—06.

*Die Sternwarte zu Kremsmünster.*

285. Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen 1904. Wels 1905.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

286. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XV. 1. Semestre. Fasc. 1—2. Roma 1906. 4to.  
 287. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. XIV. Fasc. 7—8. Roma 1905.

*De R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

288. Bollettino. 1905. Vol. 36. No. 3. Roma 1905.

*La Società Reale di Napoli.*

289. Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3<sup>a</sup>. Vol. XI. Fasc. 8—12. Napoli 1905.

*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

290. Anuario. 1906. Madrid s. a.  
 291. Revista. Tomo III. No. 3—4. Madrid 1905.  
 292. Memorias. Tomo XXIII. Madrid 1905.  
 293. Programa de Premios. 1907. 4to. (2 Expl.)

*Real Academia de la Historia, Madrid.*

- \*294. Boletín. Tomo 48. Cuad. 2. Madrid 1905. [K. B.]

*Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

295. Boletín. Tercera Época. Vol. II. No. 8. Barcelona 1906. 4to.

*El Instituto y Observatorio de San Fernando.*

- \*296. Anales. Sección II. Observaciones meteorológicas, magnéticas y sísmicas, Año 1904. San Fernando 1905. 4to.

*Academia Româna, Bucuresci.*

297. Analele. Sect. liter. Serie II. Tom. XXVII. Bucuresci 1905. 4to.  
 298. Analele. Sect. sciint. Serie II. T. XXVII. Bucuresci 1905. 4to.  
 299. Analele. Sect. istor. Serie II. T. XXVII. Bucuresci 1905. 4to.  
 300. Analele. Serie II. Partea admin. T. XXVII. Bucuresci 1905. 4to.  
 301. Discursuri de Receptiune. XXVII. Bucuresci 1905. 4to.  
 302. Bibliografia Românească veche 1508—1830. T. II. Fasc. 1. Bucuresci 1905. 4to.  
 303. Istoria Romana de Titus Livius. Tom. III. Fasc. 1. Bucuresci 1904.  
 304. Papahagi. Basme Aromâne. Bucuresci 1905.

305. Th. C. Aslan. *Finantele României 1831—1905*. Bucuresci 1905.
306. D. Dan. *Mănăstirea si Comuna Putna*. Bucuresci 1905.
- The American Geographical Society, New York.*
307. Bulletin. Vol. XXXVIII. No. 1. New York 1906.
- The American Mathematical Society, New York City.*
308. Annual Register. 1906. New York 1906.
- The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*
309. Bulletin. No. 89—90. Sacramento 1906. 4to.
- Observatorio Meteorológico-magnético central de México.*
- \*310. Boletín mensual. 1902. Octubre. México 1904. 4to. [M. I.]
- Instituto Geológico de México.*
- \*311. Parergones. T. I. No. 9. México 1905. [M. M.]
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
- \*312. Monthly Weather Review. 1905. June. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]
- The Philippine Weather Bureau, Manila.*
- \*313. Bulletin. 1905. August. Manila 1905. 4to. [M. I.]
- Herr Dr. J. L. E. Dreyer, Direktør for Armagh Observatoriet, Irland, Selsk. Medlem.*
314. J. L. E. Dreyer. *Planetary Systems*. Cambridge 1906.
- Herr Geh.-Reg.-Rath, Prof., Dr. F. R. Helmert, Selsk. udenl. Medlem, Potsdam.*
315. F. R. Helmert. *Oscar Schreiber (Sonderabdruck.)*. Leipzig 1905.
- Herr Dr. Jul. Naue, München (6. Promenadeplatz).*
316. *Prähistorische Blätter*. Jahrg. XVIII. No. 1. München 1906.
- 
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
317. *Maanedsoversigt* 1906. Januar. København 1906. Fol.
- La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*
- \*318. Annuaire. Vol. VIII. Livr. 2. Novo-Alexandria 1905. 4to. [M. M.]
- The Royal Society, London W. (Burlington House).*
319. Proceedings. Series A. Vol. 77. No. A 516. London 1906.
320. Proceedings. Series B. Vol. 77. No. B 517. London 1906.
321. Reports of the Commission for the Investigation of Mediterranean Fever. Part IV. London 1906.
- The Royal Geographical Society, London W. (1. Savile Row).*
322. *The Geographical Journal*. Vol. XXVII. No. 3. London 1906.
- The Linnean Society of London.*
323. *Journal. Zoology*. Vol. XXIX. No. 193. London 1906.



*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

324. Journal 1906. Part 1. London 1906.

*The Royal Physical Society, Edinburgh.*

325. Proceedings. Session 1905—06. Vol. XVI. N. 4—5. Edinburgh 1906.

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

326. Annales. T. 49. Bruxelles 1905.

*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

\*327. Verslagen en Mededeelingen. 1906. No. 1. Gent 1906. [K. B.]

*Musée Océanographique de Monaco.*

328. Bulletin. No. 63, 65. Monaco 1906.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

329. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 114. H. 8. Wien 1905.

330. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. IIa. Bd. 114. H. 8. Wien 1905.

331. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 114. H. 6—7. Wien 1905.

332. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Bd. 51. Wien 1906. 4to.

*Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

333. Verhandlungen. 1906. Bd. LVI. Heft 1. Wien 1906.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

334. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Notizie degli scavi di antichità. Vol. II. Fasc. 8—9. Roma 1905. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

535. Bollettino. 1906. No. 62. Firenze 1906.

*La Società Entomologica Italiana, Firenze.*

336. Bollettino. Anno XXXVII. Trim. 1. Firenze 1906.

*La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Modena.*

337. Memorie. Serie III. Vol. V. In Modena 1905. 4to.

*La Società Africana d'Italia, Napoli (Via del Duomo, 219).*

338. Bollettino. Anno 25. Fasc. 1. Napoli 1906.

*Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.*

339. Atti. Serie VIII. T. VI. Disp. 1—10, T. VII. Disp. 1—10. Venezia 1903—05.

340. Memorie. Vol. XXVII. No. 3—5. Venezia 1904—05. 4to.

*Professor Edward I. Dana, New Haven.*

341. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 21. No. 123. New Haven 1906.

*The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*

342. Bulletin. No. 91. Sacramento 1906. 4to.

*El Museo nacional de Montevideo.*

343. Anales. Serie II. Entrega II. Montevideo 1905. 4to.

344. Anales. Sección histórico-filosófica. Tomo II. Entrega 1. Montevideo 1905. 4to.
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
- \*345. Monthly Weather Review. July 1905. Calcutta 1905. 4to. [M. I.]
- M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*
346. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36. année. No. 425. Paris 1906.
- Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*
347. Le Devoir. T. 30. 1906. Février. Nîmes 1906.
- Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.*
348. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New series. XX. No. 8. Portland, Oregon 1906.
- Herr Professor, Dr. Veit B. Wittrock, Selsk. udenl. Medl., Stockholm.*
349. V. B. Wittrock. Iconotheca Botanica Bergiana II. (Acta Horti Bergiana. Bd. III. Afd. II.) Stockholm 1905.
- 
- Generalstabens topografiske Afdeling, København.*
- \*350. Topografiske Kort over Danmark. 1:40,000. Sommerspiret, Svaneke, Hesnæs, Vignæs, Amager. København 1906. [M. M.]
- \*351. Island. Oversigtskort. København 1905. [M. M.]
- \*352. Island. Kwartblade. 1:50,000. No. 59. V. A., 68. S. A., 69. N. V. & N. A., 77. S. A., 78, 79. N. V., 87, 88 N. V. & N. A., 96. S. A., 97. N. V., N. A. & S. V., 106. S. V. Reykjavík og Kaupmannahöfn. 1905. [M. M.]
- \*353. Island. Specialkort. Reykiavíks og Havnefjords Omegn (1:25,000), Vestmannaøerne (1:50,000). Reykjavík og Kaupmannahöfn 1903. [M. M.]
354. Island. Byplaner. 1:5000. Reykjavík, Havnefjord. Reykjavík og Kaupmannahöfn. 1903. [M. M.]
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
355. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Janvier. Copenhague 1906. 4to.
- Bergens Museum, Bergen.*
356. Aarbog. 1905. Hefte 3. Bergen 1905.
357. Aarsberetning for 1905. Bergen 1906.
- \*358. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 11—12. Bergen 1906.
- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
359. Handlingar. Ny Följd. Bd. 39. No. 6. Stockholm 1905. 4to.
360. Arkiv för botanik. Bd. V. Häfte 1—2. Stockholm 1905.
361. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. II. Häfte 2. Stockholm 1906.
362. Arkiv för zoologi. Bd. III. Häfte 1. Stockholm 1906.
363. Meddelanden från Akademiens Nobelinstitut. Bd. I. No. 2. Upsala 1906.

- La Société physico-chimique russe, St.-Petersbourg (Université Imp.).*  
364. Journal. T. 37. Fasc. 9. St.-Petersbourg 1905.
- L'Observatoire Central Nicolas, St.-Petersbourg.*  
365. Publications. Série II. Vol. III, XIV. St.-Petersbourg 1905. 4to.
- La station météorologique de l'École réale de Jourief.*  
\*366. Observations. 1905. Octobre—Décembre. Jourief 1905—06. [M. I.]
- La Redaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*  
\*367. Annuaire. Vol. VII. Fasc. 9. Novo-Alexandria 1905. 4to. [M. M.]
- The Literary and Philosophical Society of Liverpool.*  
368. Proceedings. No. 58. Liverpool 1905.
- The Royal Dublin Society, Dublin.*  
369. Scientific Proceedings. New Series. Vol. XI. No. 6—7. Dublin 1906.  
370. Economic Proceedings. Vol. I. Part 7. Dublin 1906.  
371. Scientific Transactions. Series II. Vol. IX. Part 2. Dublin 1906. 4to.
- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*  
372. Biographie nationale. T. XVIII. Fasc. 2. Bruxelles 1905.  
373. Cartulaire de l'Abbaye du Val-Benoit. Bruxelles 1906. 4to.  
374. La Chronique de Saint-Hubert. Bruxelles 1906.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*  
375. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. XX. No. 1. Bruxelles 1906.
- Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*  
\*376. Verslagen en Mededeelingen 1906. No. 2. Gent 1906. [K. B.]  
\*377. Uitgave van het Van de Ven-Hereman's Fonds. No. 2. Gent 1906. [K. B.]
- L'Université d'Aix.*  
378. Annales des Facultés de Droit et des Lettres. T. I. No. 4. Paris & Marseille 1905.
- Musée Océanographique de Monaco.*  
379. Bulletin. No. 64, 66—68. Monaco 1906.  
380. Albert I. Résultats des Campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. 32. Monaco 1906. 4to.
- Die naturforschende Gesellschaft in Basel.*  
381. Verhandlungen. Bd. 18. H. 2. Basel 1906.
- La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lansanne.*  
382. Bulletin. 5. Série. Vol. 41. No. 154. Lansanne 1905.
- Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*  
383. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 40. Heft. 4. Jena 1905.  
384. Denkschriften. Bd. VII (Richard Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien etc. Bd. IV. Lief. 4). Jena 1905. 4to.
- Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.*  
385. Jahresbericht. Leipzig 1906.

*Die Kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

386. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II. a. Bd. 114. H. 9. Wien 1905.  
 387. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 114. H. 8—9. Wien 1905.  
 388. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Bd. 52. Wien 1906. 4to.  
 389. Archiv für österr. Geschichte. Bd. 94. 1. Hälfte. Wien 1906.  
 390. Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Neue Folge. No. 30. Wien 1906.

*Die k.-k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

391. Verhandlungen. 1905. No. 16—18 u. Titel, 1906. No. 1. Wien 1905—06. 4to.  
 392. Jahrbuch. 1906. Bd. 56. H. 1. Wien 1906. 4to.

*Die Kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.*

393. Jahresbericht. 1905. Prag 1906.  
 394. Sitzungsberichte. Philos.—hist.—philol. Classe. 1905. Prag 1905.  
 395. Sitzungsberichte. Math.—Naturw. Classe. 1905. Prag 1906.  
 396. Wegner. Generalregister der Schriften der Gesellschaft 1884—1904. Prag 1906.  
 397. Truhlář. Catalogus codicum manu scriptorum. Pars I—II. Pragæ 1905—06.  
 398. V. Müller. Svobodnici. V Praze 1905.  
 399. S. Kostlivý. Die klimatische Verhältnisse von Beirut. Prag 1905.

*Bosnisch-Hercegovinische Landesregierung, Sarajevo.*

- \*400. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen. 1901. Wien 1905. 4to. [M. I.]

*La Reale Accademia die Lincei, Roma.*

401. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XV. 1. Semestre. Fasc. 3—4. Roma 1906. 4to.

*Museo Zoologico della R. Università, Napoli.*

402. Annuario. Nuova Serie. Vol. 1. No. 31—35 & Indice. Napoli 1905. 4to.

*Real Academia de la Historia, Madrid.*

- \*403. Boletín. Tomo 48. Cuad. 3. Madrid 1906. [K. B.]

*Academia Româna, București.*

404. L'Activité de L'Académie Romaine 1884—1905 (5 Expl.). Bucarest 1905.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

405. Proceedings. Vol. 41. No. 14—19. Boston 1905—06.

*Massachusetts General Hospital, Boston.*

406. Publications. Vol. I. No. 2. Boston 1906.

*The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.*

407. Memoirs. Vol. 33. Cambridge 1906. 4to.

- Brooklyn Institute of Arts and Sciences, New York.*  
408. Science Bulletin. Vol. I. No. 7. New York 1905.
- The American Geographical Society, New York.*  
409. Bulletin. Vol. XXXVIII. No. 2. New York 1906.
- The American Mathematical Society, New York City.*  
410. Bulletin. Vol. XII. No. 6. New York 1906.
- The American Museum of Natural History, Central Park West New York.*  
411. Bulletin XXI. New York 1905.  
412. Memoirs. Vol. IX. Part 1. New York 1905. 4to.
- The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*  
413. Bulletin. No. 92 & Index to Vol. I—III. Sacramento 1906. 4to.
- Hr. Professor, Dr. S. M. Jørgensen, Selsk. Medl., København.*  
414. S. M. Jørgensen. Zur Konstitution der Platinbasen. IV. (Sonderabdruck). Leipzig 1906.  
415. S. M. Jørgensen og S. P. L. Sørensen. Ueber eine neue, mit Magnus' grünem Salze isomere, rote Verbindung. (Sonderabdruck). Leipzig 1906.
- Herr Dr. Julius Naue, München (6, Promenadeplatz).*  
416. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVIII. Nr. 2. München 1906.
- Hr. Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, Forstander for den biologiske Station, København.*  
417. C. G. Joh. Petersen. Beretning fra den danske biologiske Station. XIII. Kjøbenhavn 1904. 4to.
- 
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*  
418. Maanedsoversigt. 1906. Februar. København 1906. Fol.
- Den Norske Historiske Kildeskiftkommission, Kristiania (Univ. Bibl.)*  
\*419. H. J. Huitfeldt-Kaas. Norske Regnskaber og Jordebøger. Bd. III. H. 3. Christiania 1905.
- Tromsø Museum.*  
420. Aarsberetning for 1904. Tromsø 1905.  
421. Aarshefter. 27. 1904. Tromsø 1905—06.
- La Société physico-chimique russe, St.-Petersbourg (Université Imp.).*  
422. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. T. XV. No. 2. St.-Petersbourg 1906.
- La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou.*  
423. Memoires. T. 107. Fasc. 2, 109, 111. Moskva 1904—05. 4to.
- Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Jurjew, Dorpat.*  
\*424. Meteor. Beobachtungen. 1904. Jurjew 1905. [M. I.]

- \*425. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen des Liv-, Est-, Kurländischen Netzes 1901. Jurjew 1905. [M. I.]

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

426. Proceedings. Series A. Vol. 77. No. A. 517. London 1906.  
427. Proceedings. Series B. Vol. 77. No. B. 518. London 1906.  
428. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 205. No. 398—399. London 1906. 4to.

*The Royal Astronomical Society, London.*

429. Monthly Notices. Vol. 66. No. 4. London 1906.

*The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).*

430. The Geographical Journal. Vol. XXVII. No. 4. London 1906.

*The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds.*

431. The 84<sup>th</sup>—85<sup>th</sup> annual report. Leeds 1904—05.

*The Royal Society of Edinburgh.*

432. Proceedings. Vol. XXIV, XXV, Part 1—2. Edinburgh 1904—06.  
433. Transactions. Vol. XL, P. 3—4, XLI, P. 1—2, XLIII. Edinburgh 1903—05. 4to.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

434. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXVI. No. 2. Dublin 1906.  
435. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXVI. No. 2—4. Dublin 1906.  
436. Todd Lecture Series. Vol. XIII. Dublin 1906. 8.

*De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*

437. Archives Néerlandaises. Série II. T. XI. Livr. 1—2. La Haye 1906.

*La Faculté des Sciences, Marseille.*

438. Annales. T. XV. Paris 1905. 4to.

*Die Schweizerische geodätische Commission, Lausanne.*

439. Bericht über die Arbeiten am Präzisionsnivellement 1893—1903. Zürich 1905. 4to.

*Centralbureau der Internat. Erdmessung (Telegraphenberg), Potsdam*

440. Bericht über die Thätigkeit 1905. Berlin 1906. 4to.

*Die Mährische Museumsgesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.*

441. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. VI. Heft 1. Brünn 1906.

*La Reale Accademia die Lincei, Roma.*

442. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. 1. Sem. Vol. XV. Fasc. 5—6. Roma 1906. 4to.  
443. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. XIV. Fasc. 9—10. Roma 1905.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

444. Bollettino. 1906. No. 63. Firenze 1905.

*La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*

445. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 10. 1905. Novembre. Pisa 1905.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

446. Atti. Vol. 41. Disp. 1—6. Torino 1906.

447. Atti. Indici generali dei volumi 31—40. Torino 1905.

*The Rockefeller Institute for Medical Research, New York.*

448. Studies. Vol. III. s. 1. 1905.

*The United States Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.*

449. Report 1904—05. Washington 1905. 4to.

*The National Academy of Sciences, Washington.*

450. Memoirs. Vol. IX. Washington 1905. 4to.

*The Washington Academy of Sciences, Washington.*

451. Proceedings. Vol. VII. Pag. 301—323. Washington 1906.

*The Philosophical Society of Washington.*

452. Bulletin. Vol. 14. Pag. 317—336. Washington 1905.

*The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*

453. Miscellaneous Collections. Quarterly Issue. Vol. III. No. 2. City of Washington 1905.

454. Bureau of Ethnology. Bulletin 29. Washington 1905.

455. 23<sup>th</sup> Annual Report of the Bureau of Ethnology. Washington 1904.*The University of Toronto.*

456. Studies. Psychological Series. Vol. II. No. 3. Toronto 1905.

457. Studies. Papers from the chemical Laboratories. No. 53. Toronto 1904—05.

*El Museo Nacional de Buenos Aires.*

458. Anales. Serie III. Tomo V. Buenos Aires 1905.

*Departement de l'Agriculture, Batavia.*

\*459. Bulletin. No. 1. Buitenzorg 1906. [B. H.]

\*460. Bulletin de l'Institut Botanique. No. 19, 22. Buitenzorg 1904—05. [B. H.]

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

461. Records. Vol. XXXIII. P. 1. Calcutta 1906.

*Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*

462. Mitteilungen aus der medicinischen Fakultät. Bd. VI. No. 4. Tokio 1905. 7to.

*L'Institut Égyptien, Le Caire.*

\*463. Bulletin. 4. Série. No. 6. Fasc. 1—2. Le-Caire 1905. [K. B.]

*The Royal Society of Victoria, Melbourne.*

464. Proceedings. New Series. Vol. XVIII. P. 2. Melbourne 1906.

*The Australian Museum, Sydney, New South Wales.*

465. Report for 1904—05. Sydney 1905. 4to.

*Hr. Godsforvalter S. Berthelsen, Høng.*

466. S. Berthelsen. Jernbanerne og Samfundet (Særtryk). København 1906.

- M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre—Charron, Paris.*  
467. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36. année. No. 426. Paris 1906.
- Madame V<sup>ee</sup> Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*  
468. Le Devoir. T. 30. 1906. Mars. Nimes 1906.
- Messrs Thacker, Spink & Co., Calcutta.*  
\*469. Agricultural Journal of India. Vol. I. Part 1. Calcutta 1906.
- 
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*  
470. Nautisk-Meteorologisk Aarvog. 1905. Kjøbenhavn 1906. 4to.
- Den udvidede Folkehøjskole i Askov.*  
\*471. Askov Lærlinge. Aarsskrift for 1905. Kolding 1906.
- Bergens Museum, Bergen.*  
472. Naturen. Aarg. 30. No. 3. Bergen 1906.
- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*  
473. Handlingar. Ny Följd. Bd. 40. Nr. 2—3. Stockholm 1906. 4to.
- Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.*  
474. H. Hildebrand. Antiquarisk Tidskrift for Sverige. IX. 4, XI. 6. XIII. 4, XV. 3, XVII. 4—5, XVIII. 1. Stockholm s. A.
- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.*  
\*475. Mémoires. VIII. Série. Classe Hist.-Philol. Vol. VII. No. 3—7. St.-Pétersbourg 1905—06.  
\*476. Mémoires. VIII. Série. Classe Phys.-Math. Vol. XVI. No. 11—12, XVII. No. 1—6. St.-Pétersbourg 1905—06. 4to.  
477. Bibliotheca Buddhica. VI. Texte & Planches. St.-Pétersbourg 1905.  
478. W. Radloff. Versuch eines Wörterbuches der Türk-Dialecte. Bd. III. Lief. 6. IV. 1. St.-Pétersbourg 1905.  
479. Bibliotheca Zoologica Rossica. Bd. I. Allgem. Theil. I. St.-Pétersbourg.  
480. Resultaten der von N. M. Przwalski nach Central-Asien unternommenen Reisen (Zoologischer Theil). Bd. II. Vögel. Lief 4 von V. Bianki. St.-Pétersbourg 1905. 4to.
- La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.)*  
481. Procès-verbaux oés Séances de la Section de chimie. T. XV. No. 3. St.-Pétersbourg 1906.
- The Royal Society, London W. (Burlington House).*  
482. Proceedings. Series B. Vol. 77. Nr. B. 519. London 1906.  
483. Report of the Meteorological Council. 1904—05. London 1906.
- The Royal Astronomical Society, London.*  
484. Monthly Notices. Vol. 66. No. 5. London 1906.



*The Royal Microscopical Society (20 Hanover Square), London W.*

485. Journal. 1906. Part 2. London 1906.

*The Radcliffe Trustees, Oxford.*

486. Radcliffe Catalogue of Stars for 1900. Oxford 1906.

*Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*

487. Archives du Musée Teyler. Ser. II. Vol. X. Partie 1. Haarlem 1905. 4to.

*De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder.*\*488. Tijdschrift, 2<sup>de</sup> Serie. Deel X. Afl. 1—2. Leiden 1906. [Z. M.]*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

\*489. Verslagen en Mededeelingen. 1906. No. 3. Gent 1906. [K. B.]

*L'Institut de France, Paris.*490. Journal des Savants. Nouv. sér. 3<sup>e</sup> Année. No. 10—12. 4<sup>e</sup> Année. No. 1—2. Paris 1905—06. 4to.*L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.*

491. Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy. Sér. II. Tome 1. Paris 1905. 4to.

*La Société Géologique de France, Paris.*492. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. II. No. 6. III. 7, V. 1—5. Paris 1905.*Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.*

493. Bulletin. 1905. No. 6. Paris 1905.

494. Nouvelles Archives du Muséum. 4<sup>e</sup> Série. T. VII. Fasc. 1—2. Paris 1905. 4to.*La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux.*

495. Procès-verbaux des Séances. 1904—05. Paris &amp; Bordeaux 1905.

496. Observations pluviométriques et thermométriques. 1904—05. Bordeaux 1905.

497. Chaîne et Richard. Table générale des matières des publications de la Société 1850—1900. Bordeaux 1905.

*L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.*

498. Mémoires. Caen 1905.

*Musée d'Histoire Naturelle de Marseille.*

499. Annales. T. IX. Partie 2. Marseille 1904—05. 4to.

*Musée Océanographique de Monaco.*

500. Bulletin. No. 69—71. Monaco 1906.

*La Société des Sciences de Nancy.*

501. Bulletin des Séances. Sér. III. T. VI. Fasc. 3. Paris et Nancy 1905.

*L'Université de Toulouse.*

502. Annales du Midi. No. 68. Toulouse 1905.

503. Annales de la Faculté des Sciences. Sér. II. T. VII. Fasc. 3—4. VIII. 1. Paris et Toulouse 1905—06. 4to.

504. L'oeuvre antialcoolique et antituberculeuse de l'Université 1897—1905. Toulouse 1905.

*Das Königl. Christianeum, Altona.*

505. Jahresbericht. 1905—06. Altona 1906. 4to.  
 506. Festschrift der 48. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in Hamburg. Altona 1905.

*Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen.*

507. Bremisches Jahrbuch. Bd. XXI. Bremen 1906.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

508. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 150. Wien 1905.  
 509. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II. a. Bd. 114. H. 10. Wien 1905.  
 510. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II. b. Bd. 114. H. 8—9. Wien 1905.  
 511. Denkschriften. Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. 78. Wien 1906. 4to.

*Die k.-k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

512. Verhandlungen. 1906. B. 56. Heft 2—3. Wien 1906.  
 513. Abhandlungen. Bd. III. H. 3. Wien 1905.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

514. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Notizie degli scavi di antichità. Vol. II. Fasc. 10—12. Roma 1905. 4to.  
 515. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. VI. Fasc. 1—2. Roma 1906. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

516. Indice del Bollettini. 1905. Firenze 1905.

*La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*

517. Il Nuovo Cimento. 1905. Serie 5. Tome 10. Dicembre. Pisa 1905.

*Real Academia de la Historia, Madrid.*

- \*518. Boletín. Tomo 48. Cuad. 4. Madrid 1906. [K. B.]  
 Hr. Professor, Dr. phil. O. G. Petersen, Selsk. Medlem, København.  
 \*519. O. G. Petersen. Forstbotaniske Undersøgelser. København og Kristiania 1906.

*Det Store Kgl. Bibliotek, København.*

- \*520. Katalog over Erhvervelser af nyere udenlandsk Litteratur ved Statens offentlige Biblioteker 1905. København 1906.

*Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København.*

- \*521. Danmarks geologiske Undersøgelse. 1. Række. No. 10. København 1905.

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

522. Maanedsoversigt. 1906. Marts. København 1905. Fol.  
 523. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Mars & Titre. Copenhague 1906. 4to.

*Kongl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm.*

524. Fornvännen. 1906. Häftet 1. Stockholm 1906.

*Commission Royale pour la Mesure d'un Arc de Meridien au Spitzberg, Stockholm.*

525. Mesure d'un Arc de Meridien. Mission Suedoise. Section II B, V, VII A, VIII A, VIII B, VIII B<sup>1-v</sup>, VIII C, X. Stockholm 1903—06. 4to.

*La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou.*

526. Compte rendu. Moskva 1906.

*La station météorologique de l'École réale de Jourief.*

\*527. Observations. 1906. Janvier—Mars. Jourief 1906. [M. I.]

*The Royal Society, London W (Burlington House).*

528. Proceedings. Series A. Vol. 77. No. A 518. London 1906.

*The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).*

529. The Geographical Journal. Vol. XXVII. No. 5. London 1906.

*The Meteorological Office, London.*

\*530. Weekly Weather Report. 1905—06. Vol. XXII. No. 48—52. Vol. 49. No. 1—13, 15—17. London 1905—06. 4to. [M. I.]

\*531. Summary of the Observations. 1905. November — 1906. March. London 1905—06. 4to. [M. I.]

\*532. Quarterly Summary of the Weekly Weather Reports. 1905. Quarter 4. London 1906. 4to. [M. I.]

\*533. Annual Summary 1095. London 1906. 4to. [M. I.]

*The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds.*

534. Proceedings. New Series. Vol. XV. Part III. Leeds 1905.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

535. Transactions. Section B. Vol. XXXIII. Part 2. Dublin 1906. 4to.

*La Commission de la Belgica (M. le directeur Georges Lecointe), Uccle.*

\*536. Lecointe. Travaux hydrographiques et Instructions nautiques. Fasc. I. Texte et Cartes. Anvers 1905. 4to. [M. I.]

\*537. Hubert Ludwig. Seesterne. Anvers 1903. 4to. [L. H.]

\*538. Dobrowolski. Observations des nuages. Anvers 1903. 4to. [M. I.]

\*539. Louis Dollo. Poissons. Anvers 1904. 4to. [L. H.]

\*540. Leboucq. Organogénie des Pinnipèdes- I. Les Extrémités. Anvers 1904. 4to. [L. H.]

\*541. W. Giesbrecht. Copepoden. Anvers 1902. 4to. [L. H.]

\*542. Marenzeller. Madreporaria und Hydrocorallia. Anvers 1903. 4to. [L. H.]

\*543. Carlgren. Actinarien. Anvers 1903. 4to. [L. H.]

\*544. Racovitza. Cétacés. Anvers 1903. 4to. [L. H.]

\*545. Attems. Myriapodes. Anvers 1902. 4to. [L. H.]

\*546. Willems. Collemboles. Anvers 1902. 4to. [L. H.]

\*547. J. G. de Man. Nématodes libres. Anvers 1904. 4to. [L. H.]

\*548. A. W. Waters. Bryozoa. Anvers 1904. 4to. [L. H.]

\*549. Trouessart et Michael. Acariens libres. Anvers 1903. 4to. [L. H.]

\*550. Neumann. Acariens parasites. Anvers 1903. 4to. [L. H.]

- \*551. Simon. Araignées et Faucheurs. Anvers 1903. 4to. [L. H.]  
 \*552. Bürger. Nemertinen. Anvers 1904. 4to. [L. H.]  
 \*553. Hartlaub. Hydroiden. Anvers 1904. 4to. [L. H.]  
 \*554. Pelseener. Mollusques (Amphineures, Gastropodes et Lamellibranches). Anvers 1903. 4to. [L. H.]  
 \*555. Joubin. Céphalopodes. Anvers 1903. 4to. [L. H.]  
 \*556. E. de Wildeman. Les Phanérogames des Terres Magellaniques. Anvers 1905. 4to. [B. H.]  
 \*557. Bommer et Rousseau. Champignons. Anvers 1905. 4to. [B. H.]  
 \*558. Wainio. Lichens. Anvers 1903. 4to. [B. H.]  
 \*559. Dobrowolski. La Neige et le Givre. Anvers 1903. 4to. [M. I.]  
 \*560. Arctowski. Rapports sur les Observations météorologiques horaires. Anvers 1904. 4to. [M. I.]

*Musée Océanographique de Monaco.*

561. Bulletin. No. 72. Monaco 1906.

*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin, W.*

- \*562. Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen. 1902. Berlin 1905. 4to. [M. I.]

*Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

- \*563. Nachrichten. Philol.—hist. Klasse. 1906. Beiheft. Berlin 1906. [S. A.]  
 \*564. Nachrichten. Math.—phys. Klasse. 1906. Heft 1. Berlin 1905. [S. A.]

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

565. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 114. H. 9—10. Wien 1905.  
 566. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II b. Bd. 114. H. 10. Wien 1905.  
 567. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 114. H. 10. Wien 1905.  
 568. Fontes rerum austriacarum. Bd. 58. Wien 1904.

*Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram).*

- \*569. Rad. Knjiga 161—163. U Zagrebu 1905. [K. B.]

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

570. Bollettino. 1906. No. 64. Firenze 1906.

*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

571. Revista. Tomo III. No. 5. Madrid 1905.

*Academia Polytechnica do Porto (rua de Costa Cabral 148).*

572. Annaes Scientificos. Vol. I. No. 2. Coimbra 1906.

*The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.*

- \*573. Maryland Geological Survey. Vol. V. Baltimore 1905. [M. M.]

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

574. Proceedings. Vol. 41. No. 20—24. Boston 1906.  
 575. Memoirs. Vol. XIII. No. 3. Cambridge 1906. 4to.

*The Museum of Comparative Zoölogy Harvard College, Cambridge, Mass.*

576. Bulletin. Vol. 46. No. 14, Vol. 48. No. 3. Cambridge 1906.

577. Bulletin. Geological Series. Vol. VIII. No. 3. Cambridge 1906.

*Ohio State University, Columbus, Ohio.*

578. Bulletin. Vol. X. No. 1, 3, 5 Supplement. Columbus 1905—06.

*Denison Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio.*

579. Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol. XIII. Art. 2. Granville 1905.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

580. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 21. No. 124. New Haven 1906.

*The American Geographical Society, New York.*

581. Bulletin. Vol. XXXVIII. No. 3—4. New York 1906.

*The American Mathematical Society, New York City.*

582. Bulletin. Vol. XII. No. 7. New York 1906.

583. Transactions. Vol. VII. No. 2. New York 1906.

*International Congress of Americanists (M. H. Saville) New York.*

584. Proceedings of the Congress, 13th Session, 1902. Easton, Pa. 1905.

*The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*

585. Proceedings. Vol. 44. No. 181. Philadelphia 1906.

586. Transactions. New Series. Vol. XXI. Part 2. Philadelphia 1906. 4to.

*The Essex Institute, Salem, Mass.*

587. J. H. Sears. The Physical Geography, Geology, Mineralogy and Paleontology of Essex County. Salem 1905. 4to.

*The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*

588. Bulletin. No. 93—94, 97. Sacramento 1906. 4to.

*Tufts College, Mass.*

589. Tufts College Studies. Vol. II. No. 1. Tufts College 1905.

*U. S. Department of Agriculture, Washington.*

\*590. Annual Reports for 1904—05. Washington 1905. [L. H.]

\*591. Bureau of Animal Industry. 21. annual Report. 1904. Washington 1905. [L. H.]

\*592. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 77—79, 81—82. Washington 1905—06. [L. H.]

\*593. Bureau of Animal Industry. Circular No. 5 (rev.), 74 (rev.), 82, 84—88, 90—91. Washington 1905—06. [L. H.]

\*594. Bureau of Biological Survey. Bulletin Nr. 24. Washington 1905. [L. H.]

\*595. Bureau of Biological Survey. Circular No. 51—52. Washington 1906. [L. H.]

\*596. Bureau of Chemistry. Bulletin No. 69. Part I—VIII (revised), 91. Washington 1905—06. [L. H.]

\*597. Bureau of Chemistry. Circulars No. 14 (rev.), 26—27. Washington 1906. [L. H.]

- \*598. Crop Reporter. Vol. VII. No. 7, 8 (with Supplement), 9—12. Washington 1905—06. 4to. [L. H.]
- \*599. Bureau of Entomology. Bulletin No. 55—57. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*600. Bureau of Entomology. Circular No. 63 (2. ed.), 67—71, 73—74. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*601. Bureau of Entomology. Bibliography of Contributions to American Economic Entomology. Part VIII. Washington 1905. [L. H.]
- \*602. Office of Experiment Stations. Record. Vol. XVII. No. 3—7. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*603. Office of Experiment Stations. Bulletin No. 135 (rev.), 161—163, 165. Washington 1905. [L. H.]
- \*604. Office of Experiment Stations. Annual Report of Irrigation and Drainage Investigations 1904. (Bulletin No. 158). Washington 1905. [L. H.]
- \*605. Office of Experiment Stations. Circular No. 46 (rev.), 64. Washington 1906. [L. H.]
- \*606. Office of Experiment Stations. Farmers Institute Lecture. No. 6. Washington 1905. [L. H.]
- \*607. Office of Experiment Stations. List of Publications on Irrigation and Drainage. Corrected to Novbr. 1905. Washington 1905. [L. H.]
- \*608. Office of Experiment Stations. List of Publications on the Food and Nutrition of Man. Corrected to March 1. 1906. Washington 1906. [L. H.]
- \*609. Office of Experiment Stations. Liste of Publications received by the Office during Novbr. 1905—Febr. 1906. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*610. Office of Experiment Stations. Alaska Agricultural Experiment Stations. Bulletin No. 2. Washington 1905. [L. H.]
- \*611. Farmers Bulletin. No. 42 (rev.), 234—245, 247, 250, 253. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*612. Bureau of Forestry. Bulletin No. 56, 63—66, 68. Washington 1905. [L. H.]
- \*613. Forest Service. Circular No. 22 (4th Rev.), 23 (3d Rev.), 36. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*614. Library-Bulletin. Nr. 57—58. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*615. Bureau of Plant Industry. Bulletin No. 87—90, 90. Part II.—IV., 91, 93, 100. Part I.—III. Washington 1805—06. [L. H.]
- \*616. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1905. November — 1906. March. Washington 1905—06. [L. H.]
- \*617. Division of Publications. Circular No. 1 (revised to October 1, 1905). Washington 1905. [L. H.]
- \*618. Office of Public Roads. Circular No. 39. Washington 1906. [L. H.]
- \*619. Report of the Secretary. 1905. Washington 1905. [L. H.]
- \*620. Office of the Secretary. Circular No. 15—17. Washington 1906. [L. H.]
- \*621. Bureau of Soils. Bulletin No. 30—31. Washington 1905—06. [L. H.]

- \*622. Bureau of Statistics. Bulletin No. 39—41. Washington 1905—06. [L. H.]
- The U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.*
- \*623. Monthly Weather Review. Vol. XXXIII. No. 7—12. Washington 1905—06. 4to. [M. I.]
- \*624. Report of the Chief for 1903—04. Washington 1905. 4to. [M. I.]
- The U. S. Geological Survey, (Dep. of the Interior) Washington.*
625. Bulletin. No. 265, 270. Washington 1905.
- \*626. Professional Papers. No. 37. Washington 1905. 4to. [M. M.]
- \*627. List of new Publications. No. 13—14. Washington 1905. [M. M.]
- The Washington Academy of Sciences, Washington.*
628. Proceedings. Vol. VII. Pag. 325—396. Washington 1906.
- The Smithsonian Institution, Washington.*
629. Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. X. Part 1. Washington 1906.
- Instituto Geológico de México.*
- \*630. Boletín. No. 21. México 1905. 4to. [M. M.]
- Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).*
631. Boletín. T. XVIII. Entr. 2. Buenos Aires 1905.
- Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*
632. Verhandelingen. Deel 56. Stuk 2—3. Batavia 1906. 4to.
633. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 48. Afl. 3—4. Batavia 1906.
- The Imperial Department of Agriculture, Calcutta.*
634. Annual Report for 1904—05. Calcutta 1906.
- The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras.*
635. Kodaikanal Observatory Bulletin. No. IV. Madras 1906. 4to.
636. Report for 1905. Madras 1906. 4to.
- M. Antonio Cabreira, Lisbonne (Rua da Alegria, 36).*
637. A. Cabreira. Sur les propriétés de deux cercles égaux et tangents. (Extrait). Coimbra 1906.
- \*638. Dictionnaire des écrivains. T. XIV. Pag. 193—200. (Biographie de Cabreira). Paris s. A.
- \*639. Bulletin de Sciences Mathématiques et Physiques. 11<sup>e</sup> année. No. 12. Paris 1906.
- M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*
640. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36<sup>e</sup> année. No. 427. Paris 1906.
- Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*
641. Le Devoir. Tome 30. 1906. Avril. Nimes 1906.
- M. le dr. Guido Guerrini, Bologna.*
- \*642. G. Guerrini. Sur la fonction des muscles dégénérés. 1<sup>re</sup> Communication. (Extrait). Turin 1905.

643. G. Guerrini. Sulla funzione dei muscoli degenerati. 2<sup>a</sup> Comunicazione. (Extrait). Napoli 1905.
- \*644. G. Guerrini. Über die Gleichgewichte zwischen Eiweisskörpern und Elektrolyten. II. Mitteilung. (Sonderabdruck). Strassburg 1906.
- Monsieur Jules Lair, Paris.*
- \*645. Jules Lair. Rapport sur les ouvrages envoyés au concours de 1905. (Extrait). Paris 1905.
- Signor Giuseppe Veronese, Prof., Senatore, Padova.*
646. Il vero nella Matematica. Roma 1906.
- 
- Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København.*
- \*647. Danmarks geologiske Undersøgelse. 3. Række. No. 6. København 1905.
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
648. Maanedsoversigt. 1906. April—Maj. København 1906. Fol.
649. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Avril—Mai. Copenhague 1906. 4to.
- Kommissionen for Ledelsen af de geol. og geogr. Undersøgelser i Grønland, København.*
- \*650. Kort over Grønland. 4 Blade i fol. [M. M.]
- Statens Lærerhøjskole, København.*
- \*651. Hans Olrik. Danmarks Lærerhøjskole 1856—1906. København 1906.
- Fridtjof Nansen Fond, Norges Universitets Bibliothek, Kristiania.*
- \*652. Fr. Nansen. The Norwegian North Polar Expedition 1893—96. Vol. V. Christiania 1906. 4to. [S. A.]
- Den Norske Historiske Kildeskiftkommission, Kristiania (Univ. Bibl.).*
- \*653. H. J. Huitfeldt-Kaas. Norske Regnskaber og Jordebøger. Bd. IV. H. 2. Christiania 1906.
- Videnskabs-Selskabet i Kristiania.*
- \*654. Forhandlinger 1905. Christiania 1906.
- \*655. Skrifter. I. Math.-naturv. Klasse. 1905. Christiania 1906.
- \*656. Skrifter. II. Historisk-filosofisk Klasse. 1905. Christiania 1906.
- Bergens Musæum, Bergen.*
657. Naturen. Aarg. 30. No. 4—6. Bergen 1906.
- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
658. Handlingar. Ny Följd. Bd. 40. Nr. 1, 4. Stockholm 1906. 4to.
659. Arkiv för botanik. Bd. V. Häfte 3—4. Stockholm 1906.
660. Arkiv för matematik, astronomi och fysik Bd. II. Häfte 3—4. Stockholm 1906.
661. Les Prix Nobel en 1903. Stockholm 1906.
- Kgl. Universitetets Meteorologiske Observatorium i Upsala.*
- \*662. Bulletin mensuel. Vol. XXXVII. Année 1905. Upsal 1905—06. 4to. [M. I.]



*Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*

- \*663. Skrifter, utgifna af Humanistiska Vetenskapssamfundet. Bd. IX. Upsala & Leipzig 1904—06.

*L'Université Impériale de St.-Pétersbourg.*

664. Compte-rendu sur l'état et les travaux de l'Université 1905 (Russ.). St.-Pétersbourg 1906.  
665. Comptes rendus des séances de la Commission sismique permanente. T. II. Livr. 2. St.-Pétersbourg 1906. 4to.

*La Société physico-chimique russe, St.-Pétersbourg (Université Imp.).*

666. Journal. T. 38. Fasc. 1. St.-Pétersbourg 1906.  
667. Procès-verbaux des Séances de la Section de chimie. T. XV. No. 4—5. St.-Pétersbourg 1906.

*Le Jardin Impérial de Botanique à St.-Pétersbourg.*

668. Acta. T. XXIV. Fasc. 3, XXV. 1. St.-Pétersbourg 1905.

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Pétersbourg.*

669. Archives des Sciences biologiques. T. XII. No. 1. St.-Pétersbourg 1906.

*L'Observatoire Physique Central Nicolas, St.-Pétersbourg.*

670. Annales. 1903. P. I, II. 1—2. St.-Pétersbourg 1905.

*L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg.*

671. Publications. Série II. Vol. XVII. St.-Pétersbourg 1905. 4to.

*Les Musées Public et Roumiantzoff à Moscou.*

672. Compte-Rendu. 1905. Moscou 1906.

*La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.*

673. Bulletin. Année 1905. No. 1—3. Moscou 1906.

*La Rédaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*

- \*674. Annuaire. Vol. VIII. Fasc. 3—5. Novo-Alexandria 1906. 4to. [M. M.]

*The British Association for the Advancement of Science, London W. (Burlington House).*

675. Report of the 75<sup>d</sup> Meeting, held at South Africa 1905. London 1906.

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

676. Proceedings. Series A. Vol. 77. No. A 519—520. London 1906.  
677. Proceedings. Series B. Vol. 77. No. B 520—521. London 1906.  
678. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 205. No. 400—407. London 1906. 4to.  
679. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 198. No. 246—247. London 1906. 4to.  
680. Reports to the Evolution Committee. III. London 1906.

*The Royal Astronomical Society, London.*

681. Monthly Notices. Vol. 66. No. 6—7. London 1906.

*The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).*

682. The Geographical Journal. Vol. XXVII. No. 6, XXVIII. 1. London 1906.

*The Geological Society of London, W (Burlington House).*

683. Quarterly Journal. Vol. 62. P. 2. No. 246. London 1906.

684. Geological Literature added to the library. 1905. London 1906.

*The Linnean Society of London.*

685. Transactions. Second Series. Botany. Vol. VII. P. 3. London 1906. 4to.

686. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. IX. P. 10, X. P. 4—5. London 1905—06. 4to.

*The Royal Microscopical Society, London (20 Hannover Square).*

687. Journal. 1906. Part 3. London 1906.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*

688. Proceedings. Vol. XIII. Part 5. Cambridge 1906.

689. Transactions. Vol. XX. No. 7—8. Cambridge 1906. 4to.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

690. Memoirs and Proceedings. 1905—06. Vol. 50. P. 2. Manchester 1906.

*The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.*

691. Journal. New. Ser. Vol. VII. No. 3—4. Plymouth 1906.

*The Royal Society of Edinburgh.*

692. Proceedings. Vol. XXVI. No. 1—3. Edinburgh 1906.

*The Scottish Meteorological Society, Edinburgh.*

693. Journal. Third Series. No. XXII. Edinburgh and London 1906.

*The Scottish National Antarctic Expedition, Edinburgh (Surgeons Hall).*

694. Mossman. Some meteorological Results of the Expedition. (Reprint). Edinburgh 1906.

695. Will. S. Bruce. The Area of unknown Antarctic Regions (Reprint). Edinburgh 1906.

696. Will. S. Bruce. Report on the Work of the Expedition. Edinburgh 1906.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

697. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXVI. No. 3. Dublin 1906.

*The Royal Dublin Society, Dublin.*

698. Scientific Proceedings. New Series. Vol. XI. Nr. 8—9. Dublin 1906.

699. Scientific Transactions. Series II. Vol. IX. Part 3. Dublin 1906. 4to.

*De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*

700. Archives Néerlandaises. Série II. T. XI. Livr. 3. La Haye 1906.

*Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*

701. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. X. Partie 2. Haarlem 1906. 4to.

*Het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.*

- \*702. Mededeelingen en Verhandelingen. No. I. A—B, II—IV, Utrecht 1905—06.

*L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*

703. Annuaire. 1906. Bruxelles 1906.  
 704. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1906. No. 1—4. Bruxelles 1906.  
 705. Bulletin. Classe des Sciences. 1906. No. 1—4. Bruxelles 1906.  
 706. Mémoires de la Classe des Lettres etc. Coll. in—8°. Nouv. sér. T. I. Fasc. 6 & Titre. Bruxelles 1906.  
 707. Espinas et Pirenne. Recueil de Documents relatifs à l'Histoire de l'Industrie drapière en Flandre. T. I. Bruxelles 1906. 4to.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*

708. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. XX. No. 2—5. Bruxelles 1906.

*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

709. Mémoires. XII—XIII. Bruxelles 1906.

*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

- \*710. Verslagen en Mededeelingen 1906. No. 3—6. Gent 1906. [K. B.]  
 \*711. A. de Cock & Is. Teirlinck. Kinderspel & Kinderlust in Zuid-Nederland. Deel VI. Gent 1906. [K. B.]  
 \*712. J. Geurts. Bijdrage tot de Geschiedenis van het Rijm. Deel II. Gent 1906. [K. B.]  
 \*713. Cornelissen en Vervliet. Idioticon van het Antwerpsch Dialect. 7. Afl. Aanhangsel. Gent 1906. [K. B.]

*L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.*

- \*714. Comptes rendus T. 130—140. Paris 1902—05. 4to. [K. B.]  
 715. Mémoires. Série II. T. 46—48. Paris 1903—05. 4to.  
 716. Mémoires présentés par divers savants. Série II. T. 32. Paris 1902. 4to.

*L'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres de l'Institut de France, Paris.*

717. Mémoires. T. 36. Partie II, 37. I—II. Paris 1901—06. 4to.  
 718. Mémoires présentés par divers savants. 1. Série. T. 11. Partie I—II. Paris 1902—04. 4to.  
 719. Notices et Extraits des manuscrits de la Bibliothèque Nationale. T. 36, II, 37, 38, I. Paris 1901—03. 4to.  
 720. Corpus Inscriptionum Semiticarum. Pars secunda. T. I. Fasc. 3. (Cum tabulis). Parisii 1902. 4to.

*L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris.*

721. Mémoires. T. 23—24. Paris 1902—04. 4to.  
 722. Ordonnances des Rois de France. Règne de François I. T. 1. Paris 1902. 4to.  
 723. Collection des Ordonnances. Catalogue des Actes de François I. T. 8. Paris 1905. 4to.

*L'Université d'Aix.*

724. Annales des Facultés de Droit et des Lettres. T. II. No. 1. Paris & Marseille 1906.

*Musée Océanographique de Monaco.*

725. Bulletin. No. 73—82. Monaco 1906.

*La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*

726. Bulletin. 5. Série. Vol. 42. No. 155. Lausanne 1906.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*

727. Vierteljahrschrift. Jahrg. 50. Hefte 4. Zürich 1906.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

728. Sitzungsberichte. 1906. No. 1—22. Berlin 1906.

729. Abhandlungen. 1905. Berlin 1905. 4to.

730. Acta Borussica. Behördenorganisation. Bd. VIII. Berlin 1906.

*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin, W.*

\*731. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch 1904. Heft 2. Berlin 1906. 4to. [M. I.].

\*732. Ergebnisse der meteor. Beobachtungen i Potsdam 1902. Berlin 1905. 4to. [M. I.].

\*733. Ergebnisse der Beobachtungen a. d. Stationen II u. III Ordnung. 1900. Heft 3. Berlin 1906. 4to. [M. I.]

\*734. G. Hellmann. Die Niederschläge in den norddeutschen Stromgebieten. Bd. I—III. Berlin 1906. [M. I.].

*Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.*

735. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 25. Potsdam 1906. 4to.

*Die Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Charlottenburg (Berlin).*

736. Die Thätigkeit im Jahre 1905. (Sonderabdruck). Berlin 1906.

*Der naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.*

737. Abhandlungen. Bd. XVIII. H. 2. Bremen 1906.

*Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld.*

738. Jahres-Berichte. Heft 11 mit Beilage. Elberfeld 1906. 8vo & 4to.

*Die Physikalisch-Medicinische Societät in Erlangen.*

739. Sitzungsberichte. Bd. 37. Erlangen 1906.

*Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

\*740. Nachrichten. Phil.-hist. Klasse 1906. Heft 1. Berlin 1905. [S. A.]

741. Abhandlungen. Math.-Physikal. Klasse. Neue Folge. Bd. IV. No. 5 & Titel. Berlin 1906. 4to.

*Die Kaiserl.-Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S.*

742. Nova Acta. Vol. 80—84. Halle 1903—05. 4to.

743. Leopoldina. Hefte 38—41. Jahrg. 1902—05. Halle 1902—05. 4to.

744. Katalog der Bibliothek. Bd. III. Lief. 1. Halle 1905.

*Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*

745. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 41. Heft. 1—2. Jena 1906.

*Die physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.*

746. Schriften. Jahrg. 46. Königsberg 1906. 4to.

*Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

747. Berichte. Philol.-hist. Classe. Bd. 57, 1905, Heft. 5—6. Bd. 58, 1906, Heft. 1—2. Leipzig 1905—06.

748. Berichte. Math.-phys. Classe. Bd. 57, 1905, Heft. 5—6. Bd. 58, 1906, Heft. 1—2. Leipzig 1905—06.

749. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XXIV. No. 4. Leipzig 1906.

750. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIX. No. 5—6. Leipzig 1906.

*Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

751. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1905. Heft. 4—5. 1906. Heft. 1. München 1905—06.

752. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1905. Heft. 3. 1906. Heft. 1. München 1905—06.

753. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XXIII. Abth. 3. München 1906. 4to.

754. Rothpletz. Gedächtnisrede auf Karl Alfred von Zittel. München 1905. 4to.

755. Goebel. Zur Erinnerung an K. F. Ph. v. Martius. München 1905. 4to.

756. Heigel. Zu Schillers Gedächtnis. München 1905. 4to.

*Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.*

757. Anzeiger. Jahrg. 1901. H. 1—4. 1905. H. 1—4. Nürnberg 1901, 1905.

*Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.*

758. Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1905. No. 7—9. Würzburg 1905.

759. Verhandlungen. N. F. Bd. 38. No. 5—8. Würzburg 1906.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

760. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 115. H. 1. Wien 1906.

761. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II a. Bd. 115. H. 1—3. Wien 1906.

762. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II b. Bd. 115. H. 1—2. Wien 1906.

763. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 115. H. 1—2. Wien 1906.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

764. Verhandlungen. 1906. No. 2—7. Wien 1906. 4to.

765. Jahrbuch. 1906. Bd. 56. H. 2. Wien 1906. 4to.

*Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.*

766. Annalen. Bd. XX. No. 1—3. Wien 1905.

*Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

767. Verhandlungen. 1906. Bd. 56. Heft. 4—5. Wien 1906.

*Die k. k. Sternwarte zu Prag.*

768. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1905. Jahrg. 66. Prag 1906. 4to.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

769. Bulletin international. Cl. de Philologie etc. 1905. No. 8—10. 1906. No. 1—2. Cracovie 1905—06.  
 770. Bulletin international. Cl. des Sciences etc. 1905. No. 8—10. 1906. No. 1—3. Cracovie 1905—06.

*La Reale Accademia die Lincci, Roma.*

771. Rendiconti della Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. XIV. Fasc. 11—12 & Indice. Roma 1905.  
 772. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XV. 1 Semestre. Fasc. 7—12 & Indice. Roma 1906. 4to.  
 773. Att. Rendiconto dell' adunanza solenne. 1906. Vol. II. Roma 1906.

*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

774. Bollettino. 1905. Vol. 36. No. 4 & Indice. Roma 1905.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

775. Bollettino. 1906. No. 65—66. Firenze 1906.

*La R. Accademia della Crusca, Firenze.*

776. Atti. Adunanza pubblica del di 7 Gennaio 1906. Firenze 1906.  
 777. Vocabolario. VI<sup>a</sup> Impr. Vol. IX. Fasc. 4. Firenze 1905. 4to.

*La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*

778. Archivio. Vol. XXXV. Fasc. 3. Firenze 1906.

*La Società Entomologica Italiana, Firenze.*

779. Bollettino. Anno XXXVII. Trim. 2—4. Firenze 1906.

*La Società Reale di Napoli.*

780. Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3<sup>a</sup>. Vol. XII. Fasc. 1—4. Napoli 1906.

*Die Zoologische Station zu Neapel.*

781. Mittheilungen. Bd. XVII. Heft. 4. Berlin 1906.

*La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.*

782. Atti. Processi verbali. Vol. 15. No. 2—4. Pisa 1906.

*La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*

783. Il Nuovo Cimento. 1906. Serie 5. Tome 11. Gennaio—Marzo. Pisa 1906.

*La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.*

784. Atti. Serie IV. Vol. XVII. No. 5—8. Siena 1905—06.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

785. Atti. Vol. 41. Disp. 7—12. Torino 1906.  
 786. Osservazioni meteorologiche. 1905. Torino 1906.

*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

787. Revista. Tomo III. Núm. 6. T. IV. No. 1. Madrid 1905—06.

*Real Academia de la Historia, Madrid.*

- \*788. Boletín. Tomo 48. Cuad. 5—6. Madrid 1906. [K. B.]

*Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*

789. Memorias. Tercera Época. Vol. V. No. 19—23. Barcelona 1906. 4to.

*L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.*

790. Godišnjak (Annuaire). XIX. 1905. Belgrade 1906.  
 791. Glas. H. 70. Belgrade 1906.  
 792. Spomenik (Mémoires). XLII—XLIII. Belgrade 1905. 4to.

*The Johns Hopkins University, Baltimore.*

793. Circulars. 1905. No. 9—10. 1906. No. 1—2. Baltimore 1905—06.  
 794. Studies in Hist. and Polit. Science. Series XXIII. No. 11—12. XXIV. No. 1—2. Baltimore 1905—06.  
 795. American Journal of Philology. Vol. XXVI. No. 3—4. Baltimore 1905.  
 796. American Chemical Journal. Vol. XXXIV. No. 3—6. Vol. XXXV. No. 1—4. Baltimore 1905—06.  
 797. American Journal of Mathematics. Vol. XXVII. No. 4. Vol. XXVIII. No. 1. Baltimore 1905—06. 4to.

*The University of California, Berkeley.*

798. Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 172—176. Sacramenti 1906.  
 799. Publications. Botany. Vol. II. No. 7—11. Berkeley 1905—06.  
 800. Bulletin of the Department of Geology. Vol. IV. No. 11—13. Berkeley 1905.  
 801. Publications. Physiology. Vol. II. No. 17—19 & Title. Vol. III. No. 1—5. Berkeley 1905—06.  
 802. Publications. Zoology. Vol. II. No. 4—8 & Title. Vol. III. No. 1. Berkeley 1905—06.  
 803. Preliminary Report of the State Earthquake Investigation Commission. Berkeley 1906.

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

804. Proceedings. Vol. 41. No. 25—29. Boston 1906.

*The University of Colorado, Boulder.*

805. Studies. Vol. III. No. 2. Boulder 1906.

*The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.*

806. Annals. Vol. 53. No. 10 and Appendix & Title. Cambridge 1905. 4to.  
 807. Circulars. No. 105—112. Cambridge 1905—06. 4to.  
 808. Telegraphic Cipher Code. Gerrish System. Cambridge 1906.

*The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.*

809. Bulletin. Vol. 43. No. 4. Vol. 50. No. 1—2. Cambridge 1906.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

810. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 21. No. 125—127. New Haven 1906.

*The American Geographical Society, New York.*

811. Bulletin. Vol. XXXVIII. No. 5—6. New York 1906.

*The American Mathematical Society, New York City.*

812. Bulletin. Vol. XII. No. 8—10. New York 1906.  
 813. Transactions. Vol. VII. No. 3. New York 1906.

*The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.*

814. Journal. Vol. VI. No. 2. New York 1906.

815. Memoirs. Vol. IX. Part 2. New York 1906. 4to.

*The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penna.*

816. Proceedings. Vol. LVII. P. 3. Philadelphia 1906.

*The Geological Society of America, Rochester, N. Y.*

817. Bulletin. Vol. XVI. Rochester 1905.

*The Lick Observatory (University California), Mount Hamilton, San José, Cal.*

818. Bulletin. No. 95—96. Sacramento 1906. 4to.

*The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior) Washington.*

\*819. 26 Annual Report by Ch. D. Walcott, Director. Washington 1905. 4to. [M. M.]

820. Bulletin. No. 247, 251, 255, 257, 262, 268—269, 271—272, 274. Washington 1905—06.

\*821. Professional Papers. No. 34, 36, 38, 40—43. Washington 1904—05. 4to. [M. M.]

822. Monographs. Vol. 48. I—II. Washington 1905. 4to.

\*823. Mineral Resources of the United States. 1904. (2 Exx.) Washington 1905. [M. M.]

*The National Academy of Sciences, Washington, D. C.*

824. Report for 1905. Washington 1906.

*The Washington Academy of Sciences, Washington.*

825. Proceedings. Vol. VII. Pag. 397—402. Vol. VIII. Pag. 1—110. Washington 1906.

*The Smithsonian Institution, Washington D. C.*

826. Contributions to Knowledge. Vol. 34. No. 1651. City of Washington 1905. 4to.

\*827. U. S. National Museum. Report for the year ending June 30, 1904. Washington 1906.

\*828. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. 29. Washington 1906

*Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.*

\*829. XV. Aarsberetning. 1905—06. København 1906.

*Det danske Meteorologiske Institut, København.*

830. Maanedsoversigt. Juni—Juli 1906. København 1906. Fol.

831. Bulletin météorologique du Nord. 1905. Février, Novembre, 1906. Février, Juin. Copenhague 1905—06. 4to.

*Universitetets Zoologiske Museum, København.*

\*832. Den danske Ingolf-Expedition. Vol. VI. Part 2. Kjøbenhavn 1905. 4to.



*Bergens Museum, Bergen.*

833. Naturen. Aarg. 30. Nr. 7—8. Bergen 1906.

\*834. Aarvog. 1906. Hefte 1. Bergen 1906.

*Kungl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm.*

835. Fornvännen. 1906. Häftet 2. Stockholm 1906.

*Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm.*

\*836. Kortblad med beskrifningar. Seria Aa. I skalan 1:50000. Nr. 120, 125, 126, 130—133. Stockholm 1906. [M. M.]

\*837. Berggrundskartor med beskrifningar. Serie A1, a. Nr. 5. Stockholm 1906. [M. M.]

\*838. Afhandlingar och uppsatser. Serie C. Nr. 197—200. Stockholm 1905—06. [M. M.]

\*839. Publikationsförteckning. A. Stockholm 1906. [M. M.]

*Kungl. Carolinska Universitetet i Lund.*

\*840. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg. Accessions-Katalog. 18—19. 1903—04. 1—2. Hälften. Stockholm 1905—06.

\*841. Acta Universitatis Lundensis. T. 40. Afd. 1—2. Ny Följd. T. 1. Afd. 2. 1904—06. Lund. 4to.

*L'Institut Impérial de Médecine expérimentale à St.-Petersbourg.*

842. Archives des Sciences biologiques. T. XII. No. 2. St.-Petersbourg 1906. 4to.

*La Redaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*

\*843. Annuaire. Vol VIII. Fasc. 6—7. Novo-Alexandria. 1906. 4to. [M. M.]

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

844. Proceedings. Series A. Vol. 78. No. A. 521—522. London 1906.

845. Proceedings. Series B. Vol. 78. No. B. 522—523. London 1906.

*The Royal Astronomical Society, London.*

846. Monthly Notices. Vol. 66. No. 8. London 1906.

*The Royal Geographical Society, London W. (I. Savile Row).*

847. The Geographical Journal. Vol. XXVIII. No. 2. London 1906.

*The Geological Society of London, W. (Burlington House).*

848. Quarterly Journal. Vol. 62. P. 3. No. 247. London 1906.

*The Linnean Society of London.*

849. Journal. Botany. Vol. 37. No. 260. London 1906.

850. Journal. Zoology. Vol. 29. No. 194. London 1906.

*The Royal Microscopical Society, London (20 Hannover Square).*

851. Journal. 1906. Part. 4. London 1906.

*Technische Hoogeschool te Delft.*

852. N. L. Söhngen. Het Ontstaan en Verdwijnen van Waterstof en Methaan onder de Invloed van het organische Leven. (Proefschrift). Delft 1906.

*De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.*

853. Recueil des Travaux botaniques néerlandais. Vol. II. Livr. 3—4. Nijmegen 1906.

*Set Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut te Utrecht.*

854. Jaarboek. 1904. A—B. Utrecht 1905—06. 4to.

*L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*

855. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1906. No. 5—6. Bruxelles 1906.  
856. Bulletin. Classe des Sciences. 1906. No. 5—6. Bruxelles 1906.  
857. Poncelet. Inventaire analytique des Chartes de la Collegiale de Saint-Pierre à Liège. Bruxelles 1906.  
858. Doutrepoint. Inventaire de la Librairie de Philippe le Bon. Bruxelles 1906.

*Kön. Vlaamsche Academie, Gent.*

- \*859. Verslagen en Mededeelingen 1906. No. 7. Gent 1906. [K. B.]

*Auswärtiges Amt, Kolonial-Abtheilung, Berlin.*

860. Bericht über die Grenzvermessung zwischen Deutsch-Südwestafrika und Britisch Bechuanaland. Berlin 1906. Fol.

*Die Kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.*

861. Sitzungsberichte. 1906. No. 23—38. Berlin 1906.  
862. Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. 31. Berlin 1906.

*Das Kön. Bayerische Lyceum in Bamberg.*

863. Jahres-Bericht für 1905—06. Bamberg 1906.

*Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.*

864. Jahresbericht. XIV. 1903—05. Braunschweig 1906.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.*

865. Schriften. Neue Folge. Bd. XI. Heft 4. Danzig 1906.

*Die Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg in Breisgau.*

866. Berichte. Bd. XVI. Freiburg i. B. 1906.

*Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.*

867. Mittheilungen. Jahrg. XXXVII. Berlin 1906.

*Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

- \*868. Nachrichten. Phil.-hist. Klasse 1906. Heft 2. Berlin 1906. [S. A.]  
\*869. Nachrichten 1906. Math.-phys. Klasse. Heft 2. Berlin 1906. [S. A.]  
\*870. Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1906. Heft 1. Göttingen 1906.

*Die Biologische Anstalt, Helgoland.*

871. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. N. F. Abteilung Helgoland. Bd. VII. Heft 2. Kiel u. Leipzig 1906. 4.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

872. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 115. H. 2. Wien 1906.

873. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II b. Bd. 115. H. 3—4. Wien 1906.
874. Archiv für österr. Geschichte. B. 95. 1. Hälfte. Wien 1906.
- Die k. k. österr. Gradmessungs-Commission Wien (Alserstrasse 25).*
875. Verhandlungen. Protokoll über die Sitzung 29. Dec. 1904. Wien 1905.
- Die Mährische Museums-gesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.*
876. Časopis moravského musea zemského. Ročník 6. Číslo 2. V Brně 1906.
- L'Académie des Sciences de Cracovie.*
877. Rocznik. Rok 1904—05. Krakow 1905.
878. Rozprawy (Mémoires) wydz. mat.-przyp. Ser. III. T. 4. A & B. W. Krakowie 1904.
879. Materiały i prace komisji językowej. T. III. Zeszyt 1—2. W. Krakowie 1905.
880. Monumenta medii ævi historica. Tome XVII. W. Krakowie 1905.
881. Spis Autorów i Rzeczy. I. W. Krakowie 1905.
882. Jan Czubek. Katalog Rękopisów. W. Krakowie 1906.
883. Jan Czubek. Pisma Polityczne. W. Krakowie 1906.
884. Bogucki. Wybrane Pisma Lukiana. I. W. Krakowie 1906.
885. Zofia Daszyńska-Golińska. Uście Solne. W. Krakowe 1906.
- Der Verein für Natur und Heilkunde zu Pozsony (Pressburg).*
886. Verhandlungen. Neue Folge. Heft 16—17. Jahrg. 1904—05. Pozsony (Pressburg) 1905—06.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*
887. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. XV. Fasc. 1—2. Roma 1906.
888. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XV. 2. Semestre. Fasc. 1—2. Roma 1906. 4to.
889. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. VI. Fasc. 3—5. Roma 1906. 4to.
- Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
890. Bollettino. 1906. Vol. 37. No. 1—2. Roma 1906.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
891. Bollettino. 1906. No. 67—68. Firenze 1906.
- La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia com., Firenze.*
892. Archivio. Vol. XXXVI. Fasc. 1. Firenze 1906.
- Comitato per le Onoranze à Francesco Brioschi, Milano.*
893. Francesco Brioschi. Opere matematiche. Tom. IV. Milano 1906. 4to.
- La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*
894. Il Nuovo Cimento. 1906. Serie 5. Tome 11. Aprile. Pisa 1906.
- Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.*
895. Concorsi a Premio. Venezia 1906.

- L'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti, Acireale (Sicilia).*  
896. Rendiconti e Memorie. Serie 3<sup>a</sup>. Cl. di Lettere. Vol. IV. Memorie. Acireale 1905.
- La Real Academia de Ciencias, Madrid.*  
897. Revista. Tomo IV. Núm. 2—3. Madrid 1906.
- Real Academia de la Historia, Madrid.*  
\*898. Boletín. Tomo 49. Cuad. 1—3. Madrid 1906. [K. B.]
- Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona.*  
899. Memorias. Tercera Época. Vol. 24—27. Barcelona 1906. 4to.
- El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.*  
\*900. Anales. Sección II. Observaciones meteorológicas, magnéticas y sísmicas, Año 1905. San Fernando 1905. 4to.
- Academia Polytechnica do Porto (rua de Costa Cabral 148).*  
\*901. Annaes Scientificos. Vol. I. No. 3. Coimbra 1906.
- The Peabody Institute of the City of Baltimore.*  
902. Annual report. 39. June 1906. Baltimore 1906.
- The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*  
903. Proceedings. Vol. 41. No. 30—33, Vol. 42. No. 1—5. Boston 1906.
- The University of Colorado, Boulder.*  
904. Studies. Vol. III. No. 3. Boulder 1906.
- The Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison.*  
905. Bulletin. No. 14. Lead and Zinc Deposits. With an atlas. Madison 1906.
- Professor Edward S. Dana, New Haven.*  
906. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 22. No. 128. New Haven 1906.
- The American Geographical Society, New York.*  
907. Bulletin. Vol. XXXVIII. No. 7—8. New York 1906.
- The American Museum of Natural History, Central Park West, New York.*  
908. Annual Report of the President &c. for 1905. New York 1906.  
909. Journal. Vol. VI. Nr. 3. New York City 1906.  
910. Memoirs. Vol. IX. Part 3. New York 1906. 4to.  
911. Bandelier. Myths and Traditions concerning Titicaca (Reprint). New York 1906.
- Tufts College, Mass.*  
912. Tufts College Studies. Vol. II. No. 2. Tufts College 1906.
- U. S. Department of Agriculture, Washington.*  
\*913. Bureau of Animal Industry. Bulletin. No. 83—86. Washington 1906. [L. H.]  
\*914. Bureau of Animal Industry. Circular. No. 95. Washington 1906. [L. H.]  
\*915. Bureau of Chemistry. Bulletin. No. 100. Washington 1906. [L. H.]  
\*916. Bureau of Chemistry. Circulars No. 28—29. Washington 1906. [L. H.]  
\*917. Crop Reporter. Vol. VIII. No. 1—2. Washington 1906. 4to. [L. H.]

- \*918. Bureau of Entomology. Bulletin. No. 58. Part I—II. Washington 1906. [L. H.]
- \*919. Bureau of Entomology. Circular No. 72. Washington 1906. [L. H.]
- \*920. Bureau of Entomology. Technical Series. No. 11, 12. Part 1. Washington 1906. [L. H.]
- \*921. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 164, 166. Washington 1906. [L. H.]
- \*922. Office of Experiment Stations. Circular No. 65. Washington 1906. [L. H.]
- \*923. Office of Experiment Stations. Record. Vol. XVII. No. 8—10. Washington 1906. [L. H.]
- \*924. Office of Experiment Stations. Publications issued during 1900—1901. Washington 1906. [L. H.]
- \*925. Office of Experiment Stations. Liste of Publications received by the Office during 1906, March—April. Washington 1906. [L. H.]
- \*926. Office of Experiment Stations. List of Publications on Irrigation and Drainage. Corrected to May 1906. Washington 1906. [L. H.]
- \*927. Office of Experiment Stations. List of Publications on the Food and Nutrition of Man. Corrected to June 1, 1906 (2 Exx.). Washington 1906. [L. H.]
- \*928. Office of Experiment Stations. Hawaii Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 11—13. Washington 1906. [L. H.]
- \*929. Farmers Bulletin. No. 246, 248, 249, 251, 252, 255—259. Washington 1906. [L. H.]
- \*930. Forest Service. Bulletin. No. 73. Washington 1906. [L. H.]
- \*931. Forest Service. Circular No. 37. Washington 1906. [L. H.]
- \*932. Library-Bulletin. No. 55, 59. Washington 1906. [L. H.]
- \*933. Bureau of Plant Industry. Bulletin. No. 100. Part IV. (2 Exp.). Washington 1906. [L. H.]
- \*934. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1906, April—July. Washington 1906. [L. H.]
- \*935. Division of Publications. List of Publications, corrected to March 1, 1906. Washington 1906. [L. H.]
- \*936. Division of Publications. List of Bulletins and Circulars, corrected to April 1, 1906. Washington 1906. [L. H.]
- \*937. Division of Publications. Books by Agricultural College and Experiment Station men. Washington s. a. [L. H.]
- \*938. Office of Public Roads. Circular. No. 41—50. Washington 1906. [L. H.]
- \*939. Office of the Secretary. Circular No. 18. Washington 1906. [L. H.]
- \*940. Bureau of Soils. Bulletin. No. 32—34. Washington 1906. [L. H.]
- \*941. Bureau of Soils. Circular Nr. 18. Washington 1906. [L. H.]
- \*942. Bureau of Soils. Field Operations 1904 (6th Report) with 53 Maps. Washington 1905. [L. H.]
- \*943. Bureau of Soils. List of Publications. Edition of March 1906. Washington 1906. [L. H.]
- \*944. Yearbook 1905. Washington 1906. [L. H.]

- U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.*  
 \*945. Monthly Weather Bureau. Vol. 33, No. 13, Vol. 34, No. 1—4. Washington 1906. 4to. [M. I.]  
 \*946. Bigelow. Studies on the diurnal Periods in the lower Strata of the Atmosphere. Washington 1905. 4to. [M. I.]
- Bureau of Education (Department of the Interior), Washington D. C.*  
 947. Report of the Commissioner. 1904. Vol. I. Washington 1906.
- The U. S. Geological Survey (Dep. of the Interior), Washington.*  
 948. Bulletin. No. 265, 270. Washington 1905.  
 \*949. Professional Papers. No. 37. Washington 1905. 4to. [M. M.]
- The Washington Academy of Sciences, Washington.*  
 950. Proceedings. Vol. VIII. Pag. 111—166. Washington 1906.
- The Carnegie Institution, Washington.*  
 \*951. Publications. No. 49. Washington 1906.
- The Philosophical Society of Washington.*  
 952. Bulletin. Vol. 14. Pag. 339—450. Washington 1906.
- The Smithsonian Institution, Washington.*  
 \*953. Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. X. Part 2. Washington 1906.
- The Department of the Interior, Ottawa, Canada.*  
 954. Mounted Police Polar Expedition, Maps. (7 sheets). Ottawa 1906. Fol. max.
- The University of Toronto.*  
 955. Studies. Review of historical Publications relating to Canada 1905. Toronto 1906.  
 956. Biological Series. No. 5. Toronto 1906.
- La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México.*  
 957. Anales. No. 13. México 1905.
- Observatorio Meteorologico-magnetico central de México.*  
 \*958. Boletin mensual. 1902, Noviembre. México 1902. 4to.
- Instituto Geológico de México.*  
 \*959. Parergones. T. I. No. 10. México 1906. [M. M.]
- La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.*  
 960. Memorias y Revista. T. 23. No. 1—4. México 1906.
- La Universidad central de Venezuela, Caracas.*  
 961. Anales. Año 7. Tome 7. No. 1. Caracas 1906.
- La Sociedad Geográfica de Lima.*  
 962. Boletin. Memoria anual y anexos. Año XIV. Tomo XVI. Lima 1904.
- Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima.*  
 963. Boletin. No. 29—36. Lima 1905—06.
- Observatorio Meteorologico Municipal de Montevideo.*  
 \*964. Boletín. Vol. III. No. 34—36, IV. No. 37—39. Montevideo 1905—06. 4to.

*Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro.*

965. Relatorios Diplomaticos e Consulares. 1903. No. 89—96. Rio de Janeiro 1905.
- \*966. Avisos aos Navegantes. 1905. Janeiro—Junho. Rio de Janeiro 1905—06.
967. Brazil at the Louisiana Purchase Exposition 1904. Rio de Janeiro 1904.

*Observatorio do Rio de Janeiro.*

968. Boletím mensal. 1905. Abril—Setembro. Rio de Janeiro 1906.
969. Anuario. 1906. Rio de Janeiro 1906.

*Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia, Pará.*

970. Boletím. Vol. IV. No. 4. Pará 1905—06.
971. Relação das Publicações scientificas 1894—1904. Bern. s. a.

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

972. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 48. Afl. 5. Batavia 1906.
973. Notulen. Deel XLIII. Afl. 4. Batavia 1906.
974. E. S. de Klerck. De Java-Oorlog 1825—30. Deel 4. Batavia & s'Hage 1905.
575. Rapporten van de Commissie voor oudheidkundig onderzoek. 1904. Batavia & s'Gravenhage 1906.

*De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.*

976. Natuurkundig Tijdschrift. Deel 65. Weltevreden 1905.

*Departement de l'Agriculture, Batavia.*

- \*977. Bulletin. No. 2. Buitenzorg 1906. [B. H.]
- \*978. Wilbrink. Tweede Verslag van de Selectie-Proeven met de Natal-Indigoplant. Batavia s. a. [B. H.]

*Board of Scientific Advice for India, Calcutta.*

979. Annual Report for 1904—05. Calcutta 1906.

*The Imperial Department of Agriculture in India, Calcutta.*

980. Memoirs. Chemical Series. Vol. I. No. 1. Calcutta 1906.
981. Memoirs. Entomological Series. Vol. I. No. 1. Calcutta 1906.

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

982. Records. Vol. XXXIII. P. 2—4, XXXIV. P. 1. Calcutta 1906.

*The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*

- \*983. Monthly Weather Review. 1905. August—Decbr., 1906. January. Calcutta 1906. 4to. [M. I.]
- \*984. India Weather Review. Annual Summary. 1904. Calcutta 1906 4to. [M. I.]
- \*985. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XX. Part 1. Calcutta 1906. 4to. [M. I.]
- \*986. Climatological Atlas of India. Calcutta 1906. Fol. [M. I.]
- The Philippine Weather Bureau (Manila Central Observatory), Manila.*
- \*987. Report of the Director. 1903. Part 3. Manila 1905. 4to. [M. I.]
- \*988. Bulletin. 1905. Septb.—Decb. Manila 1906. 4to. [M. I.]

*Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.*

989. The Calendar for the year 1905—06. (2 Expl.). Tōkyō 1904.

990. Journal of the College of Science. Vol. XIX. Art. 6, XX. Art. 9-12 &amp; Contents, XXI. Art. 1. (2 Exp.). Tōkyō 1903—06.

*The Committee of Albany Museum, Grahamstown.*

991. Records. Vol. I. Part 6. Grahamstown, South Africa 1906.

*Adelaide Observatory, Adelaide, South Australia.*

\*992. Meteorological Observations. 1902—03. Adelaide 1905. 4to. [M. I.]

*The Australian Museum, Sydney, New South Wales.*

993. Records. Vol. VI, No. 3. Sydney 1906.

994. Memoir. IV. P. 9. Sydney 1906.

*The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*

995. Proceedings. Vol. XXX. P. 4 (with suppl.), XXXI. P. 1. Sydney 1905—06.

*M. le directeur Eliseo de Aramburu, Caracas.*

\*996. El Heraldo Industrial. Año I. Mes. I. No. 2, 4. Caracas 1906. 4to.

*M. le professeur, Dr. Fr. Bulié, Spalato.*

997. Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno XXVIII. No. 9—12. Zara 1905.

*Herr Prof., Dr. A. V. Bäcklund, Selsk. udenl. Medl., Lund.*

998. A. V. Bäcklund. Om kroppars lösning. Lund 1906. 4to.

*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*

999. Le Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36 année. No. 428—431. Paris 1906.

*Madame V<sup>ve</sup> Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*

1000. Le Devoir. T. 30. 1906. Mai—Août. Nimes 1906.

*Herr Geh.-Reg.-Rath, Prof., Dr. F. R. Helmert, Selsk. udenl. Medl., Potsdam.*

1001. F. R. Helmert. Die Grösse der Erde (Sonderabdruck). Berlin 1906.

*Herr Inspektør G. Henriksen, Kristiania.*

1002. G. Henriksen. Sur les Gisements de Mineral de Fer de Sudvaranger. Paris 1904.

*Herr Professor H. H. Hildebrandson, Selsk. udenl. Medl., Upsala.*

1003. H. H. Hildebrandson. Sur la circulation des couches supérieures de l'air etc. (Sonderabdruck). Braunschweig 1906. 4to.

*Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.*

1004. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XX. No. 11—12, XXI. No. 1. Portland, Oregon 1906.

*Herr Professor, Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.*

1005. Acta mathematica. XXV. 3—4, XXVI, XXVIII, XXIX. 1—4, XXX. 1—3. Stockholm 1902—06. 4to.

*Herr Dr. Jul. Naue, München (6. Promenadplatz).*

1006. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVIII. No. 3—4. München 1906.



*Hr. Professor, Dr. Karl Penka, Wien (Schindlergasse 48).*

1007. K. Penka. Ueber den Ursprung der vorgeschichtlichen Kultur Europas (Sonderdruck). Hildburghausen. s. a.

1008. K. Penka. Neue Hypothesen über die Urheimat der Arier. (Sonderdruck). Hildburghausen. s. a.

*Herr Dr. S. Riefler, München.*

1009. S. Riefler. Zeitübertragung durch das Telephon. Elektrische Fern-einstellung von Uhren. (Sonderabdruck). Berlin 1906. 4to.

*Herr Geheimekonferensraad, Dr. Jul. Thomsen, Selsk. Medl., København.*

1010. Jul. Thomsen. Thermokemische Untersuchungen. Stuttgart 1906.

*M. le professeur, dr. Elias Toro, Caracas.*

1011. Elias Toro. Por las selvas de Guayana. Caracas 1905.

*Herr Dr. phil. Axel Wallén, Upsala.*

1012. Axel Wallén. Régime hydrologique du Dalef. (Extrait). Upsal. 1906.

---

*Det Danske Meteorologiske Institut, København.*

1013. Maanedsoversigt 1906. August. København 1906. Fol.

1014. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Juillet. Copenhague 1906. 4to.

*Den lærde Skole i Reikjavík.*

\*1015. Skýrsla 1905—06. Reikjavík 1906.

*Bergens Museum, Bergen.*

1016. Naturen. Aarg. 30. No. 9. Bergen 1906.

*Kongl. Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm.*

1017. Fornvännen. 1906. Häftet 3. Stockholm 1906.

*Kgl. Universitets Bibliotheket i Upsala.*

\*1018. Upsala Universitets Årsskrift 1905. Upsala.

\*1019. Föreläs. och öfningar, Höst 1905, Vår 1906. Upsala 1905—06.

\*1020. Upsala Universitets Matrikel. Upsala 1906.

\*1021. Festskrift tillegnad Olof Hammarsten. Upsala 1906.

\*1022. N. Bergsten. Bevillningsutskott vid frihetstidens riksdagar. Upsala 1906.

\*1023. G. Bodman. Om isomorfi mellan salter af vismut och de sällsynta jordmetallerna. Upsala 1906.

\*1024. A. Bratt. Sverges yttre politik under de preliminära förhandlingarna före freden i Rijswijk. Upsala 1905.

\*1025. H. Celander. Om övergangen av  $\delta > d$  i fornisländskan och fornorskan. Lund 1906.

\*1026. G. Danell. Nuckö målet. 1. Inledning och ljudlära. Stockholm 1905.

\*1027. E. von Döbeln. Ur Nihájat al bahǧa af Ibráhím as Šabistari an Nakšbandi. Text, öfversättning och kommentar. Leipzig 1906.

\*1028. Åke Eliason. Beiträge zur Geschichte Sardinien und Corsicas im ersten Punischen Kriege. Quellenkritisch-geschichtliche Untersuchungen. Upsala 1906.

- \*1029. K. Hedvall. Humes Erkenntnistheorie kritisch dargestellt. Eine Untersuchung über empiristische Prinzipien. 1. Upsala 1906.
- \*1030. G. Hellsing. Om  $\alpha$ -aminonitriler,  $\alpha$ -aminotiamider samt ur de senare härledda glyaxalidin- och triazolderivat. Upsala 1905.
- \*1031. O. Holmberg. Om framställning af ren neodymoxid och om tvänne nya metoder för separering af sällsynta jördarter. Upsala 1906.
- \*1032. Kerstin Hård af Segerstad. Quelques commentaires sur la plus ancienne chanson d'états française, le Livre des manières d'Étienne de Fougères. Upsal 1906.
- \*1033. A. Jonsson. Hertig Karl och Sigismund 1597—1598. Göteborg 1906.
- \*1034. T. Lindblom. In Sili Italici Punica quæstiones. Upsaliæ 1906.
- \*1035. E. Lundberg. De elocutione Valeri Maximi. 1. Falun 1906. 4to.
- \*1036. R. Mattson. Contributions à la théorie des fonctions entières. Upsal 1905.
- \*1037. E. Nicolin. Les expressions figurées d'origine cynégétique en français. Upsal 1906.
- \*1038. H. Pleijel. Beräkning af motstånd och självinduktion hos ledare omgifna med metallmantel. Stockholm 1906.
- \*1039. H. Rosander. Studier öfver bladmossornas organisation. Mössa, vaginula och sporogon. Upsala 1906.
- \*1040. C. M. Stenbock. Zur Kollektivbildung im Slavischen. Upsala 1906.
- \*1041. K. Stjerna. Bidrag till Bornholms befolkningshistoria under järnåldern. Stockholm 1905.
- \*1042. N. Sylvén. Om de svenske dykotyledonernas första förstärkningsstadium eller utveckling från frö till blomning. 2. Allmän del. Upsala 1906. 4to.
- \*1043. E. Thörnell. Studia panegyrica. Upsaliæ 1905.
- \*1044. E. Wahlgren. Apterygoten aus Ägypten und dem Sudan nebst Bemerkungen zur Verbreitung und Systematik der Collembolen. Upsala 1906.
- \*1045. A. Wallén. Régime hydrologique du Dalelf. Upsal 1906.
- \*1046. H. Witte. Till de svenska alfvarväxternas ekologi. Upsala 1906.
- The Royal Society, London W. (Burlington House).*
1047. Proceedings. Series A. Vol. 78. No. A 523. London 1906.
1048. Proceedings. Series B. Vol. 78. No. B 524. London 1906.
1049. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 206. No. 408—09. London 1906. 4to.
1050. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 198. No. 248—249. London 1906. 4to.
- The Royal Geographical Society, London W. (1. Savile Row).*
1051. The Geographical Journal. Vol. XXVIII. No. 3—4. London 1906.
- The Zoological Society of London.*
1052. Transactions. Vol XVII. Part 3—4. London 1904—05.
- The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*
1053. Transactions. Vol. XX. No. 9—10. Cambridge 1906. 4to.

*The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.*

1054. Memoirs and Proceedings. 1905—06. Vol. 50. Part 3. Manchester 1906.

*The Royal Society of Edinburgh.*

1055. Proceedings. Vol. XXVI. No. 4. Edinburgh 1906.

*The Royal Physical Society, Edinburgh.*

1056. Proceedings. Session 1905—06. Vol. XVI. P. 6. Edinburgh 1906.

*The Royal Irish Academy, Dublin.*

1057. Proceedings. Section A. Math., astron. and phys. Science. Vol. XXVI. No. 1. Dublin 1906.

1058. Proceedings. Section B. Biolog., geolog. & chem. Science. Vol. XXVI. No. 4—5. Dublin 1906.

1059. Proceedings. Section C. Archæol., Lingu. & Litt. Vol. XXVI. No. 5—9. Dublin 1906.

1060. Transactions. Section A. Vol. XXXIII. Part 1. Dublin 1909. 4to.

1061. Todd Lecture Series. Vol. IX. Dublin 1906.

*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

\*1062. Verslagen en Mededeelingen. 1906. No. 8. Gent 1906. [K. B.]

*La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.*

1063. Mémoires. T. 35. Fasc. 2. Genève & Paris 1906. 4to.

*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*

1064. Vierteljahrschrift. Jahrg. 51. Heft 1. Zürich 1906.

*Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.*

1065. Bericht über die Thätigkeit. 1905. Berlin 1906.

*Das Königl. Preussische Geodätische Institut, Potsdam.*

1066. Veröffentlichungen. Neue Folge. No. 26—29. Berlin & Potsdam 1906. 8. & 4to.

*Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen.*

1067. Bericht. Neue Folge. Medizinische Abteilung. Bd. 1. Giessen 1906.

*Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau.*

\*1068. 83. Jahresbericht. Breslau 1906. [K. B.]

*Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.*

1069. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. 41. Heft 3—4. Jena 1906.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

1070. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 153. Register zu Bd. 141—150. Wien 1906.

1071. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 115. H. 3—4. Wien 1906.

1072. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. IIb. Bd. 115. H. 5. Wien 1906.

*Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.*

1073. Verhandlungen. 1906. No. 8—10. Wien 1906. 4to.

*Die k. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*

1074. Abhandlungen. Bd. III. Heft 4. Wien 1906.

*Die Mährische Museums-gesellschaft (Landesbibliothek), Brünn.*

1075. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. VI. Heft 2. Brünn 1906.

*L'Académie des Sciences de Cracovie.*

1076. Catalogue of polish scientific literature 1905. Tom. V. Zesz. 3—4. Kraków 1906.

*Der naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz.*

1077. Mittheilungen. Jahrg. 1905. Graz 1906.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

1078. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XV. 2. Semestre. Fasc. 3—5. Roma 1906. 4to.

1079. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Notizie degli scavi di antichità. Vol. II. Indici per 1905, Vol. 3. Fasc. 1—3. Roma 1906. 4to.

*La R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.*

1080. Rendiconto delle Sessioni. Nuova Serie. Vol. IX. Fasc. 1—4. Bologna 1905.

\*1081. Memorie. 6<sup>a</sup> Serie. T. II. Bologna 1905. 4to. [K. B.]

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

1082. Bollettino. 1906. No. 69. Firenze 1906.

*La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.*

1083. Atti. Serie IV. Vol. XVII. Fasc. 9—10, Vol. XVIII. Fasc. 1—5. Siena 1906.

*La Reale Accademia delle Scienze di Torino.*

1084. Atti. Vol. 41. Disp. 13—15. Torino 1906.

*La Real Academia de Ciencias, Madrid.*

1085. Revista. Tomo IV. Num. 4—5. Madrid 1906.

1086. Memorias. Tomo XXIV. Madrid 1906.

*Real Academia de la Historia, Madrid.*

\*1087. Boletín. Tomo 49. Cuad. 4. Madrid 1906. [K. B.]

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

1088. Proceedings. Vol. 41. No. 35, Vol. 42. No. 6—9. Boston 1906.

*The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*

1089. Bulletin. Vol. 50. No. 3. Cambridge 1906.

*The Kansas University, Lawrence.*

1090. Science Bulletin. Vol. III. No. 1—10. Lawrence 1905—06.

*The Observatory of Yale University, New Haven.*

1091. Transactions. Vol. II. P. 1. New Haven 1906. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

1092. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 22. No. 129. New Haven 1906.

- The New York Academy of Sciences, New York.*  
1093. Annals. Vol. XVI. P. 3. New York s. A.
- The American Mathematical Society, New York City.*  
1094. Bulletin. Vol. XIII. No. 1. New York 1906.
- The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*  
1095. Proceedings. Vol. 45. No. 182. Philadelphia 1906.
- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.*  
1096. Proceedings. Vol. 58. Part 1. Philadelphia 1906.
- The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*  
1097. Bulletin. No. 98—99. Sacramento 1906. 4to.
- Bureau of Standards (Dep. of Commerce and Labors), Washington.*  
1098. Bulletin. Vol. II. No. 1—2. Washington 1906.
- The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*  
\*1099. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. 30. Washington 1906.
- Herr Kammerherre, Overførster, Dr. P. E. Müller, Selsk. Medl., København.*  
\*1100. P. E. Müller og Fr. Weis. Studier over Skov- og Hedejord. I. [Særligt tryk.] København 1906.
- 
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*  
1101. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Août. (2 Exx.). Copenhague 1906. 4to.
- Bergens Museum, Bergen.*  
\*1102. G. O. Sars. Crustacea of Norway. Vol. V. P. 13—14. Bergen 1906. 4to.
- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*  
1103. Handlingar. Ny Följd. Bd. 40. No. 5, 41. No. 1—3, 5. Stockholm. 1906. 4to.  
1104. Arkiv för botanik. Bd. VI. Häfte 1—2. Stockholm. 1906.  
1105. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. II. Häfte 3. Stockholm. 1906.  
1106. Arkiv för matematik, astronomi och fysik. Bd. III. Häfte 1. Stockholm. 1906.  
1107. Arkiv för zoologi. Bd. III. Häfte 2. Stockholm. 1906.  
1108. Meddelanden från Akademiens Nobelinstitut. Bd. I. No. 3—5. Upsala. 1906.  
1109. Meteorologiska iakttagelser i Sverige. 1905. Bd. 47. Stockholm. 1906. 4to.
- Turisttrafikförbundet, Stockholm.*  
1110. Schweden. Stockholm. 1906.
- Kungl. Universitets-Biblioteket, Upsala.*  
\*1111. H. Schück. Studier i Ynglingatal. I—II. (Inbjudningsskrift). Upsala. 1906.

*La station météorologique de l'École réale de Jourief.*

\*1112. Observations. 1906. Avril—Juillet. Jourief. 1906. [M. I.]

*The Royal Society, London W. (Burlington House).*

1113. Proceedings. Series B. Vol. 78. No. B. 525. London. 1906.

*The Royal Astronomical Society, London (Burlington House).*

1114. Memoirs. Vol. 56. London. 1906. 4to.

*De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.*

1115. Jaarboek voor 1905. Amsterdam. 1906.

1116. Verslag van de gewone Vergaderingen. Afd. Natuurkunde. Deel XIV. Gedeelte 1—2. Amsterdam. 1905—06.

1117. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 4<sup>e</sup> Reeks. Deel VII. Amsterdam. 1906.

1118. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel VI. No. 2—5, VIII. No. 1—2. Amsterdam. 1905—06.

1119. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Eerste Sectie. Deel IX. No. 2—3. Amsterdam. 1905—06.

1120. Verhandelingen. Afd. Natuurkunde. Tweede Sectie. Deel XII. No. 3—4. Amsterdam. 1906.

1121. Proceedings of the Section of Sciences. Vol. VIII. Part 1—2. Amsterdam. 1905—06.

1122. Licinus Tonsor. Accedunt 2 poemata laudata. Amstelodami. 1906

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*1123. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. XX. No. 6—7. Bruxelles 1906.*La Société Entomologique de Belgique, Bruxelles.*

1124. Mémoires. XIV. Bruxelles. 1906.

*L'Observatoire Royal de Bruxelles.*

\*1125. Annales. Nouvelle Série. Physique du Globe. T. III. Fasc. 1. Bruxelles. 1905. 4to.

*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

\*1126. Verslagen en Mededeelingen 1906. No. 9. Gent. 1906. [K. B.]

\*1127. Wedstrijden voor 1907. Gent. 1906. [K. B.]

*L'Université de Lyon.*

\*1128. Annales. Nouv. série. I. Sciences, Médecine. Fasc. 18. Lyon. 1906. [K. B.]

*Die naturforschende Gesellschaft in Basel.*

1129. Verhandlungen. Bd. 18. H. 3. Basel. 1906.

*Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.*

1130. Abhandlungen. Philol.-hist. Klasse. Neue Folge Bd. VI. No. 4. Berlin. 1906. 4to.

*Die Kommission z. wissenschaftl. Untersuchung d. deutschen Meere, Kiel.*

1131. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Abt. Kiel. Neue Folge. Bd. IX. Kiel und Leipzig. 1906. 4to.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

1132. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. II a. Bd. 115. H. 4. Wien. 1906.

1133. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. IIb. Bd. 115. H. 6. Wien. 1906.
1134. Mittheilungen der Erdbeben-Commission. Neue Folge. No. 31. Wien. 1906.
- Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.*
1135. Almanach. 1906. Budapest. 1906. (Ung.)
1136. Rapport sur les travaux de l'Académie. 1905. Budapest. 1906. (Fransk.)
1137. Mémoires linguistiques. T. XIX. No. 7—8. (Ung.). Budapest. 1905—06.
1138. Mémoires sociologiques. T. XIII. No. 4—6. (Ung.). Budapest. 1905—06.
1139. Mémoires historiques. T. XX. No. 4—6 & Titre. (Ung.) Budapest. 1905—06.
1140. Bulletin linguistique. T. XXXV. 2—4, XXXVI. 1. (Ung.) Budapest. 1905—06.
1141. Compte rendu des sciences math. et naturelles. T. XXIII. 3—5, XXIV. 1—2. (Ung.) Budapest. 1905—06.
1142. Bulletin des sciences math. et naturelles. T. XXVIII. 4. (Ung.) Budapest. 1906.
1143. Monumenta Hungariae Historica. Section II. Vol. 38. Budapest. 1906. (Lat.-ung.)
1144. Indicateur (Bulletin) archéologique. Nouv. Série. T. XXV. 2—5, XXVI. 1—2. (Ung.) Budapest. 1905—06.
1145. Les dialectes allemands en Hongrie. Fasc. 1—2. (Ung.) Budapest. 1905—06.
1146. Lygdami Carmina. Edidit G. Némethy. Budapestini. 1906.
1147. La chronique sicule de Csik. Ed. L. Szádeczky. (Ung.) Budapest. 1906.
- Jugoslavenska Akademija, Zagreb (Agram).*
- \*1148. Rad. Kujiga 164. U. Zagrebu. 1906. [K. B.]
- \*1149. Ljetopis. 1905. Svezak 20. U. Zagrebu. 1906. [K. B.]
- \*1150. Zbornik za Narodni Život i Običaje Južnih Slavena. Knjiga. XI. Svezak 1. U Zagrebu. 1906. [K. B.]
- \*1151. T. Smičiklas. Nacrt Života i Djela Biskupa J. J. Strossmayera. U. Zagrebu. 1906. [K. B.]
- La Società Reale di Napoli.*
1152. Rendiconto dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Serie 3<sup>a</sup>. Vol. XII. Fasc. 5—8. Napoli. 1906.
- La Direzione del „Nuovo Cimento“, Pisa.*
1153. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 11. 1906. Maggio—Giugno. Pisa. 1906.
- La Real Academia de Ciencias, Madrid.*
1154. Revista. Tomo IV. Núm. 6. Madrid. 1906.
- L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.*
1155. Srpski etnografski zbornik. T. VI. Belgrad. 1905. 4to.

1156. Srpski dijalektoloschki zbornik. Kniga 1. Beograd. 1905.  
 1157. Pavla Popovič. Pripovetka o devojci bez ruku. Beograd. 1905.  
*Professor Edward S. Dana, New Haven.*  
 1158. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 22. No. 130.  
 New Haven 1906.  
*The Rochester Academy of Science, Rochester N. Y.*  
 1159. Proceedings. Vol. III. Pag. 231—344 & Contents., IV. Pag. 203—  
 231. Rochester N. Y. 1906.  
*The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San  
 José, Cal.*  
 1160. Bulletin. No. 100. (2 Exx.) Sacramento. 1906. 4to.  
*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*  
 1161. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 36 année. Nr. 432.  
 Paris 1906.  
*Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*  
 1162. Le Devoir. T. 30. 1906. Septembre. Nimes. 1906.  
*Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.*  
 1163. The World's Advance-Thought and the Universal Republic. New  
 Series. Vol. XXI. No. 2. Portland, Oregon. 1906.  
*Herr Dr. Jul. Naue, München (6. Promenadplatz).*  
 1164. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVIII. No. 5. München. 1906.
- 
- Det Danske Meteorologiske Institut, København*  
 1165. Maanedsoversigt. 1906. September. København 1906. Fol.  
*Statens Lærerhøjskole, København.*  
 \*1166. Beretning. 1905—1906. København 1906.  
*Das meteorologische Observatorium der kais. Universität, Moskva.*  
 \*1167. Beobachtungen. 1902. Moskva 1903. [M. T.]  
 \*1168. Leyst. Meteorologische Beobachtungen. 1901—1903. Moskva 1902  
 —1904. [M. I.]  
*La Société Imp. des Amis d'Histoire natur., d'Anthropologie et d'Ethno-  
 graphie à Moscou.*  
 1169. Memoires. T. 108. Moskva 1905. 4to.  
*La Redaction de l'Annuaire Géologique et Minéralogique, Novo-Alexandria.*  
 \*1170. Annuaire. Vol. VIII. Fasc. 10. Novo-Alexandria 1906. 4to. [M. M.]  
*The Royal Society, London W (Burlington House).*  
 1171. Proceedings. Series B. Vol. 78. No. B 526. London 1906.  
*The Royal Geographical Society, London W (1 Savile Row).*  
 1172. The Geographical Journal. Vol. XXVIII. No. 5. London 1906.  
*The Meteorological Office, London.*  
 \*1173. Weekly Weather Report. 1905. Vol. XXII. Title, Preface & Append.  
 3—4, 1906. Vol. XXIII. No. 18—43. London 1906. 4to. [M. M.]



- \*1174. Summary of the Observations. 1906. April—September. London 1906. 4to. [M. I.]
- \*1175. Quarterly Summary 'of the Weekly Weather Report. 1906. Vol. XXIII. Quarter 1—2. London 1906. 1to. [M. I.]
- \*1176. Weekly Weather Report. 1906. Vol. XXIII. Corrections and Additions for Jan.—June. London 1906. 4to. [M. I.]
- \*1177. Meteorological Observations at stations of the second order. 1901. Edinburgh 1906. 4to. [M. I.]
- \*1178. Hourly Readings. 1903—1904. London 1906. 4to. [M. I.]
- \*1179. Report of the Meteorological Committee. I. 1905—1906 London 1906. [M. I.]
- \*1180. Simpson. The Beaufort Scale of Wind-force. London 1904. 4to. [M. I.]
- \*1181. Shaw & Lempert. The Life History of Surface Air Currents London 1906. 4to. [M. I.]
- The Royal Microscopical Society, London (20 Hannover Square).*  
1182. Journal. 1906. Part 5. London 1906.
- The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.*  
1183. Journal. New. Ser. Vol. VII. No. 5. Plymouth 1906.
- La Société Royale de Botanique, Bruxelles.*  
1184. Bulletin. T. 42. Fasc. 3. Bruxelles 1906.
- L'Université d'Aix.*  
1185. Annales des Facultés de Droit et des Lettres. T. II. No. 1—2. Paris & Marseille 1906.
- Der Verein für Geschichte des Bodensees & c. Lindau.*  
1186. Schriften. Heft. 35. Lindau 1906.
- Die k.-k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.*  
1187. Verhandlungen. 1906. B. 56. Heft 6—7. Wien 1906.
- Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.*  
1188. J. Könyöki. Les chateaux forts du moyen age, particulièrement en Hongrie. Budapest 1906.
- Il Ministero di Pubblica Istruzione, Roma.*  
1189. Le opere di G. Galilei, Edizione Nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. XVII—XVIII. Firenze 1906. 4to.
- La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*  
1190. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1905. Vol. XV. 2. Semestre. Fasc. 6. Roma 1906. 4to.  
1191. Rendiconti della classe di scienze morali, storiche e filologiche. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. XV. Fasc. 3—4. Roma 1905.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*  
1192. Bollettine. 1906. No. 70. Firenze 1906.
- Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.*  
\*1193. Rendiconti. Serie II. Vol. 38. Fasc. 17—20. 39. Fasc. 1—16. Milano 1905—1906. [K. B.]

1194. *Memorie. Cl. di Scienze matematiche e naturali. Vol. XX. Fasc. 7—8. Milano 1906. 4to.*
- Brooklyn Institute of Arts and Sciences, New York.*
1195. *Science Bulletin. Vol. I. No. 8. New York 1906.*
1196. *Cold Spring Harbor Monographs. 6. New York 1906.*
- The American Geographical Society, New York.*
1197. *Bulletin. Vol. XXXVIII. No. 9. New York 1906.*
- Cuerpo del Ingenieros de Minas del Perú, Lima.*
1198. *Boletín. No. 37—39. Lima 1906.*
1199. *2ª Memoria al Ministro de Fomento. Lima 1906.*
- Observatorio Meteorológico Municipal de Montevideo.*
1200. *Boletín. Vol. V. No. 40—42. Montevideo 1906.*
- Observatorio do Rio de Janeiro.*
1201. *Boletim mensal. 1905. Outubro—Dezembro. Rio de Janeiro 1906.*
- Sociedade científica, S. Paulo (Rua S<sup>ta</sup> Ephigenia, 10) Brasil.*
1202. *Revista. No. 3—4. S. Paulo 1906.*
- Département de l'Agriculture, Buitenzorg, Batavia, Java.*
1203. *Mededeelingen. No. 2. Batavia 1906.*
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
- \*1204. *Monthly Weather Review. 1906. February. Calcutta 1906. 4to. [M. I.]*
- The Kodaikanal and Madras Observatories, Madras.*
1205. *Kodaikanal Observatory Bulletin. No. V—VI. Madras 1906. 4to.*
- Teikoku Daigaku. Imperial University of Japan, Tōkyō.*
1206. *Calendar for the year 1905—1906. Tōkyō 1906.*
- His Maj. Astronomer at the Cape of Good Hope.*
1207. *Report. 1905. London 1906. 4to.*
- Adelaide Observatory, Adelaide, South Australia.*
- \*1208. *Meteorological Observations. 1904. Adelaide 1906. 4to. [M. I.]*
- The Royal Society of Victoria, Melbourne.*
1209. *Proceedings. New Series. Vol. XIX. P. 1. Melbourne 1906.*
- The Education Department, Wellington.*
1210. *Cheeseman. Manual of the New Zealand Flora. Wellington 1906.*
- The New Zealand Institute, Wellington.*
1211. *Transactions and Proceedings. 1905. Vol. 38. Wellington 1906.*
- M. le directeur Eliseo de Aramburu, Caracas.*
- \*1212. *El Heraldo Industrial. Año I. No. 5—7. Caracas 1906. 4to.*
- M. le professeur, dr. Fr. Bulić, Spalato.*
1213. *Bullettino di Archeologia e Storia Dalmata. Anno 29. No. 1—7. Spalato 1906.*
- M. Antonio Cabreira, Lisbonne (36, rua da Alegria).*
1214. *Cabreira. Sur les polynômes dérivés (Extrait). Toulouse 1906.*

- M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*  
1215. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 37. année. No. 433. Paris 1906.
- M. le dr. Guido Guerrini, Napoli.*  
1216. Guerrini. Sulla funzione dei muscoli degenerati. 3<sup>a</sup> & 4<sup>a</sup> Comunicazione. (Estratto). Firenze 1906.  
1217. Guerrini. Di una proprietà meccanica del muscolo che si può chiamare potenza. (Estratto). Firenze 1906.
- M. Angelo F. Guidi, Napoli.*  
1218. Guidi & Gallone. Sorrentine Memories and Anecdotes. Napoli 1906.
- Herr Lektor S. A. Hjeltström, Sundsvall.*  
\*1219. Stéenhoff och Hjeltström. Observationer på snöns temperatur 1885—1888. Sundsvall 1906. 4to.
- Herr Ingeniør J. W. Th. Olán, Göteborg.*  
1220. Olán. Trisectio arcus et anguli. Gothenburg 1906. 4to.
- Herr Dr. phil. C. G. Joh. Petersen, Forstander for den biologiske Station, København.*  
1221. Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Rapports et Procès-Verbaux. Vol. V. Bericht über die Tätigkeit der Kommission C2 Febr. 1903—März 1906. Copenhague 1906. 4to.
- Hrr. Professor Dr. H. G. Zeuthen, Selskabets Medl. København.*  
1222. Le principe de correspondance pour une surface algébrique (Særtryk.) Paris 1906. 4to.
- 
- Det danske Meteorologiske Institut, København.*  
1223. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Septembre. Copenhague 1906. 4to.
- Bergens Museum, Bergen.*  
1224. Naturen. Aarg. 30. No. 10. Bergen 1906.  
\*1225. Aarbog. 1906. Hefte 2. Bergen 1906.  
1226. Meeresfauna von Bergen. Heft 1—3. Bergen 1901—06.
- L'Université Impériale de St. Pétersbourg.*  
1227. Oversigt over Undervisningen. Semestrene 1906—07. (Russ.) St. Petersburg 1906.
- Le Jardin Impérial de Botanique à St. Pétersbourg.*  
1228. Acta. Tom. 26. Fasc. 1. St. Pétersbourg 1906.
- The Royal Society, London W. (Burlington House).*  
1229. Proceedings. Series A. Vol. 78. No. A 524. London 1906.  
1230. Philosophical Transactions. Series A. Vol. 206. No. 410—411. London 1906. 4to.  
1231. Philosophical Transactions. Series B. Vol. 198. No. 250. London 1906. 4to.

*The Royal Astronomical Society, London.*

1232. Monthly Notices. Vol. 66. No. 9. London 1906.

*The Linnean Society of London.*

1233. Journal. Botany. Vol. 37. No. 261. London 1906.

*The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.*

1234. Proceedings. Vol. XIII. Part 6. Cambridge 1906.

*The Liverpool Biological Society, Liverpool.*

\*1235. Proceedings and Transactions. Vol. XX. Liverpool 1906. [Z. M.]

*De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*1236. Natuurkundige Verhandelingen. 3<sup>de</sup> Verz. Deel. VI. Stuk 2. Haarlem 1906. 4to.

1237. Archives Néerlandaises. Série II. T. XI. Livr. 4—5. La Haye 1906.

*La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam.*

1238. Programme. 1906.

*L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.*

1239. Bulletin. Classe des Sciences. 1906. Nr. 7—8. Bruxelles 1906.

1240. Bulletin. Classe des Lettres etc. 1906. Nr. 7—8. Bruxelles 1906.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*1241. Bulletin. 4<sup>e</sup> Série. T. XX. No. 8. Bruxelles 1906.*Königl. Preuss. Meteorologisches Institut, Berlin, W.*

1242. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. 1905. Heft 1. Berlin 1906. 4to.

*Der Verein für Naturkunde, Kassel.*

1243. Abhandlungen und Bericht. 50. Kassel 1906.

*Das Kön. Aeronautische Observatorium, Lindenberg bei Beeskow.*

1244. Ergebnisse der Arbeiten 1905. Bd. I. Berlin 1905. 4to.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

1245. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. 151. Wien 1906.

1246. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. I. Bd. 115. H. 5. Wien 1906.

1247. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. IIa. Bd. 115. H. 5. Wien 1906.

1248. Sitzungsberichte. Math.-Naturw. Classe. Abth. III. Bd. 115. H. 4—5. Wien 1906.

1249. Fontes rerum austriacarum. Abth. II. Bd. 59. Wien 1906.

*Die k.-k. Geologische Reichsantalt, Wien.*

1250. Abhandlungen. Bd. XX. H. 2. Wien 1906. 4to.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*1251. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1906. Vol. XV. 2. Semstre. Fasc. 7—8. Roma 1906. 4to.*Real Academia de la Historia, Madrid.*

\*1252. Boletín. Tome 49. Cuad. 5. Madrid 1906. [K. B.]

*The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.*

1253. Proceedings. Vol. 42. No. 10—11. Boston 1906.

*The University of Colorado, Boulder.*

1254. Studies. Vol. III. No. 4. Boulder 1906.

*The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.*

1255. Memoirs. Vol. 30. No. 3. Cambridge 1906. 4to.

*Professor Edward S. Dana, New Haven.*

1256. The American Journal of Science. 4. Series. Vol. 22. No. 131. New Haven 1906.

*The American Geographical Society, New York.*

1257. Bulletin. Vol. 38. No. 10. New York 1906.

*The American Mathematical Society, New York City.*

1258. Bulletin. Vol. XIII. No. 2. New York 1906.

1259. Transactions. Vol. VII. No. 4. New York 1906.

*The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*

1260. Transactions. New Series. Vol. XXI. Part 3. Philadelphia 1906. 4to.

*The Lick Observatory (University California), Mount Hamilton, San José, Cal.*

1261. Bulletin. No. 101. Sacramento 1906. 4to.

*U. S. Department of Agriculture, Washington.*

\*1262. Bureau of Animal Industry. Bulletin No. 87 (2 Exp.), 88 (2 Exp.) 89—91. Washington 1906. [L. H.]

\*1263. Bureau of Animal Industry. Bulletin. No. 39. Index-catalogue of Medical and Veterinary Zoology. Part. 14—16. Washington 1906. [L. H.]

\*1264. Bureau of Animal Industry. Circular. No. 64, 96 (2 Exp.), 97 (2 Exp.), 98. Washington 1906. [L. H.]

\*1265. Bureau of Biological Survey. Bulletin No. 26—27. Washington 1906. [L. H.]

\*1266. Bureau of Biological Survey. Circular No. 53—54. Washington 1906. [L. H.]

\*1267. Crop Reporter. Vol. VIII. No. 4—6. Washington 1906. 4to. [L. H.]

\*1268. Bureau of Entomology. Bulletin. No. 59—60. Washington 1906. [L. H.]

\*1269. Bureau of Entomology. Circular. No. 76, 79. Washington 1906. [L. H.]

\*1270. Division of Entomology. Technical Series. No. 12. Part. II. Washington 1906. [L. H.]

\*1271. Office of Experiment Stations. Annual Report for the year ended June 30. 1905. Washington 1906 [L. H.]

\*1272. Office of Experiment Stations. Bulletin. No. 167—172. Washington 1906. [L. H.]

\*1273. Office of Experiment Stations. Record. Vol. XVII. No. 11—12, XVIII. No. 1. Washington 1906. [L. H.]

\*1274. Office of Experiment Stations. Porto Rico Agricultural Experiment Station. Bulletin. No. 7. Washington 1906. [L. H.]

- \*1275. Office of Experiment Stations. List of Publications received by the Office during May—June. 1906. Washington 1906. [L. H.]
- \*1276. Farmers Bulletin. No. 254, 261—262, 263 (2 Exp.), 264—265. Washington 1906. [L. H.]
- \*1277. Forest Service. Bulletin. No. 69. Washington 1906. [L. H.]
- \*1278. Forest Service. Circular. No. 21 (4<sup>th</sup> Rev.), 39—44. Washington 1906. [L. H.]
- \*1279. Library-Bulletin. No. 60. Washington 1906. [L. H.]
- \*1280. Bureau of Plant Industry. Bulletin. No. 92, 94—95, 100. Part VI—VII. Washington 1906. [L. H.]
- \*1281. Division of Publications. Monthly List of Publications. 1906. July—September. Washington 1906. [L. H.]
- \*1282. Office of Public Roads. Bulletin. No. 27. Washington 1906. [L. H.]
- \*1283. Office of Public Roads. Circular. No. 52—54. Washington 1906 [L. H.]
- \*1284. Office of the Secretary. Circular. No. 19—21. Washington 1906. [L. H.]
- \*1285. Bureau of Statistics. Bulletin. No. 42—47. Washington 1906. [L. H.]
- U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.*
- \*1286. Report of the Chief for 1904—05. Washington 1905. 4to. [M. I.]
- \*1287. Monthly Weather Bureau. Vol. 34. No. 5—6. Washington 1906. 4to. [M. I.]
- \*1288. Bulletin P. (Garriott. Cold Waves and Frost in the United States). Washington 1906. [M. I.]
- The U. S. Naval Observatory, Washington.*
1289. Publications. 2. Series. Vol. IV. Part. 1—3. Washington 1906. 4.
- The Carnegie Institution, Washington.*
1290. Publications. Nr. 52. Washington 1906.
- 
- Universitets-Kvæsturen, København.*
- \*1291. Regnskabsberetninger. 1905—1906. København 1906. 4to.
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
1292. Maanedsoversigt. 1906. Oktober. København 1906. Fol.
1293. Bulletin météorologique du Nord. 1906. Octobre. Copenhague 1906. 4to.
- Göteborgs Högskola, Göteborg.*
- \*1294. Årsskrift. Bd. XI. Göteborg 1906.
- Kyl. Universitets Bibliotheket, Upsala.*
- \*1295. Bulletin of the Geological Institution. Vol. VII. No. 13—14. Upsala 1906. [M. M.]
1296. Botaniska Studier, tillägnade F. R. Kjellman. Uppsala 1906.
- La Société Imp. archéologique russe, St.-Petersbourg.*
1297. Mémoires. Section orientale. T. XVI. Fasc. 2—4, XVII. Fasc. 1. St.-Petersbourg 1906.

1298. Mémoires. Section russe et slave. T. VII. Fasc. 1. St. Petersbourg 1906.  
 1299. Mémoires. Section classique. T. II. Fasc. 1—2. St. Petersburg 1906.  
 1300. Matériaux pour servir à l'histoire de la mission religieuse russe à Pékin. Livr. 1. St Pétersburg 1905.

*Le Comité Géologique (à l'Inst. des Mines) St.-Petersbourg.*

1301. Bulletin. T. XXIII. Fasc. 5—10. 1904. St. Petersburg 1904.  
 1302. Mémoires. Nouv. Sér. Livr. 3. 18—20. St.-Petersbourg 1905. 4to.

*La Rédaction des „Travaux mathématiques et physiques“, Varsovie.*

1303. Travaux math. et physiques. Vol. XVII. Varsovie 1906.

*Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors.*

- \*1304. Acta. T. 32. Helsingfors 1906. 4to. [K. B.]  
 \*1305. Öfversigt. T. 47. Helsingfors 1905. [K. B.]  
 \*1306. Bidrag till kannedom af Finlands natur och folk. H. 63. Helsingfors 1905. [K. B.]

*L'Institut Météorologique central de la Société des sciences de Finlande, Helsingfors.*

1307. Observations. 1895—1896. Helsingfors 1906. 4to.

*Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors.*

1908. Acta. Vol. 27—28. Helsingforsiae 1906—06.  
 1309. Meddelanden. Häfte 31—32. Helsingfors 1906.

*La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors.*

1310. Journal. XXIII. Helsingissä 1906.

*Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors.*

- \*1311. Fennia. Bulletin. No. 19—22. Helsingfors 1902—05. [M. M.]

*The Linnean Society of London.*

1312. Proceedings. 1905—06. London 1906.  
 1313. Journal. Botany. Vol. 37. No. 262. London 1906.  
 1314. List of the Linnean Society. 1906—07. London 1906.

*The Royal Society of Edinburgh.*

1315. Proceedings. Vol. XXVI. No. 5. Edinburgh 1906.

*The Scottish National Antarctic Expedition, Edinburgh (Surgeons Hall).*

1316. Brown, Antarctic Botany. (Reprint). Edinburgh 1906.

*The Royal Dublin Society, Dublin.*

1317. Scientific Proceedings. New Series. Vol. XI. Nr. 10—12. Dublin 1906.  
 1318. Economic Proceedings. Vol. I. P. 8. Edinburgh 1906.

*Technische Hoogeschool te Delft.*

1319. Beekman: Geschiedenis der system. Mineralogie. 'sGravenhage 1906.

*Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*

1320. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. X. Partie 3. Haarlem 1906. 4to.

*De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.*

- \*1321. Recueil des Travaux botaniques néerlandais. Vol. II. Livr. 3—4. Nijmegen 1906.

*Kon. Vlaamsche Academie, Gent.*

\*1322. Verslagen en Mededeelingen 1906. No. 10. Gent 1906. [K. B.]

*Musée Océanographique de Monaco.*

1323. Bulletin. No. 83—86. Monaco 1906.

*Die Kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.*

1324. Berichte. Math.-phys. Classe. Bd. 58. 1906. Heft. 3—5. Leipzig 1906.

1325. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XXIV. No. 5—6, XXV. No. 1. Leipzig 1906.

1326. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XXIX. No. 7—8. Leipzig 1906.

*Die Kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.*

1327. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1906. H. 2. München 1906.

1328. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1906. H. 2. München 1906.

1329. Abhandlungen. Hist. Cl. Bd. XXIV. Abth. 1. München 1906. 4to.

1330. Abhandlungen. Philos.-Philol. Cl. Bd. XXIV. Abth. 1. München 1906. 4to.

1331. Abhandlungen. Math.-Phys. Cl. Bd. XXII. Abth. 3, XXIII. 1. München 1906. 4to.

1332. E. Kuhn. Johann Kaspar Zeuss (Gedichtnisrede). München 1906.

*Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.*

1333. Jahrbücher. Jahrg. 59. Wiesbaden 1906.

*Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.*

1334. Almanach. 1906. Wien 1906.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*

1335. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Rendiconti. Cl. di scienze fis., mat. & nat. 1906. Vol. XV. 2. Semestre. Fasc. 9. Roma 1906. 4to.

1336. Atti. Serie 5<sup>a</sup>. Notizie degli scavi di antichità. Vol. III. Fasc. 4—6. Roma 1906. 4to.

1337. Memorie della classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Serie 5<sup>a</sup>. Vol. VI. Fasc. 6—8. Roma 1906. 4to.

*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

1338. Bolletino. 1906. No. 71. Firenze 1906.

*La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.*

1339. Atti. Processi verbali. Vol. XV. No. 5. Pisa 1906.

*La Direzione del „Nuovo Cemento“, Pisa.*

1340. Il Nuovo Cimento. Serie 5. Tome 12. 1906. Luglio—Agosto. Pisa 1906.

*The Lick Observatory (University of California), Mount Hamilton, San José, Cal.*

1341. Bulletin. No. 102. Sacramento 1906. 4to.

*U. S. Department of Agriculture, Washington.*

\*1342. Bureau of Animal Industry. Bulletin. No. 38. Washington 1906. [L. H.]



- \*1343. Bureau of Chemistry. Bulletin. No. 69. Part IX (revised), 98—99. Washington 1906. [L. H.]
- \*1344. Bureau of Chemistry. Circulars. No. 31. Washington 1906. [L. H.]
- \*1345. Bureau of Entomology. Bulletin. No. 61. Washington 1906. [L. H.]
- \*1346. Office of Experiment Stations. Circular No. 68. Washington 1906. [L. H.]
- \*1347. Office of Experiment Stations. Farmers Institutes in the United States. 1905. (Reprint). Washington 1905. [L. H.]
- \*1348. Forest Service. Circular No. 38, 51. Washington 1906. [L. H.]
- \*1349. Library-Bulletin. No. 61. Washington 1906. [L. H.]
- \*1350. Office of Public Roads. Circular. No. 55—57. Washington 1906. [L. H.]
- \*1351. Bureau of Soils. Bulletin. No. 33, 35. Washington 1906. [L. H.]
- \*1352. Bureau of Soils. Field Operations 1904 (6th Report) with 53 Maps. Washington 1905. [L. H.]

*U. S. Department of Agriculture (Weather Bureau), Washington.*

- \*1353. Monthly Weather Review. Vol. 34. No. 7. Washington 1906. 4to. [M. I.]

*The U. S. Naval Observatory, Washington.*

- 1354. Publications. 2. series. Vol. IV. Part. 4. Washington 1906. 4to.

*U. S. Department of Commerce and Labor, Washington.*

- \*1355. The Blind and the Deaf. 1900. Washington 1906. 4to.
- \*1356. Mary S. Garrett. Possibilities of deaf Children. s. l. 1906.
- \*1357. How Helen Keller was taught speech. Washington 1906.

*The Smithsonian Institution, Washington D. C.*

- 1358. Bureau of Ethnology. Bulletin. No. 32. Washington 1906.
- 1359. Contributions from the U. S. National Herbarium. Vol. XI. Washington 1906.

*Geological Survey of Canada, Ottawa, Ont.*

- \*1360. Whiteaves. Palæozoic fossils. Vol. III. P. 4. Ottawa 1906. [M. M.]

*La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.*

- 1361. Memorias y Revista. T. XXII. No. 7—8, México 1905.

*La Universidad central de Venezuela, Caracas.*

- 1362. Anales. Año 7. Tomo 7. No. 2. Caracas 1906.

*Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.*

- 1363. Notulen. Deel 44. Afl. 1. Batavia 1906.
- 1364. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 48. Afl. 6. Batavia 1906.
- 1365. Verhandelingen. Deel 56. Stuk 4. Batavia 1906. 4to.

*Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Botavia.*

- \*1366. Observations. Vol. XXVII. Batavia 1906. 4to. [M. I.]

*The Imperial Department of Agriculture, Calcutta.*

- 1367. Memoirs. Botanical Series. Vol. I. No. 1—4. Calcutta 1906.

*The Geological Survey of India, Calcutta.*

- 1368. Records. Vol. XXXIV. P. 2. Calcutta 1906.

1369. Memoirs. Polæontologia Indica. Series XV. Vol. V. No. 1. Calcutta 1906. Fol.
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
- \*1370. Monthly Weather Review. 1906. March—April. Calcutta 1906. 4to. [M. 1.]
- The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*
1371. Proceedings. Vol. XXXI. P. 2. Sydney 1906.
- Herr Professor, Dr. Dines Andersen, København.*
1372. S. Sørensen. Index to the Names of Mahabharata. Part. III. London 1907. 4to.
- M. le directeur Eliseo de Aramburu, Caracas.*
- \*1373. El Heraldo Industrial. Año I. No. 10—11. Caracas 1906. 4to.
- M. le Directeur Adrien Dollfus, 35 rue Pierre-Charron, Paris.*
1374. La Feuille des jeunes Naturalistes. IV. Série. 37 année. No. 434. Paris 1906.
- Herr Professor, Dr. J. A. Fridericia, Selsk. Medd., København.*
- \*1375. Fridericia. Oversigt over den nyeste Tids politiske Historie. II. 1866—1906. København 1906.
- Madame Vve Godin, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne).*
1376. Le Devoir. T. 30. 1906. Novembre. Nimes 1906.
- Mrs. Lucy A. Mallory, Portland, Oregon.*
1377. The world's Advance-Thought and the Universal Republic. New Series. Vol. XXI. No. 5. Portland, Oregon 1906.
- Herr. Dr. Jul. Nauc, München (6. Promenadplatz).*
1378. Prähistorische Blätter. Jahrg. XVIII. No. 6. München 1906.
-

## II

## OVERSIGT

OVER

DE LÆRDE SELSKABER, VIDENSKABELIGE ANSTALTER  
OG OFFENTLIGE BESTYRELSER,FRA HVILKE DET K. D. VIDENSKABERNES SELSKAB I AARET 1906  
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. 1291.
- Universitetets zoologiske Museum, København. Nr. 832.
- Kommissionen for Danmarks geologiske Undersøgelse, København. Nr. 521, 647.
- Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i Grønland, København. Nr. 149, 650.
- Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. (B.) Nr. 829.
- Det kongelige Bibliotek, København. Nr. 520.
- Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. 350—354.
- Statens Lærerhøjskole, København. Nr. 651, 1166.
- Det Danske Meteorologiske Institut, København. (B.) Nr. 1—2, 150—151, 317, 355, 418, 470, 522—523, 648—649, 830—831, 1013—1014, 1101, 1165, 1223, 1292—1293.
- Kjøbenhavns Brandforsikring, København. Nr. 152.
- Direktionen for Carlsbergfondet, København. Nr. —
- Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København. Nr. —
- Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. —
- Aarhus Kathedralskole, Aarhus. Nr. —
- Folkkehøjskolen i Askov. Nr. 471.
- Den lærde Skole i Reykjavik. Nr. 1015.

## NORGE

- Den norske historiske Kildeskiftkommission, Kristiania. Nr. 419, 653.  
 Den norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. —  
 Fridtjof Nansen Fond, Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. Nr. 652.  
 Den norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. —  
 Norges geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. —  
 Videnskabs-Selskabet i Kristiania. (B.) Nr. 654—656.  
 Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. —  
 Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —  
 Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. —  
 Bergens Museum. (B.) Nr. 63, 253, 356—358, 472, 657, 833—834, 1016, 1102,  
 1224—1226.  
 Stavanger Museum. Nr. —  
 Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. (B.) Nr. —  
 Tromsø Museum. (B.) Nr. 420—421.

## SVERIGE

- Kgl. Svenske Generalkonsulat, København. Nr. —  
 Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. (B.) Nr. 153—155, 359—  
 363, 473, 658—660, 1103—1109.  
 Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm. (B.)  
 Nr. 156, 474, 524, 835, 1017.  
 Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. (B.) Nr. 836—839.  
 La Commission Royale pour la Mesure d'un Arc de Meridien au Spitz-  
 berge, Stockholm. Nr. 525.  
 Turisttrafikförbundet, Stockholm. Nr. 1110.  
 Almäanna Läroverken, Gefle. (B.) Nr. —  
 Göteborgs Högskola. Nr. 1294.  
 Kgl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälle, Göteborg. (B.) Nr. —  
 Kongl. Carolinska Universitet i Lund. (B.) Nr. 840—841.  
 Kgl. Fysiografiska Sällskapet, Lund. Nr. —  
 Kongl. Universitets Bibliotheket i Upsala. (B.) Nr. 3, 254, 663, 1018—1046,  
 1111, 1295—1296.  
 Universitets Observatorium i Upsala. Nr. 662.  
 Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. (B.) Nr. 4.  
 Klubo Esperantista, Upsala. Nr. —

## RUSLAND OG FINLAND

- L'Université Impériale de St.-Petersbourg. Nr. 664—65, 1227.
- La Société phys.-chim. russe, l'Univ. Imp., St.-Petersbourg. (B.) Nr. 157—158, 255, 364, 422, 481, 666—667.
- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg. (B.) Nr. 475—480.
- L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Petersbourg. (B.) Nr. 670.
- L'Observatoire Central Nicolas, St.-Petersbourg. Nr. 365, 671.
- La Commission Archéographique, St.-Petersbourg. (B.) Nr. —.
- La Société Imp. archéologique russe, St.-Petersbourg. (B.) Nr. 64, 1297—1300.
- La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Petersbourg. (B.) Nr. 668, 1228.
- Le Comité Géologique, St.-Petersbourg. (B.) Nr. 1301—1302.
- La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Petersbourg. Nr. 201.
- L'Institut Imp. de Médecine expér. à St.-Petersbourg. (B.) Nr. 669, 842.
- La Rédaction de „Progres“, St.-Petersbourg. Nr. 159.
- L'Université Imp. de Moscou. Nr. —
- Das Meteorologische Observatorium der kai. Universität, Moskva. Nr. 1167—1168.
- La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. (B.) Nr. 673.
- La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou. (B.) Nr. 256, 423, 526, 1169.
- Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou. (B.) Nr. 672.
- La Société des Naturalistes de Kiew. (B.) Nr. 257.
- Der Verein zur Kunde Ösels, Arensburg. (B.) Nr. —
- Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Jurjew (Dorpat). (B.) Nr. 424—425.
- La Station météorologique de l'Ecole réale de Jourief. Nr. 366, 527, 1112.
- L'Annuaire Géol. et Minéral., Novo-Alexandria. (B.) Nr. 65, 318, 367, 674, 843, 1170.
- L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. (B.) Nr. —
- La Rédaction des „Travaux mathématiques et physiques“, Varsovie. Nr. 1303.
- Industristyrelsen i Finland, Helsingfors. Nr. —
- Géologiska Kommissionen, Helsingfors. (B.) Nr. 5.
- Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. (B.) Nr. 1304—1306.
- L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. 6, 1307.
- Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. (B.) Nr. 1308—1309.

- La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. 1310.  
 Die Redaktion der Finnisch-ugrischen Forschungen, Helsingfors. Nr. —  
 Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors. (B.) Nr. 1311.  
 Geogr. Föreningen i Finland, Helsingfors. Nr. —  
 Abo Stads Museum, Åbo. (B.) Nr. —

### STORBRITANIEN OG IRLAND

- The Under Secretary of State of India, London. Nr. —  
 The British Association for the Advancement of Science, London. (B.)  
 Nr. 675.  
 The British Museum, London. (B.) Nr. —.  
 The Royal Society, London. (B.) Nr. 7—9, 66—69, 202—205, 258—259,  
 319—321, 426—428, 482—483, 528, 676—680, 844—845, 1047—1050,  
 1113, 1171, 1229—1231.  
 The Royal Astronomical Society, London. (B.) Nr. 10—11, 160, 260, 429,  
 484, 681, 846, 1114, 1232.  
 The Royal Geographical Society, London. (B.) Nr. 12, 68, 206, 322, 430,  
 529, 682, 847, 1051, 1172.  
 The Geological Society of London. (B.) Nr. 13—14, 683—684, 848.  
 The Linnean Society, London. (B.) Nr. 15—16, 69, 323, 685—686, 849—  
 850, 1233, 1312—1314.  
 The Meteorological Office, London. (B.) Nr. 550—533, 1173—1181.  
 The Royal Microscopical Society, London. (B.) Nr. 17, 324, 485, 687, 851,  
 1182.  
 The Physical Society, London. Nr. —  
 The Zoological Society of London. (B.) Nr. 1052.  
 The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. (B.) Nr. —  
 The Birmingham Natural History and Philosophical Society, Birmingham.  
 (B.) Nr. —  
 The Cambridge Philosophical Society, Cambridge. (B.) Nr. 207, 688—689,  
 1053, 1234.  
 The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Leeds. (B.) Nr. 534.  
 The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds. (B.) Nr. 431.  
 The Literary and Philosophical Society of Liverpool. (B.) Nr. 368.  
 The Liverpool Biological Society, Liverpool. (B.) Nr. 18, 1235.  
 The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. (B.) Nr.  
 70, 690, 1054.  
 The Radcliffe Trustees, Oxford. (B.) Nr. 486.  
 The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. (B.) Nr. 691,  
 1183.

- The Royal Society of Edinburgh. (B.) Nr. 432—433, 692, 1055, 1315.  
 The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. (B.) Nr. 208.  
 The Royal Physical Society, Edinburgh. (B.) Nr. 325, 1056.  
 The Royal College of Physicians, Edinburgh. (B.) Nr. —  
 The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. (B.) Nr. 693.  
 The Scottish Microscopical Society, Edinburgh. Nr. —  
 The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. —  
 The Scottish National Antarctic Expedition, Edinburgh. Nr. 694—696, 1316.  
 The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —  
 The Royal Irish Academy, Dublin. (B.) Nr. 19—21, 71, 261—262, 434—436,  
 535, 697, 1057—1061.  
 The Royal Dublin Society. (B.) Nr. 369—371, 698—699, 1317—1318.  
 The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. (B.) Nr. —

#### NEDERLANDENE

- Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage. Nr. 72.  
 Het Koninklijk Ministerie van Kolonien, 'sGravenhage. Nr. 263.  
 De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. (B.) Nr.  
 1115—1122.  
 Het Kon. Zoologisch Genootschap, *Natura artis magistra*, te Amsterdam.  
 (B.) Nr. —  
 La Société mathématique, Amsterdam. Nr. —  
 La Commission géodésique néerlandaise, Delft. Nr. 264—265.  
 L'École Polytechnique de Delft. Nr. 852, 1319.  
 Nederlandsche Vereeniging voor Electrotechniek, Delft. Nr. —  
 Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Vakafdeeling voor Electrotechniek,  
 Haag. Nr. —  
 De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. (B.) Nr. 437,  
 700, 1236—1237.  
 La Fondation Teyler à Harlem. (B.) Nr. 22, 487, 701, 1320.  
 De Nederlandsche Dierkundige Vereeniging, Helder. (B.) Nr. 23—24, 488.  
 De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. (B.) Nr. 853, 1321.  
 De Rijks Universiteit te Leiden. (B.) Nr. —  
 La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. 1238.  
 Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht.  
 Nr. —  
 Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. (B.)  
 Nr. 702, 854.  
 Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen  
 te Utrecht. (B.) Nr. 25—26.

## BELGIEN

- Le Ministère de l'Industrie et du Travail, Bruxelles. Nr. —  
 L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique,  
 Bruxelles. (B.) Nr. 73—74, 266—267, 372—374, 703—707, 855—858,  
 1239—1240.  
 L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. 161, 268  
 —269, 375, 708, 1123, 1241.  
 Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. (B.) Nr. —  
 La Société Royale de Botanique de Belgique, Bruxelles. Nr. 1184.  
 L'Observatoire Royal, Uccle. (B.) Nr. 1125.  
 La Commission de la Belgica, Uccle. Nr. 536—560.  
 La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. (B.) Nr. 326, 709, 1124.  
 Kon. Vlaamsche Academie, Gent. (B.) Nr. 270—277, 327, 376—377, 489,  
 710—713, 859, 1062, 1126—1127, 1322.  
 La Société Royale des Sciences de Liège (B.) Nr. —

## FRANKRIG

- Le Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Paris. Nr. —  
 Le Ministère du Commerce et de l'Industrie, Paris. Nr. —  
 Le Ministère de l'Instruction publique, Paris. Nr. —  
 Les Ministères de la Marine et de l'Instruction publique, Paris. Nr. —  
 Le Ministère de la Guerre, Paris. Nr. —  
 L'Institut de France, Paris. Nr. 490.  
 L'Académie française de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. 714—716.  
 L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. (B.) Nr. 491,  
 717—720.  
 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. 721—723.  
 L'Observatoire de Montsouris, Paris. (B.) Nr. —  
 Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, Paris.  
 (B.) Nr. 75; 493—494.  
 La Société Botanique de France, Paris. (B.) Nr. —  
 La Société Géologique de France, Paris. (B.) Nr. 492.  
 L'École Polytechnique, Paris. (B.) Nr. 76.  
 La Société Zoologique de France, Paris. (B.) Nr. 77—78.  
 L'Intermédiaire des Biologistes, Paris. Nr. —  
 L'Université d'Aix. (B.) Nr. 79, 378, 724, 1185.



- La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. —  
 La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. (B.) Nr. 495—497.  
 La Société Linnéenne de Bordeaux. (B.) Nr. 80.  
 L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. (B.) Nr. 498.  
 La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. (B.) Nr. —  
 La Société Nationale Académique de Cherbourg. (B.) Nr. —  
 L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. (B.) Nr. 81.  
 L'Université de Lyon. (B.) Nr. 162—163, 1128.  
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. (B.) Nr. 82.  
 La Société d'Agriculture de Lyon. (B.) Nr. 83.  
 La Société Linnéenne de Lyon. (B.) Nr. 84.  
 La Faculté des Sciences, Marseille. (B.) Nr. 438.  
 Musée d'Histoire Naturelle de Marseille. (B.) Nr. 499.  
 Musée Océanographique de Monaco. Nr. 27—28, 164, 278, 328, 379—380, 500, 561, 1323.  
 L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. (B.) Nr. 85.  
 La Société des Sciences de Nancy. (B.) Nr. 86, 501.  
 La Société des Sciences naturelles, Nantes. Nr. —  
 La Société Scientifique et Médicale de l'Ouest, Rennes. (B.) Nr. 87.  
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. (B.) Nr. 88.  
 La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —  
 La Société française de Botanique, Toulouse. Nr. —  
 L'Université de Toulouse. (B.) Nr. 89—90, 502—504.

## SCHWEIZ

- Die naturforschende Gesellschaft, Basel. (B.) Nr. 381, 1129.  
 La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. (B.) Nr. —  
 La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. (B.) Nr. 29, 382, 726.  
 Die Schweizerische Geodätische Commission, Lausanne. (B.) Nr. 439.  
 Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. (B.) Nr. 30, 727, 1064.  
 Sternwarte des eidg. Polytechnikums zu Zürich. Nr. 31.

## TYSKLAND

- Answärtiges Amt, Kolonial-Abteilung, Berlin. Nr. 860.  
 Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. (B.) Nr. 165, 728—730, 861—862.

- Das königl. Preussische Meteorologische Institut, Berlin. (B.) Nr. 32—33, 562, 731—734, 1065, 1242.
- Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. (B.) Nr. —
- Die Physikal.-Techn. Reichsanstalt, Charlottenburg, Berlin. (B.) Nr. 736.
- Das Kön. Preussische Geodätische Institut, Potsdam. Nr. 735, 1066.
- Centralbureau der Internat. Erdmessung, Potsdam. Nr. 440.
- Das königl. Christianeum, Altona. (B.) Nr. 505—506.
- Kön. Bayerische Lyceum, Bamberg. Nr. 863.
- Kgl. Lyceum Hosianum, Braunsberg. Nr. —
- Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig. (B.) Nr. 864.
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. (B.) Nr. 737.
- Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. (B.) Nr. 507.
- Kgl. Universitäts-Sternwarte, Breslau. Nr. —
- Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. (B.) Nr. 1068.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. (B.) Nr. 865.
- Die Provinzial-Kommission der Westpreuss. Museen, Danzig. Nr. —
- Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld. (B.) Nr. 738.
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. (B.) Nr. 739.
- Der naturwissenschaftl. Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. Nr. —
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Freiburg in Breisgau. Nr. 866.
- Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- og Heilkunde, Giessen. (B.) Nr. 1067.
- Die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. (B.) Nr. 34—35, 209—211, 563—568, 740—741, 868—870, 1130.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. (B.) Nr. 867.
- Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. (B.) Nr. 742—744.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. (B.) Nr. —
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. (B.) Nr. —
- Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg. (B.) Nr. 279.
- Naturhistorisches Museum zu Hamburg. (B.) Nr. 166.
- Die Hamburger Sternwarte, Hamburg. Nr. 167.
- Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —
- Die kön. öffentl. Bibliothek zu Hannover. (B.) Nr. —
- Die Biologische Anstalt, Helgoland. (B.) Nr. 871.
- Die Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. (B.) Nr. 383—384, 745, 1069.
- Die Grossh. bad. Techn. Hochschule zu Karlsruhe. Nr. —

- Der Verein für Naturkunde, Kassel. (B.) Nr. 1243.  
 Die Universität zu Kiel. (B.) Nr. 168—171.  
 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. —  
 Schleswig-Holsteinische Museum für vaterländische Alterthümer, Kiel. Nr. —  
 Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Nr. 1131.  
 Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. (B.) Nr. 746.  
 Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. (B.) Nr. 747—750, 1324—1326.  
 Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. (B.) Nr. —  
 Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 385.  
 Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. (B.) Nr. 91, 1186.  
 Das Kön. Aeronautische Observatorium, Lindenberg. (B.) Nr. 1244.  
 Die Geographische Gesellschaft und das Naturhistorische Museum in Lübeck. Nr. —  
 Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. (B.) Nr. 280—282, 751—756, 1327—1332.  
 Die königl. Sternwarte bei München. (B.) Nr. —  
 Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. (B.) Nr. —  
 Germanisches National-Museum in Nürnberg. (B.) Nr. 757.  
 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. 1333.  
 Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. (B.) Nr. 283—284, 758—759.

## ØSTERRIG OG UNGARN

- Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. (B.) Nr. 92—94, 172—173, 329—332, 386—390, 508—511, 760—763, 872—874, 1070—1072, 1132—1134, 1245—1249, 1334.  
 Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. —  
 Das k.-k. Militär-Geographische Institut, Wien. Nr. —  
 Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. —  
 Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. (B.) Nr. 212, 391—392, 764—765, 1073, 1250.

- Das kais.-kön. Gradmessungs-Bureau, Wien. (B.) Nr. —  
 Die k.-k. öst. Gradmessungs-Commission, Wien. Nr. 875.  
 Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in  
 Wien. (B.) Nr. —  
 Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. (B.) Nr. 766.  
 Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. (B.) Nr. 179,  
 333, 512—513, 767, 1074, 1187.  
 Die Red. d. Monatsh. f. Math. u. Physik, Wien. Nr. —  
 Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. (B.)  
 Nr. 393—399.  
 Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. (B.) Nr. 768.  
 Česká Akademie Císaře Františka Josefa, Prag. (B.) Nr. —  
 Spolek Chemiků Českých, Prag. (B.) Nr. —  
 Mährische Museumsgesellschaft, Brünn. (B.) Nr. 213, 411, 876, 1075.  
 L'Académie des Sciences de Cracovie. (B.) Nr. 214, 769—770, 877—885,  
 1076.  
 Bosnisch-Hercegovin. Landesregierung, Sarajevo. Nr. 400.  
 Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. (B.) Nr. 1077.  
 Die Sternwarte zu Kremsmünster. Nr. 285.  
 Die Manora-Sternwarte, Lussinpiccolo. Nr. —  
 La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. (B.) Nr. —  
 Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. (B.) Nr. —  
 Hydrographisches Amt der k.-k. Kriegsmarine in Pola. Nr. —  
 Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. (B.) Nr. 1135—1147, 1188.  
 Jugoslavenska Akademija, (Agram). (B.) Nr. 569, 1148—1151.  
 Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram). (B.) Nr. 95.  
 La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Društvo) à  
 Zagreb (Agram). (B.) Nr. 36.  
 Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. (B.) Nr. 886.  
 Administracio de la Lingvo Internacia, Szegzárd. Nr. —

## ITALIEN

- Il Ministero della Istruzione pubblica, Roma. Nr. 1189.  
 Biblioteca Vaticana, Roma. (B.) Nr. —  
 Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. —  
 La Reale Accademia dei Lincei, Roma. (B.) Nr. 37—38, 96, 180, 286—  
 287, 334, 401, 442—443, 514—515, 771—773, 887—889, 1078—1079,  
 1190—1191, 1251, 1335—1337.  
 La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. (B.) Nr. —

- La Società Geografica Italiana, Roma. (B.) Nr. —  
 Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. (B.) Nr. 288, 774, 890.  
 L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. (B.) Nr. 1080—1081.  
 Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. (B.) Nr. 39, 215, 335, 444, 516,  
 570, 775, 891, 1082, 1192, 1338.  
 La Reale Accademia della Crusca, Firenze. (B.) Nr. 776—777.  
 Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. (B.) Nr. —  
 La Società Entomologica Italiana, Firenze. (B.) Nr. 336, 779.  
 La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata,  
 Firenze. (B.) Nr. 181, 778, 892.  
 Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. (B.) Nr. —  
 Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. (B.) Nr. 1193  
 —1194.  
 Il Comitato per le Onoranze a Francesco Brioschi, Milano. Nr. 893.  
 La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. (B.) Nr. 337.  
 La Società Reale di Napoli. (B.) Nr. 40—41, 289, 780, 1152.  
 L'Accademia Pontaniana, Napoli. Nr. 97, 338.  
 Il Reale Istituto Orientale, Napoli. (B.) Nr. —  
 Museo Zoologico della Università di Napoli. (B.) Nr. 402.  
 Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, zu Neapel. (B.) Nr. 42,  
 781.  
 La Reale Accademia di scienze lettere ed arti, Padova. Nr. —  
 La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. (B.) Nr. 98—99, 782, 1339.  
 La Direzione del Nuovo Cimento, Pisa. (B.) Nr. 43, 216, 445, 517, 783,  
 894, 1153, 1340.  
 La Reale Accademia dei Fisiocritici di Siena. (B.) Nr. 784, 1083.  
 L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —  
 La Reale Accademia delle Scienze di Torino. (B.) Nr. 446—447, 785  
 —786, 1084.  
 Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. (B.) Nr. 339  
 —340, 895.  
 L'Accademia degli Zelanti, Acireale. (B.) Nr. 217, 896.  
 Il Real Osservatorio di Catania. Nr. —  
 La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —  
 La Società di Scienze naturali ed economiche, Palermo. (B.) Nr. 100.

## SPANIEN

- La Real Academia de Ciencias exactas &c. de Madrid. (B.) Nr. 290—293,  
 571, 787, 897, 1085—1086, 1154.  
 La Real Academia de la Historia, Madrid. (B.) Nr. 44, 182, 294, 403,  
 518, 788, 898, 1087, 1252.

La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. (B.) Nr. 101—102, 295, 789, 899.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. (B.) Nr. 296, 900.

#### PORTUGAL

A Academia Real das Sciencias, Lisboa. (B.) Nr. —

La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. —

A Academia Polytechnica da Porto. Nr. 572, 901.

#### RUMÆNIEN

Academia Româna, Bucuresci. (B.) Nr. 297—306, 404.

#### GRÆKENLAND

Ἡ Ἐθνικὴ βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις. (B.) Nr. —

#### SERBIEN

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. (B.) Nr. 790—792, 1155—1157.

#### AMERIKA

The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York. Nr. —

The Allegheny Observatory, Allegheny. Nr. —

The Texas Academy of Science, Austin, Nr. —

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. (B.) Nr. 45—49, 573, 793—797.

The Peabody Institute of the City of Baltimore. (B.) Nr. 902.

The University of California, Berkeley. (B.) Nr. 183—192, 798—803.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston. (B.) Nr. 103—104, 405, 574—575, 804, 903, 1088, 1253.

The Boston Society of Natural History, Boston. (B.) Nr. —

Massachusetts General Hospital, Boston. Nr. 406.

Brooklyn Institute of Arts and Sciences, Brooklyn. N. Y. Nr. 408, 1195—1196.

The University of Colorado, Boulder. Nr. 218, 805, 904, 1254.

The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. (B.) Nr. —

The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 105—219, 806—808.

The Museum of Comparative Zoology, at Harvard College, Cambridge. (B.) Nr. 50, 106—108, 220, 407, 576—577, 809, 1089, 1255.

The University of Chicago. (B.) Nr. 112.

The Academy of Sciences, Chicago. (B.) Nr. —

The Field Columbian Museum, Chicago. Nr. —

The Lloyd Library etc., Cincinnati. Nr. —

- The Ohio State Board of Agriculture, Columbus. (B.) Nr. —  
 Ohio State University, Columbus. Nr. 578.  
 Ohio Agricultural Experiment Station, Wooster. (B.) Nr. —  
 The Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. (B.) Nr. —  
 The Scientific Association, Denison University, Granville, Ohio. (B.) Nr. 579.  
 The Michigan Mining School, Houghton, Mich. Nr. —  
 Iowa University, Iowa City, Iowa. (B.) Nr. —  
 The Kansas University, Lawrence. (B.) Nr. 1090.  
 The University of Nebraska, Lincoln. Nr. 221—223.  
 The University of Wisconsin, Madison. Nr. —  
 The Wisconsin Geol. and Nat. Hist. Survey, Madison. Nr. 905.  
 The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. —  
 The Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, Madison. (B.) Nr. —  
 The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. —  
 The Public Museum, Milwaukee. Nr. —  
 The Geological and Natural History Survey of Minn., Minneapolis. Nr. —  
 The Iowa Academy of Sciences, Des Moines. Nr. —  
 The Iowa Geological Survey, Des Moines. Nr. 224.  
 The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. (B.) Nr. —  
 The Observatory of Yale University, New Haven. Nr. 1091.  
 Prof. E. S. Dana, New Haven, Conn. (B.) Nr. 51, 109, 225, 341, 580, 810,  
 906, 1092, 1158, 1256.  
 The New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. (B.) Nr. —  
 The New York Academy of Sciences, New York. (B.) Nr. 52, 1093.  
 The Internat. Congress of Amerikanists, New York. Nr. 584.  
 The American Geographical Society, New York. (B.) Nr. 53, 307, 409, 581,  
 811, 907, 1197, 1257.  
 The American Mathematical Society, New York City. Nr. 54—55, 110, 226  
 —227, 308, 410, 582—583, 812—813, 1094, 1258—1259.  
 The American Museum of Nat. History, New York. (B.) Nr. 228—229, 411  
 —412, 814—815, 908—911.  
 The New York Microscopical Society, New York. Nr. —  
 The Rockefeller Institute, New York. Nr. 448.  
 The Leland Stanford jr. Univ., Palo Alto, Cal. Nr. —  
 The American Philos. Society, Philadelphia. (B.) Nr. 585—586, 1095, 1260.  
 The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. —  
 The Geographical Society, Philadelphia. Nr. —  
 The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. (B.) Nr. —  
 The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. (B.) Nr. 56, 230, 816,  
 1096.

- The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. (B.) Nr. —  
 The Geographical Club of Philadelphia. Nr. —  
 Præco Latinus, Philadelphia. Nr. —  
 The Portland Society of Natural History, Portland. (B.) Nr. —  
 The Rochester Academy of Science, Rochester, N. Y. Nr. 231, 1159.  
 The Geol. Society of America, Rochester. (B.) Nr. 817.  
 The Essex Institute, Salem. (B.) Nr. 587.  
 The California Academy of Sciences, San Francisco. (B.) Nr. —  
 The Geographical Society of California, San Francisco. Nr. —  
 The Geographical Society of the Pacific, San Francisco. Nr. —  
 The Techn. Society of the Pacific, San Francisco. Nr. —  
 The Lick Observatory, Mt. Hamilton near San José, Cal. (B.) Nr. 111,  
 309, 342, 413, 588, 818, 1097, 1160, 1261, 1341.  
 The Academy of Science of St. Louis. (B.) Nr. 232—233.  
 The Missouri Botanical Garden, St. Louis. Nr. —  
 The Minnesota Historical Society, St. Paul. (B.) Nr. —  
 Tufts College, Mass. Nr. 589, 912.  
 The U. S. Departm. of Agriculture, Washington. Nr. 590—622, 913—944,  
 1262—1285, 1342—1352.  
 The U. S. Weather Bureau, Dep. of Agriculture, Washington. (B.) Nr.  
 623—624, 945—946, 1286—1288, 1353.  
 The U. S. Bureau of Standards, Washington. (B.) Nr. 57, 235, 1098, 1355  
 —1357.  
 The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 449.  
 The U. S. Geogr. and Geological Survey, Washington. Nr. —  
 The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. (B.) Nr.  
 113—116, 625—627, 819—823, 948—949.  
 The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 234, 1289, 1354.  
 The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. 947.  
 The National Academy of Sciences, Washington. (B.) Nr. 240, 450, 824.  
 The American Association for the Advancement of Science, Washington.  
 (B.) Nr. —  
 The Washington Academy of Sciences, Washington. (B.) Nr. 451, 628,  
 825, 950.  
 The Philosophical Society of Washington. Nr. 452, 952.  
 The Smithsonian Institution, Washington. (B.) Nr. 236—239, 453—455,  
 629, 826—828, 953, 1099, 1358—1359.  
 The Carnegie Institution, Washington. Nr. 951, 1290.  
 The Biological Society, Washington. Nr.  
 The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. (B.) Nr. —  
 The Department of the Interior, Ottawa. Nr. 954.



- The Geological Survey of Canada, Ottawa. (B.) Nr. 1360.  
 The Numismatic and Antiq. Society, Montreal. Nr. —  
 The University of Toronto. Nr. 456—457, 955—956.  
 The Canadian Institute, Toronto. (B.) Nr. —  
 The Nova Scotia Inst. of Natural Science, Halifax. Nr. 117.  
 La Secretaria de Comunicaciones y Obras publicas, México. Nr. 957.  
 Observatorio Meteorológico Magnético Central de México. Nr. 118, 310, 958.  
 La Sociedad Mexicana de Historia natural, México. (B.) Nr.  
 La Sociedad de Geogr. y Estadística de la Repúbl. Méx., México. (B.) Nr. —  
 Instituto Geológico de México. (B.) Nr. 119, 311, 630, 959.  
 La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México. (B.) Nr. 120, 242, 960, 1361.  
 Observatorio Nacional de Tacubaya, México. Nr. 241.  
 Observatorio Meteorológ. y Vulcanológ. de Colima, México. Nr. —  
 Observatorio Astronómico-meteorológico de Mazatlan, México. Nr. —  
 La Association de Ingenieros y Arquitectos, México. Nr. —  
 Academia de Ciencias etc. de la Habana. Nr. —  
 Real Colegio de Belen, Habana. Nr. —  
 La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. —  
 La Propaganda Científica, Guatemala. Nr. —  
 Ministerio de Fomento, Caracas. Nr. —  
 Universidad Central de Venezuela, Caracas. Nr. 121, 961, 1362.  
 La Sociedad Geográfica de Lima. Nr. 962.  
 Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, Lima. Nr. 243, 963, 1198—1199.  
 La Ciudad de la Paz de Ayacucho, Bolivia. Nr. —  
 El Museo nacional, Santiago, Chile. Nr. —  
 Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago, Chile. Nr. —  
 La Société scientifique de Chili, Santiago. Nr. —  
 Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro. Nr. 246, 965—967.  
 Observatorio do Rio de Janeiro. (B.) Nr. 245, 968—969, 1201.  
 Museo nacional do Rio de Janeiro. (B.) Nr. —  
 Museu Paraense, Pará, Brasil. (B.) Nr. 970—971.  
 Sociedade scientifica, S. Paulo, Brazil. Nr. 124, 1202.  
 República Argentina, Buenos Aires. Nr. —  
 Instituto Geogr. Argentino, Buenos Aires. (B.) Nr. 122.  
 El Museo Nacional de Buenos Aires. (B.) Nr. 458.  
 La Academia Nacional de Ciencias, Córdoba. (B.) Nr. 123, 631.  
 El Museo Nacional de Montevideo. (B.) Nr. 244, 343—344, 964, 1200.

## ASIEN

- Le Gouverneur des Indes, Batavia. Nr. —  
 De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. (B.)  
 Nr. 130, 976.  
 Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.  
 (B.) Nr. 127—129, 632—633, 972—975, 1363—1365.  
 Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 125  
 —126, 1366.  
 Departement de l'Agriculture, Batavia. (B.) Nr. 131, 459—460, 977—978,  
 1203.  
 Den botaniske Have i Buitenzorg, Java. (B.) Nr. —  
 The Board of Scientific Advice for India, Calcutta. Nr. 979.  
 The Imperial Department of Agriculture, Calcutta. Nr. 634, 980—981, 1367.  
 The R. Botanic Garden, Shibpore, Calcutta. Nr. 133.  
 The Geological Survey of India, Calcutta. (B.) Nr. 132, 247, 461, 982,  
 1368—1369.  
 The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. (B.)  
 Nr. 134, 312, 345, 983—986, 1204, 1370.  
 The Government Museum, Madras. Nr. —  
 The Madras and Kodaikanal Observatories, Madras. Nr. 635—636, 1205.  
 Observatorio de Manila. Nr. —  
 Philippine Weather Bureau, Manila. Nr. 248, 313, 987—988.  
 The Imperial University of Tōkyō, Japan. (B.) Nr. 135, 462, 634, 989  
 —990, 1206.  
 The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. —

## AFRIKA

- His Majesty's Astronomer at the Cape of Good Hope. Nr. 1207.  
 The Committee of Albany Museum, Grahamstown. Nr. 991.  
 L'Institut Égyptien, Le Caire. (B.) Nr. 249, 463.  
 La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. (B.) Nr. —

## AUSTRALIEN

- Adelaide Observatory, Adelaide, Nr. 992, 1208.  
 The Post Office and Telegraph Dep., Adelaide. Nr. —  
 The Queensland Museum, Brisbane. Nr. —  
 The Royal Society of Victoria, Melbourne. (B.) Nr. 464, 1209.  
 The Australian Museum, Sydney. (B.) Nr. 465, 993—994.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney. (B.) Nr. 250, 995, 1371.

Redakt. of Kosmopolan, Sydney. Nr. —

The Education Department, Wellington. Nr. 1210.

The New Zealand Institute, Wellington. (B.) Nr. 1211.

### PERSONER

- ANDERSEN, DINES, Prof., Dr., København. Nr. 1372.
- ARAMBURU, ELISEO DE, Directeur, Caracas. Nr. 996, 1212, 1373.
- BERTHELOT, P.-M.-E., de l'Institut, Selsk. udenl. Medl., Paris. Nr. 136.
- BERTHELSEN, S., Godsforforvalter, Høng. Nr. 466.
- BOISACQ, EMILE, Bruxelles. Nr. 137—140, 193—194.
- BRØGGER, W. C., Prof., Kristiania, Selsk. udenl. Medl. Nr. 58.
- BULIČ, FR., Prof., Dr., Spalato. (B.) Nr. 997, 1213.
- BÄCKLUND, A. V., Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Lund. Nr. 998.
- CABREIRA, ANTONIO, Lisbonne. Nr. 637—639, 1214.
- DOLLFUS, ADR., Direktør, Paris. (B.) Nr. 59, 251, 346, 467, 640, 999, 1161, 1215, 1374.
- DREYER, J. K. E., Dr., Direktør for Observatoriet i Armagh, Selsk. Medl. Nr. 314.
- FRIDERICIA, J. A., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1375.
- GODIN, Mdm. Ve, Directrice, au Familistère, Guise (Aisne). Nr. 60, 252, 347, 468, 641, 1000, 1162, 1376.
- GOPPELSROEDER, FR., Prof., Dr., Basel. Nr. 195.
- GUERRINI, GUIDO, Firenze. Nr. 642—644, 1216—1217.
- GUIDI, ANGELO F., Napoli. Nr. 1218.
- GURLAND, J. DE, St.-Petersbourg. Nr. 61.
- HANSEN, EMIL CHR., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 141—142.
- HELMERT, F. R., Geh. Reg.-Rath, Prof., Dr., Selsk. udenl. Medlem, Potsdam Nr. 315, 1001.
- HENRIKSEN, G., Inspektør, Kristiania. Nr. 1002.
- HJELTSTRØM, S. A., Lektor, Sundsvall. Nr. 1219.
- HILDEBRANDSSON, H. H., Prof., Selsk. Medl., Upsala. Nr. 1003.
- HOLM, E., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 196.
- HOEPLI, ULRICO, Editore-libbrajo, Milano. Nr. 143.
- JØRGENSEN, S. M., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 414—415.
- KÖLLIKER, A., Prof., Dr. Selsk. udenl. Medl., Würzburg. Nr. 197.
- LAIR, JULES, Paris. Nr. 646.
- LALLEMAND, LEON, Avocat, Paris. Nr. 198.

- LEFFLER, G. MITTAG-, Prof., Dr., Stockholm, Selsk. udenl. Medl. (B.) Nr. 1005.  
LEHMANN, ALFR., Docent, Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 199.  
MALLORY, LUCY A., Portland, Oregon. Nr. 144, 348, 1004, 1163, 1377.  
MÜLLER, P. E., Kammerherre, Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1100.  
NAUE, J., Dr., München. Nr. 316, 416, 1006, 1164, 1378.  
NORDSTEDT, O., Prof., Dr., Lund. Nr. 145.  
OLÁN, J. W. TH., Ingeniør, Gøteborg. Nr. 1220.  
PENKA, KARL, Prof., Dr., Wien. Nr. 1007—1008.  
PETERSEN, C. G. JOH., Dr., Forstander, København. Nr. 417, 1221.  
PETERSEN, O. G., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 519.  
POGMANN, EM., Dr., Linz. Nr. 146—147.  
RIEFLER, S., Dr., München. Nr. 1009.  
STEENSTRUP, JOH. C. H. R., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 148.  
THACKER, SPINK & Co., Calcutta. Nr. 469.  
THOMSEN, JUL., Gehejmekonferensraad, Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 1010.  
TORO, ELIAS, Prof., Dr., Caracas. Nr. 1011.  
WALLÉN, AXEL, Dr., Upsala. Nr. 1012.  
VERONESE, GIUSEPPE, Prof., Padova. Nr. 646.  
WITTRÖCK, VEIT B., Prof., Dr., Selsk. udenl. Medl., Stockholm. Nr. 349.  
ZEUTHEN, H. G., Prof., Dr., Selsk. Medl., København. Nr. 200, 1222.
-

## III

## SAG- OG NAVNEFORTEGNELSE

- ABERDEEN, Universitet i, fejrer 400-Aars Fest (35), Selsk. repræsenteres af O. Jespersen (68).
- BANG, B., bedømmer Prisaafhdl. (34).
- BERKELEY, University of California, sender Skrifter (24).
- BETÆNKNING over indsendt Afhdl. trykt (74)—(79).
- BJERRUM, N, Mag. sc., faar tildelt Selsk. Sølvmedaille for Afhdl. „Studier over Kromklorid“ (68), den opt. i Skr. (68), Bevilling hertil (71), Udvalgsbetænkningen trykt (74)—(79).
- BIPEST, Prisopg. for Classenske Leg., (22), Bedømmelse af Besvarelse (34).
- BLICHFELDT, Professor ved Stanford Universitetet, Californien, er tilstede i Mødet (16).
- BOAS, J. E. V., forelægger (for C. C. Joh. Petersen) en Beretning fra Kommissionen for Havundersøgelser for 1903—1905 (69)—(70), Medd. om Ørebruskens Morfologi (79).
- BOLTZMANN, LUDWIG, Selsk. udenl. Medl., død (68).
- BONNESEN, T., Afhdl. „Sur les séries linéaires infinies de courbes algébriques sur une surface algébrique“ opt. i Overs. (83), trykt 281—293.
- BRUXELLES, Belgica-Kommissionen tilsender Selsk. en Række Beretninger om Expeditionens Udbytte (67).
- BRØNSTED, J. N., Mag. sc., Afhdl. „Affinitetsstudier II“ optages i Skrifterne (64), den udk. (69).
- BUDGET for 1907 fremlægges (71), trykt (72)—(74), Tillægsbevilling for 1906 vedtages (64).
- BYTTEFORBINDELSER, nye, indgaas (66), (79).
- CARLBERGFONDETS DIREKTION fremlægger Aarsberetn. (42)—(62), Eug. Warming genvælges til Direktionsmedl. (63), tilsender Selsk. 50 Exp. af „E Museo Lundii“ III. 1. (79).
- CARLSBERGLABORATORIET, Tilforordnede ved dets Bestyrelse vælges (66), „Meddelelser“ VI. 4. tilsendes Selsk. (69).
- CHRISTENSEN, A., Dr. phil., Afhdl. „L'Empire des Sassanides: Le Peuple, l'État, la Cour“ opt. i Skr. (71).
- CHRISTENSEN, A. C., Medd. om Chinaalkaloidernes Forhold til Klor (15), udk. i Skr. (66).
- CHRISTENSEN, O. T., Medd. om Jernaluns Amethystfarve (41), trykt 173—195.
- CHRISTIAN IX, Mindeord om ham udtales af Præsidenten (17)—(18).

- CHRISTIANSEN, C., Medd. om den elektromagnetiske Begrundelse af Mekanikens Hovedsætninger (64).
- CLASSENSKE LEGAT, Prisopg. udsættes (22)—(23); fransk Oversættelse V—VI, Besvarelse bedømmes (34).
- DITLEVSEN, H., Afhdl. om „Planktondyrs Forhold overfor Lys“ opt. i Overs. (35), trykt 67—90.
- E MUSEO LUNDII III. 1. Halvbind, udg. af Carlsbergfondet, udk. og 50 Expl. tilsendes Selsk. (79).
- ERKENDELSESPROBLEMET, filosofisk Prisopgave (19)—(20).
- EXTRAITS DES PROCÈS-VERBAUX, I—XI.
- FAYE'S KOMET, Baneberegning for, astronomisk Prisopg. (20)—(21).
- FRANKLIN, BENJAMIN, 200 Aarsfest for ham i Philadelphia (24), Selsk. sender Lykønskning (63), Erindringsmedaille tilsendes Selsk. (68).
- FREDERIK VIII, Kronprins, senere Konge, Selsk. Æresmedlem, giver Møde i Selsk. (15), (36), (71), overtager Protektoratet (27), takkes af Præsidenten (36), lykønsker Præsidenten (36)—(37).
- FREMLAGTE SKRIFTER, (15), (16), (24), (35), (36), (37), (41), (63), (66), (67), (69), (70), (71), (79).
- FRIDERICIA, J. A., vælges til Medl. af Kommissionen til Registr. af hist. Kilder (67).
- GERTZ, CL., Medd. om et græsk Oltidsmindesmærke (70), trykt 315—322.
- GRAM, J. P., genvælges til Formand for Kassekomm. (81).
- GULDMEAILLE, Selskabets, tildeles J. P. J. Ravn (34), tildeles Chr. Winther (35). GÆST til Stede i Selsk. Møde (16).
- HANSEN, C., Dr. phil., Afhdl. „Sur l'excès du nombre des diviseurs de la forme  $4n-3$  d'un nombre entier quelconque sur celui des diviseurs de la forme  $4n-1$ “ trykt 19—30.
- HANSEN, E. C., Medd. om Variation og Arvelighed hos Mikroorganismer (71).
- HAUBERG, P., Museumsinspektør, Afhdl. om „Danmarks Myntvæsen 1146—1241“ udk. i Skr. (41).
- HEIBERG, J. L., deltager i den internat. Associations staaende Udvalgs Møde i Wien (63), aflægger Beretn. (70), Medd. om exegetiske Bemærkninger til Aristofanes Fuglene (68), forelægger 4. Beretn. om Carlsbergfondets Udgravning paa Rhodos (79).
- HILBERT, DAVID, Prof., Dr., Göttingen, opt. som udenl. Medl. (41), takker (66).
- HOLM, E., forelægger „Danmark-Norges Historie 1720—1814, Bd. V. (16).
- HISTORISK-FILOSOFISK KLASSE foreslår Nedsættelse af en Kommission til Registrering af litterære Kilder til dansk Historie i Udlandet (64), vælger Kommissionens Medlemmer (67).
- INTERNATIONAL ASSOCIATION AF AKADEMIER, Selsk. repræsenteres paa det staaende Udvalgs Møde i Wien af J. L. Heiberg (63), denne afgiver Beretn. (70).
- JACOBSEN, CARL, Direktør, Dr. phil., vælges til Tilforordnet ved Carlsberglaboratoriets Bestyrelse (66).
- JENSEN, CARL, bedømmer Prisafhdl. (34).
- JENSEN, ORLA, Dr. phil., Afhdl. om Oprindelsen til Komælkens Oxydaser og Reduktaser opt. i Overs. (70), trykt 295—314.

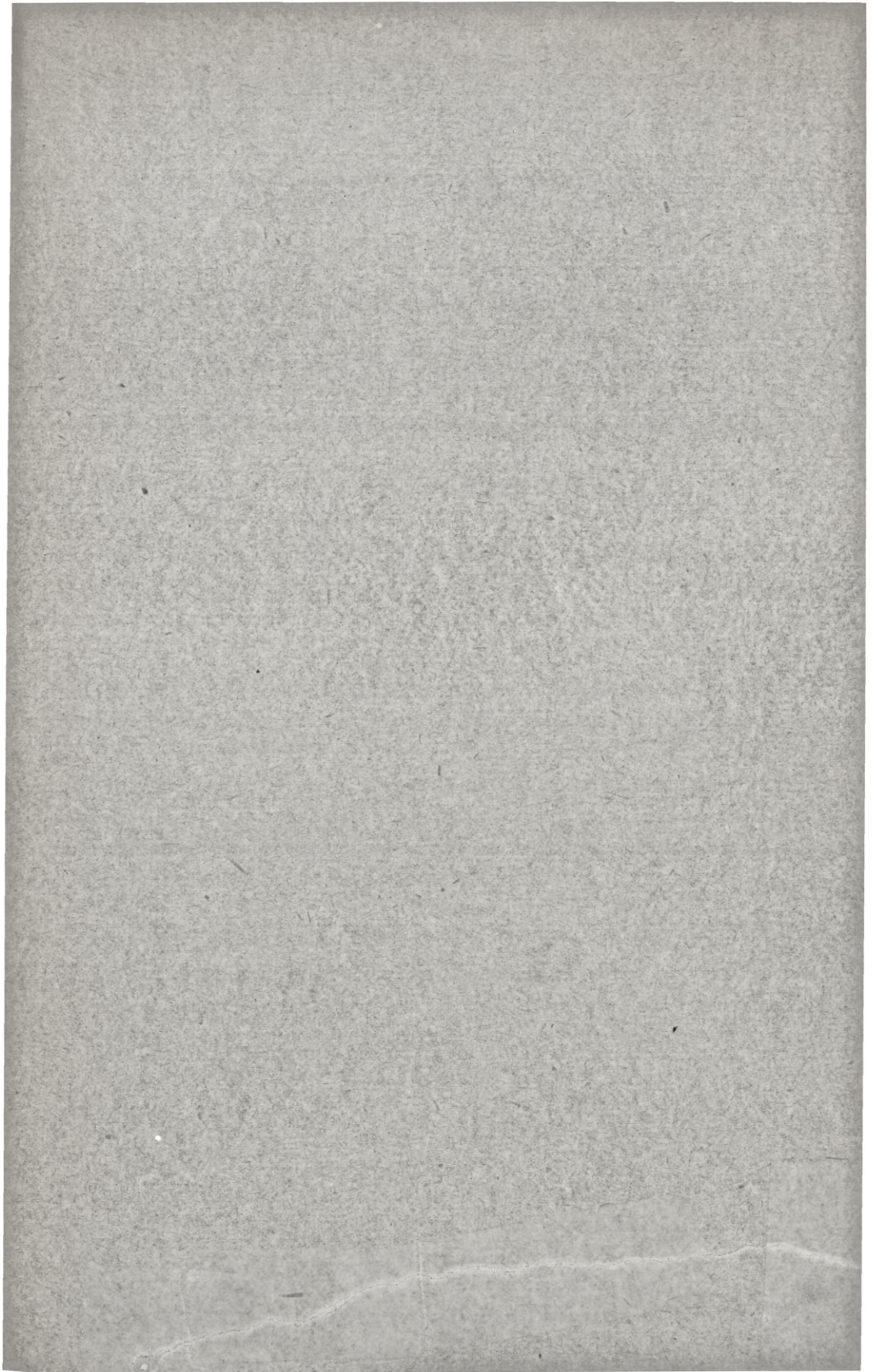
- JÆSPERSEN, O., repræsenterer Selsk. ved Universitetet i Aberdeens 400-Aars Fest (35), (68).
- JOHANNSEN, W., Medd. om Bastarder (35), forelægger (for O. G. Petersen) en Bog: Forstbotaniske Undersøgelser (42), Medd. om Kortskaller og Langskaller (64).
- JUEL, C., Medd. om „Ikke-analytiske Kurver“ (42), udk. i Skr. (69).
- JØRGENSEN, S. M., Medd. om Iltens Opdagelse (71), afg. Betækn. om Bjerrums Afhdl. (74)—(79), leder Mødet (69), (71).
- KÅLUND, KR., Medd. om en hidtil utrykt islandsk Lægebog (70).
- KARTOFFELENS STIVELSE OG TØRSTOFINDHOLD, Prisopg. for Classenske Leg. (23).
- KASSEKOMMISSIONEN fremlægger Regnskabsoversigt (37), trykt (38)—(40), Formand genvælges (81), fremlægger Budget (71), trykt (72)—(74), foreslaar Tillægsbevilling (64).
- KINCH, K. F., 4. Beretning om Udgravningerne paa Rhodos forelægges af J. L. Heiberg (79).
- KLASSEFORMÆND overbringe Præsidenten Selskabets Adresse (25). — K. for hist.-fil. Klasse lykønsker Præsidenten (27)—(28), leder Mødet (68), (70), (71). — K. for naturv.-math. Klasse leder Mødet (69), (71).
- KOEFOED, R., Bryggeridirektør, Cand. mag., vælges til Tilforordnet ved Carlsberglaboratoriets Bestyrelse (66).
- KYSTENS MIKROSKOPISKE PLANTER, botanisk Prisopg. (20)—(22).
- KØHL, TORVALD, Realskolebestyrer, Afhdl. om Stjernesked over Danmark etc. 1904—05, opt. i Overs. (63), trykt 145—148.
- LANGE, H. O., Overbibliothekar, opt. som Medl. (37), vælges til Medl. af Kommissionen til Registr. af hist. Kilder (67).
- LEHMANN, ALFRED, „Sur les concomitants physiologiques des états psychiques“ trykt 91—107.
- LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY, Californien, træder i Bytteforb. med Selsk. (79).
- LEVINSEN, G. M. R., bedømmer Prisaafhdl. (29)—(31), Medd. om Fornyelsen hos Bryozoen (67).
- MADSEN, TH., Dr. phil., og H. Noguchi, Afhdl. om „Toxines et Antitoxines (Venins et antivenins)“ opt. i Overs. (67), trykt 233—268.
- MEDLEMMER i Beg. af 1906 (3—14), Tilgang af Medl. (37), (41), Afgang (68).
- MÜLLER, SOPHUS, Medd. om en forhistorisk Kultusgenstand (67).
- NATURVIDENSKABELIG-MATHEMATISK KLASSE forelægger Bedømmelser af 3 Besv. af Prisopg. (29)—(34).
- NELLEMANN, J. M. V., død (68).
- NIELSEN, NIELS, Docent, Dr. phil., Afhdl. Recherches sur les fonctions sphériques“ udk. i Skr. (41), Afhdl. „Recherches sur quelques généralisations d'une identité intégrale d'Abel“ opt. i Skr. (71).
- NOGUCHI, H., Dr. phil., Afhdl. om „Toxines et Antitoxines (Expériences thérapeutiques avec les antivenins)“ opt. i Overs. (67), trykt 269—280. Se ogsaa Madsen, Th.
- NORDLIEN, F., Generaldirektør, tilsender Selsk. Fotografier af karaimiske Indskrifter (63).

- NYROP, KR., Medd. om Sagnene om Sibyllebjørget (37), forelægger (ved Sekretæren) „Syntaktiske Bemærkninger om et Vers af Richepin (79), trykt paa Fransk 323—328, Studier over lydefterlignende Ord, trykt paa Fransk 329—346.
- OLSEN, MAGNUS, Universitetsstipendiat, Kristiania, er tilstede i Mødet (16).
- ORDBOG, Selskabets danske, 8. Bd. udkommer (16).
- OSTWALD, FR. WILH., Prof., Dr., Leipzig, opt. som udenl. Medl. (41).
- OVERSIGT over Selsk. Forhdl. udkommer (16), (35), (67), (69), (79).
- PARIS, Bibliothèque Ste.-Geneviève faar Selsk. Publikationer (16).
- PAULSEN, ADAM, Medd. om Nordlyset (37), trykt paa Fransk 109—144.
- PEDERSEN, HOLGER, Medd. om keltisk Etymologi (37).
- PERSONNAVNE, nordiske, i Vikingetiden, filologisk Prisopg. (18)—(19).
- PETERSEN, C. G. JOH., forelægger (ved J. E. V. Boas) en Beretning fra Kommissionen for Havundersøgelser for 1903—1905 (69)—(70).
- PETERSEN, EMIL, Medd. om Reaktionen hos nogle Syrer i alkoholiske Opløsninger (29), trykt 41—66, afgiver Betækn. om Prisaflh. (31)—(34), om Bjerrums Afhdl. (74)—(79).
- PETERSEN, O. G., forelægger (ved W. Johannsen) en Bog: Forstbotaniske Undersøgelser (42).
- PHILADELPHIA, American Philosophical Society indbyder til Franklin-Fest (24), lykønskes af Selsk. (63), tilsender Selsk. en Medaille til Erindring om Festen (68).
- PRISOPGAVER udsættes (18)—(24), fransk Oversættelse heraf I—IV, Besvarelser indkomme (70), Bedømmelse af indk. Besvar. (29)—(34).
- PROTEKTORATET over Selskabet overtages af Kong Frederik VIII (27), (36).
- PRYTZ, K., afgiver Betænkning om Prisaflh. (31)—(34), om Bjerrums Afhdl. (74)—(79).
- PRÆSIDENT, Selskabets, takker Ordbogskommissionen (16), udtaler Mindeord om Kong Christian IX (17)—(18), anmoder Kong Frederik VIII om at overtage Protektoratet over Selsk. (27), takker Kongen (36), modtager Selskabets Adresse i Anledn. af hans 80 Aars Fødselsdag (25)—(26), takker (27), lykønskes af Formanden for den hist.-filos. Klasse (27)—(28), lykønskes af Kongen (36)—(37), har Forfald (68), (69), (70), (71).
- RAUNKJÆR, C., Medd. om Arvelighedsforholdene hos heteromorfe Arter, trykt paa Fransk 31—39.
- RAVN, J. P. J., Museumsassistent, Mag. sc., vinder Selsk. Guldmedaille (34), hans Prisaflh. „Molluskfaunaen i Jyllands oligocæne og miocæne Aflejringer“ opt. i Skr. (71).
- REAKTIONSHASTIGHEDEN ved Dannelsen af racemiske Forbindelser, Bedømmelse af Prisaflh. herom (31)—(34).
- REGISTRERING af literære Kilder til dansk Historie i Udlandet, Forslag om Nedsættelse af en Kommission hertil vedtages og Bevilling gives (64)—(66), Kommissionens Medlemmer vælges (67).
- REGNSKABSOVERSIGT fremlægges (37), trykt (38—40).
- RUBIN, M., Medd. om Sundtoldens Afløsning, trykt paa Fransk 1—17.
- ST. LOUIS, Botanical Garden i, træder i Bytteforb. med Selsk. (66).



- SEKRETÆREN overbringer Præsidenten Selsk. Adresse (25), forelægger (for Kr. Nyrup): Syntaktiske Bemærkninger om et Vers af Richepin (79).
- SKRIFTER, Selskabets, udkomme (41), (66), (69), (79).
- SOREL, ALBERT, Selsk. udenl. Medl., død (68).
- STEENSTRUP, JOH., vælges til Medl. af Kommissionen til Registr. af histor. Kilder (67).
- STEENSTRUP, K. J. V., bedømmer Prisaafhdl. (29)—(31).
- SØLVMEDAILLE, Selskabets, tildeles Mag. sc. N. Bjerrum (68).
- SØRENSEN, S., Selsk. afdøde Medl., hans Index to the names in the Mahābhārata, 3. Hæfte, tilsendes Selsk. (79).
- SØRENSEN, S. P. L., Laboratorieforsker, Dr. phil., optages som Medl. (41).
- TANNERY, PAUL, Selsk. afdøde udenl. Medl., Artikel om ham forelægges af H. G. Zeuthen (18).
- TERTIÆRDANNELSER i Jylland, Bedømmelse af Prisaafhdl. herom (29)—(31).
- THÉEL, HJALMAR, Prof., Dr., Stockholm, opt. som udenl. Medl. (41), takker (63).
- THIELE, T. N., Medd. om reciproke Differenser (15), trykt paa fransk 153—171, Medd. om et Arvelighedsspørgsmaal, belyst ved Iagttagelseslære (35), trykt 149—152.
- THOMSEN, JUL., Medd. om det alm. Formaal for hans vidensk. Arbejde (27), hans Værk „Systematische Durchführung thermokemischer Untersuchungen“ fremlægges (67), jvf. Præsident, Selskabets.
- TILLÆGSBEVILLING til Budget gives (64),
- TROELS-LUND, F., Medd. om Peder Oxe og Herluf Trolle (69).
- TULLBERG, TYCHO F., Prof., Dr., Upsala, opt. som udenl. Medl. (41), takker (63).
- USSING, N. V., bedømmer Prisaafhdl. (29)—(31).
- VALG af Embedsmænd o. a. (63), (66), (67), (81).
- WARMING, EUG., forelægger 1ste Part (Strandvegetationen) af et Arbejde over dansk Plantevækst (15), genvælges til Medlem af Carlsbergfondets Direktion (63).
- WIEN, Akademie der Wissenschaften, sender Medd. om den internationale Associations Udvalgsmøde (63).
- WIMMER, L. F. A., forelægger (paa Ordbogskommissionens) Vegne 8. Bd. af Selskabets danske Ordbog (16), Medd. om danske Runemindesmærker i fremmede Lande (18), lykønsker Præsidenten (27)—(28), leder Mødet (68), (70), (71).
- WINTHER, CHR., Mag. sc., vinder Selskabets Guldmedaille (35).
- WITH, C. J., Afhdl. om „Indiske Mos-Skorpioner“ opt. i Skr. (35), udk. (79).
- ZEUTHEN, H. G., forelægger Artikel om Paul Tannery (18), Medd. om en ny Korrespondanceformel (68).





# SKRIFTER

UDGIVNE AF

DET KGL. DANSKE VIDENSKABERNES SELSKAB

1906:

	Pris Kr. Ø.
HAUBERG, P. Danmarks Myntvæsen i Tidsrummet 1146—1241. Med 6 Tavler. Résumé en français. (6. Række, hist.- filos. Afd. V. 3.)	4. 40.
NIELSEN, NIELS. Recherches sur les fonctions sphériques. (7. Række, naturv.-math. Afd. II. 5.)	1. 75.
CHRISTENSEN, A. Om Chinaalkaloidernes Forhold til Chlor. (7. Række, naturv.-math. Afd. I. 5.)	1. 00.
JUEL, C. Om ikke-analytiske Kurver. (7. Række, naturv.-math. Afd. I. 6.)	1. 95.
BRØNSTED, J. N. Affinitetsstudier II. (7. Række, naturv.-math. Afd. II. 6.)	2. 15.
WITH, C. J. The Danish expedition to Siam 1899—1900. III. Chelonethi. Med 4 Tavler og et Kort. (7. Række, naturv.-math. Afd. III. 1)	7. 95.

---

Oversigt over det Kgl. danske Videnskabernes Selskabs For-  
handlinger. (Bulletin de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres  
de Danemark). 1906. Nr. 1. 65 Øre. Nr. 2. 2 Kr. 40 Øre. Nr. 3.  
50 Øre. Nr. 4. 1 Kr. 80 Øre. Nr. 5. 45 Øre. Nr. 6. 40 Øre.

---

Dansk Ordbog udgiven under Videnskabernes Selskabs Be-  
styrelse. Ottende Tome. V—Z. . . . . 8 Kr.

---