

Øversigt
over det
Kongelige Danske
Videnskaberne Selskabs
Forhandlinger
og
dets Medlemmers Arbejder
i Aaret 1891.

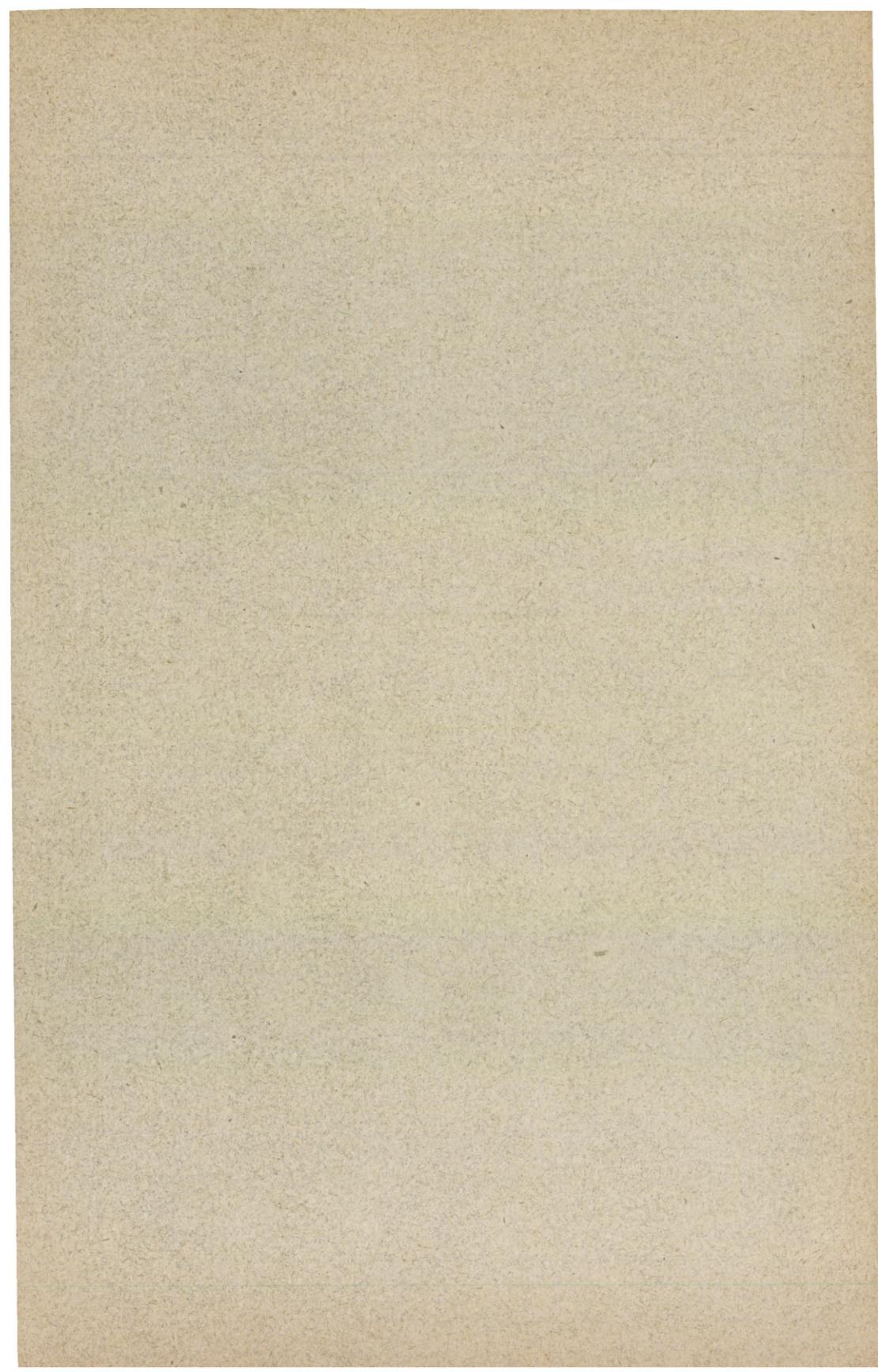
Med 4 Tavler og Tillæg

samt med en

Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences
et des Lettres pour l'année 1891.

København.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).



Oversigt
over det
Kongelige Danske
Videnskabernes Selskabs
Forhandlinger
og
dets Medlemmers Arbejder
i Aaret 1891.

Med 4 Tavler og Tillæg samt med en
Résumé du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et
des Lettres pour l'année 1891.



København.
Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri (F. Dreyer).
1891—1892.

Ved Henvisninger til den første Afdeling, i hvilken Sidetallene
ere udmærkede ved et Blad-Ornament, bruges i Stedet for Ornamentet
et Parenthestegn, saaledes at f. Ex. (3) betyder  3 .

Aargangens enkelte Numere udkom:

Nr. 1: den 25de April 1891.

Nr. 2: den 31te August 1891.

Nr. 3: den 10de Marts 1892.

Indholdsfortegnelse til Aargangen 1891.

	Side
Indholdsfortegnelse	(3)-(4).
Fortegnelse over Selskabets Medlemmer, Embedsmænd og faste Kommissioner	(5)-(14).
1. Møde den 9de Januar. Oversigt	(15)-(16).
2. — — 23de Januar. Oversigt	(16).
3. — — 6te Februar. Oversigt	(17)-(21).
— — — — — Prisopgaver for 1891	(17)-(21).
4. — — 20de Februar. Oversigt	(21)-(26).
5. — — 6te Marts. Oversigt	(27)-(30).
— — — — — Regnskabsoversigt for 1890	(28)-(30).
6. — — 20de Marts. Oversigt	(31).
7. — — 3die April. Oversigt	(32)-(48).
— — — — — Beretning for 1890—91 afgiven af Di- rektionen for Carlsbergfondet	(32)-(46).
8. — — 17de April. Oversigt	(48)-(53).
9. — — 1ste Maj. Oversigt	(53)-(55).
10. — — 15de Maj. Oversigt	(56)-(60).
11. — — 23de Oktober. Oversigt	(61)-(64).
12. — — 6te November. Oversigt	(65).
13. — — 20de November. Oversigt	(66)-(67).
14. — — 4de December. Oversigt	(67).
15. — — 18de December. Oversigt	(68)-(72).
— — — — — Budget for 1892	(69)-(72).
Tilbageblik paa Aaret 1891	(73)-(75).

Betænkninger afgivne til Selskabet findes:

Betænkning over Besvarelse af en Prisopgave	(22)-(26).
Betænkning (<i>Joh. Lange, Warming, Rostrup</i>) over <i>S. Rostowzevs</i> Afhdl. Recherches sur l'Ophioglossum vulgatum L.	(48).
Betænkning over en, i Henhold til given Tilladelse, senere indk. Besvarelse af en Prisopgave	(49)-(52).
Betænkning (<i>Jul. Thomsen, Christensen</i>) over Dr. phil. <i>E. Petersens</i> Afhdl. Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer (53)-(54).	(53)-(54).
Betænkning (<i>Bohr, Salomonsen</i>) over Cand. med. <i>N. T. Schier- becks</i> Afhdl. Om Kulsyremængden i Ventriklens	(55).
Betænkning (<i>Vilh. Thomsen, Wimmer, Finsen</i>) over Udgivelsen af Rektor, Dr. <i>J. Thorckelssons</i> Suppl. til Islandske Ordbøger	(56)-(58).
Betænkning (<i>S. M. Jørgensen, O. Christensen</i>) over Assistent <i>A. Christensens</i> Afhdl. Titreringsmetoder til Bestemmelse af Chinin	(62)-(63).
Betænkning (<i>Bohr, Chievitz</i>) over Dr. med. <i>V. Henriques's</i> Afhdl. Nervesystemets Indflydelse paa Lungerespirationen	(63).
Betænkning (<i>Krabbe, Bohr</i>) over Dr. med. <i>V. Henriques's</i> Afhdl. Blodtrykket i det lille Kredsløb	(66)-(67).

Meddelelser.

	Side
<i>Johannes C. H. R. Steenstrup.</i> Études sur les Chansons populaires danoises au Moyen-âge	1— 36.
<i>Eug. Warming.</i> Note sur le genre <i>Hydrostachys</i>	37— 43.
<i>C. Christiansen.</i> Om Betingelserne for Isdannelse	44— 53.
<i>S. Rostowzew.</i> Recherches sur l' <i>Ophioglossum vulgatum</i> L. Avec deux planches	54— 83.
<i>Chr. Bohr et Joh. Bock.</i> Détermination de l'absorption de quelques gaz dans l'eau à des températures comprises entre 0 et 100°	84—115.
<i>Adam Paulsen.</i> Déterminations de la déclinaison magnétique en Danemark	116—136.
<i>N. P. Schierbeck.</i> Sur l'acide carbonique de l'estomac	137—181.
<i>Emil Koefoed.</i> Résumé d'une recherche sur les acides du beurre	182—190.
<i>A. Christensen.</i> Om Chininets kvantitative Bestemmelse ved Titrerings-Methoder og om dets Adskillelse fra andre China-alkaloider, navnlig fra Cinchonidin	191—238.
<i>J. H. Chievitz.</i> Sur l'existence de l'area centralis retinae dans les quatre premières classes des vertébrés	239—253.
<i>Vald. Henriques.</i> Recherches sur influence du système nerveux sur l'échange respiratoire des poumons. Avec deux planches, marquées III et IV	254—290.
— — Recherches sur la pression du sang dans la circulation pulmonaire	291—304.
<i>J.-L. Heiberg.</i> Les premiers manuscrits grecs de la bibliothèque papale	305—318.

Résumé

du Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres.

	Page
Questions mises au concours pour l'année 1891	III— VI.
Rapports sur un mémoire envoyé en réponse à une question mise au concours pour l'année 1889	VII— XI.
Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1891	XII—XV.

Tillæg.

	Side
I. Liste over de i 1891 indkomne Skrifter	1—48.
II. Fortegnelse over de Selskaber og Private, fra hvilke Skrifter ere modtagne	49—61.
III. Sag- og Navnefortegnelse	62—68.

Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Medlemmer
ved Begyndelsen af Aaret 1891.

Præsident: *Jul. Thomsen.*

Formand for den hist.-filos. Kl.: *J. L. Ussing.*

Formand for den naturv.-math. Kl.: *C. F. Lütken.*

Sekretær: *H. G. Zeuthen.*

Redaktør: *Vilh. Thomsen.*

Kasserer: *F. V. A. Meinert.*

A. Indenlandske Medlemmer.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Wegener, C. F., Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Gehejme-arkivar, Kgl. Historiograf og Ordenshistoriograf; Stk. af Dbg., Dbmd. (¹⁵/₁₂ 43.)

Ussing, J. L., Dr. phil., LL. D., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. — Formand for den hist.-filos. Klasse. (⁵/₁₂ 51.)

† *Gislason, K.*, Dr. phil., fh. Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (²/₁₂ 53.)

Müller, C. L., Lic. theol., Dr. phil., Etatsraad, Direktør for den Kgl. Mønt-Samling, Antik-Samlingen og Inspektør ved Thorvaldsens Museum; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (⁵/₁₂ 56.)

Mehren, A. M. F. van, Dr. phil., Professor i semitisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (⁵/₄ 67.)

Holm, P. E., Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (⁵/₄ 67.)

† *Lund, G. Fr. V.*, Dr. phil., Professor, fh. Rektor ved Aarhus Kathedralskole; R. af Dbg. (¹⁷/₄ 68.)

- Rørdam, H. F.*, Dr. phil., Sognepræst i Lyngby; R. af Dbg. (8/12 71.)
- Fausbøll, M. V.*, Dr. phil., Professor i indisk-orientalsk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (7/4 76.)
- Thorkeleson, Jón*, Dr. phil., Rektor for Reykjavik lærde Skole; R. af Dbg. (7/4 76.)
- Thomsen, Vilh. L. P.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Redaktør. (8/12 76.)
- Wimmer, L. F. A.*, Dr. phil., Professor i de nordiske Sprog ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (8/12 76.)
- Lange, Jul. H.*, Dr. phil., Professor i Kunsthistorie ved Københavns Universitet og Docent ved det Kgl. Kunstakademi; R. af Dbg. (20/4 77.)
- Goos, A. H. F. C.*, Dr. jur., Professor i Lovkyndighed ved Københavns Universitet, extraordinær Assessor i Højesteret; Overinspektør ved Fængselsvæsenet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (28/4 82.)
- Steenstrup, Joh. C. H. R.*, Dr. juris, Professor Rostgardianus i Historie ved Københavns Universitet. R. af Dbg. (8/12 82.)
- Gertz, M. Cl.*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (13/4 83.)
- Nellemann, J. M. V.*, Dr. jur., Justitsminister og Minister for Island, extraord. Assessor i Højesteret; Stk. af Dbg., Dbmd. (7/12 83.)
- Jørgensen, A. D.*, Rigsarkivar; R. af Dbg., Dbmd. (7/12 83.)
- Heiberg, J. L.*, Dr. phil., Bestyrer af Borgerdydskolen i København. (7/12 83.)
- Finsen, V. L.*, Dr. jur., fh. Assessor i Højesteret; Kmd. af Dbg.¹, Dbmd. (18/4 84.)
- Høffding, H.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (12/12 84.)
- Kroman, K. F. V.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Københavns Universitet. (12/12 84.)
- Erslev, Kr. S. A.*, Dr. phil., Professor i Historie ved Københavns Universitet. (18/5 88.)
- Fridericia, J. A.*, Dr. phil., Underbibliothekar ved Universitetsbibliotheket i København. (18/5 88.)

Sundby, Th., Dr. phil., Professor i de romanske Sprog ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Verner, K. A., Dr. phil., Professor i de slaviske Sprog ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Steenstrup, J. Jap. Sm., Dr. med. & phil., Etatsraad, fh. Professor i Zoologi ved Københavns Universitet; Stk. af Dbg., Dbmd. (⁴/₁₁ 42.)

Hannover, A., Dr. med., Etatsraad, fh. Læge i København; R. af Dbg., Dbmd. (¹/₄ 53.)

Andræ, C. C. G., Dr. phil., Gehejme-Konferensraad, fh. Direktør for Gradmaalingen; Stk. af Dbg., Dbmd. (¹⁵/₄ 53.)

Thomsen, H. P. J. Jul., Dr. med. & phil., Direktør for den polytekniske Læreanstalt, Professor i Kemi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.¹, Dbmd. — Selskabets Præsident. (⁷/₁₂ 60.)

Rink, H. J., Dr. phil., Justitsraad, fh. Direktør for den Kgl. grønlandske Handel; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁶/₁₂ 64.)

Johnstrup, J. F., Professor i Mineralogi og Geologi ved Københavns Universitet; Kmd. af Dbg.², Dbmd. (¹⁶/₁₂ 64.)

Lange, Joh. M. C., Dr. phil., Professor, Lærer i Botanik ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg., Dbmd. (²²/₁₂ 65.)

Lorenz, L., Dr. phil., Etatsraad, fh. Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. (¹⁴/₁₂ 66.)

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

Zeuthen, H. G., Dr. phil., Professor i Matematik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. — Selskabets Sekretær. (⁶/₁₂ 72.)

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

Christiansen, C., Professor i Fysik ved Københavns Universitet; R. af Dbg. (¹⁷/₁₂ 75.)

Krabbe, H., Dr. med., Lærer i Anatomi og Fysiologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (⁷/₄ 76.)

- Topsøe, Haldor, F. A.*, Dr. phil., Fabriksinspektør, Lærer ved Officerskolen; R. af Dbg., Dbmd. (²¹/₁₂ 77.)
- Warming, J. Eug. B.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Københavns Universitet; R. af Dbg., Dbmd. (²¹/₁₂ 77.)
- Petersen, P. C. Julius*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Thiele, T. N.*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Københavns Universitet. (⁴/₄ 79.)
- Meinert, Fr. V. Aug.*, Dr. phil., Inspektør ved Universitetets zoologiske Museum. — Selskabets Kasserer. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Rostrup, Fr. G. Emil*, Docent i Plantepathologi ved den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole; R. af Dbg. (²⁸/₄ 82.)
- Müller, P. E.*, Dr. phil., Kammerherre, Hofjægermester, Overførster; R. af Dbg., Dbmd. (¹²/₁₂ 84.)
- Bohr, Chr. H. L. P. E.*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Københavns Universitet. (¹⁸/₅ 88.)
- Gram, J. P.*, Dr. phil., Direktør ved Forsikringsselskabet «Skjold» i København. (¹⁸/₅ 88.)
- Paulsen, Adam F. W.*, Bestyrer af det danske meteorologiske Institut i København; R. af Dbg. (¹⁸/₅ 88.)
- Valentiner, H.*, Dr. phil., Lærer ved Officerskolen. (¹⁸/₅ 88.)
- Christensen, Odin T.*, Dr. phil., Lærer ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole ved København. (¹¹/₄ 90.)
- Hansen, Emil Chr.*, Dr. phil., Laboratorieførstander ved Gl. Carlsberg Bryggeri. (¹¹/₄ 90.)
- Kjeldahl, Joh.*, Cand. polyt., Laboratorieførstander ved Gl. Carlsberg Bryggeri. (¹¹/₄ 90.)

B. Udenlandske Medlemmer¹⁾.

Den historisk-filosofiske Klasse.

- Styffe, C. G.*, Dr. phil., fh. Bibliothekar ved Universitetsbibliotheket i Upsala. (¹¹/₁ 67.)
- Rossi, Giamb. de'*, Commendatore, Direktør for de arkæologiske Samlinger i Rom. (¹³/₁₂ 67.)
- Rawlinson, Sir Henry C.*, D. C. L., LL. D., Generalmajor, London. (¹⁷/₄ 68.)

¹⁾ Klammerne betegne et oprindeligt indenlandsk Medlem.

- Böhtlingk, Otto*, Dr. phil., Gehejmeraad, Akademiker i St. Petersburg, i Leipzig. (17/4 68.)
- Bugge, Sophus*, Dr. phil., Professor i sammenlign. Sprogforskning ved Universitetet i Kristiania. (22/4 70.)
- Lubbock, Sir John*, Baronet, D. C. L., LL. D., Vice-Kansler for Universitetet i London. (19/4 72.)
- Unger, Carl R.*, Dr. phil., Professor i nyere Sprog ved Universitetet i Kristiania. (17/12 75.)
- Delisle, Léopold-V.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for Bibliothèque Nationale i Paris; Kmd. af Dbg.² (7/4 76.)
- † *Miklosich, Franz X.* Ridder af, Dr. phil., Hofraad, fh. Professor i slavisk Filologi ved Universitetet i Wien. (8/12 76.)
- Malmström, Carl Gustaf*, Dr. phil., fh. kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (6/12 78.)
- Boissier, M.-L.-Gaston*, Medlem af det franske Akademi, Professor ved Collège de France i Paris. (22/12 82.)
- Paris, Gaston-B.-P.*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Collège de France i Paris. (22/12 82.)
- Curtius, Ernst*, Dr. phil., Gehejmeraad, Professor i Archæologi ved Universitetet i Berlin. (12/12 84.)
- Conze, Alex. Chr. 'L.*, Dr. phil., Professor, Direktør for det kgl. Museum i Berlin. (12/12 84.)
- Stubbs, William*, The Right Rev., D. D., LL. D., Biskop i Chester. (10/4 85.)
- Freeman, Edw. A.*, D. C. L., LL. D., Regius Professor i nyere Historie ved Universitetet i Oxford. (10/4 85.)
- Maurer, Konrad*, Dr. phil., Professor i nordisk Rethshistorie ved Universitetet i München. (10/4 85.)
- Fritzner, Joh.*, Dr. phil., fh. Provst, Kristiania. (1/6 88.)
- Odhner, Cl.T.*, Dr. phil., kgl. svensk Rigsarkivar, Stockholm. (1/6 88.)
- Storm, Gustav*, Dr. phil., Professor i Historie ved Universitetet i Kristiania. (1/6 88.)
- Heinzel, R.*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Wien. (1/6 88.)
- Kunik, E.*, Gehejmeraad, Medlem af det kejs. Videnskabernes Akademi i St. Petersburg. (1/6 88.)
- Meyer, M. Paul H.*, Medlem af det franske Institut, Direktør for Ecole des Chartes, Professor ved Collège de France i Paris. (1/6 88.)

- Schmidt, Joh.*, Dr. phil., Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Universitetet i Berlin. (¹/₆ 88.)
- Sievers, E.*, Dr. phil., Professor i germansk Filologi ved Universitetet i Halle. (¹/₆ 88.)
- Jhering, Rud. v.*, Dr. jur., Gehejmeraad, Professor i Romerret ved Universitetet i Göttingen. (⁵/₄ 89.)
- Wundt, Wilh.*, Dr. phil., Professor i Filosofi ved Universitetet i Leipzig. (⁵/₄ 89.)
- Zeller, Eduard*, Dr. phil., Gehejmeraad, Professor i Filosofi ved Universitetet i Berlin. (⁵/₄ 89.)
- Ascoli, Graziadio Is.*, Senator og Professor ved Universitetet i Milano. (¹¹/₄ 90.)
- Bücheler, Franz*, Dr. phil., Professor i klassisk Filologi ved Universitetet i Bonn. (¹¹/₄ 90.)

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

- Weber, Wilh.*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Göttingen. (¹³/₁₂ 39.)
- Airy, Sir George B.*, LL. D., D. C. L., Kgl. Astronom ved Observatoriet i Greenwich, Medlem af Royal Society i London. (²⁷/₁₁ 40.)
- [*Gottsche, C. M.*, Dr. med. & phil., Læge i Altona. (⁵/₁₂ 45.)]
- Bunsen, R. W.*, Professor i Kemi ved Universitetet i Heidelberg; R. af Dbg. (¹⁵/₄ 59.)
- Owen, R. D.*, M. D., D. C. L., LL. D., Superintendent of British Museum, Medlem af Royal Society, London. (¹⁵/₄ 59.)
- Daubrée, A.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Geologi ved Muséum d'Histoire naturelle i Paris. (²³/₁₂ 63.)
- Hooker, Sir Joseph D.*, M. D., D. C. L., LL. D., Vicepræs. for Royal Society i London, Sunningdale, Berkshire. (²²/₄ 70.)
- Lovén, Sven*, Dr. med. & phil., Professor i Stockholm; Kmd. af Dbg.¹ (²²/₄ 70.)
- De Candolle, Alphonse*, fh. Professor ved Akademiet i Genève. (²²/₄ 70.)
- Agardh, J. G.*, Dr. med. & phil., fh. Professor i Botanik ved Lunds Universitet. (¹⁸/₄ 73.)
- Huggins, William*, D. C. L., LL. D., Fysisk Astronom, Medlem af Royal Society i London. (¹⁸/₄ 73.)

- Cayley, Arthur*, D. C. L., LL. D., Professor i Matematik ved Universitetet i Cambridge. (⁵/₁₂ 73.)
- Haan, David Bierens de*, Dr. phil., Professor i Matematik ved Universitetet i Leiden. (⁵/₁₂ 73.)
- Hermite, Charles*, Medlem af det franske Institut, Professor i Matematik ved Faculté des Sciences, Paris. (¹⁴/₁ 76.)
- Salmon, Rev. George*, D. D., D. C. L., LL. D., Regius Professor i Theologi ved Universitetet i Dublin. (¹⁴/₁ 76.)
- Cremona, Luigi*, Senator, Professor i Matematik og Direktør for Ingeniørskolen i Rom. (¹⁴/₁ 76.)
- Helmholtz, Hermann L. F.*, Dr. phil., Professor i Fysik ved Universitetet i Berlin. (¹⁴/₁ 76.)
- Huxley, Thomas H.*, D. C. L., LL. D., Professor ved den Kgl. Bjergværksskole, Medlem af Royal Society, i London. (¹⁴/₁ 76.)
- Ludwig, Carl Fr. W.*, Dr. med., Geh.-Hofraad, Professor i Fysiologi ved Universitetet i Leipzig. (¹⁴/₁ 76.)
- Struve, Otto Wilh.*, Gehejmerraad, Direktør for Observatoriet i Pulkova. (¹⁷/₄ 76.)
- Allman, George James*, M. D., LL. D., fh. Professor i Naturhistorie ved Universitetet i Edinburgh. (²²/₁₂ 76.)
- Thomson, Sir William*, LL. D., Professor i Fysik ved Universitetet i Glasgow. (²²/₁₂ 76.)
- Tait, P. Guthrie*, Professor i Fysik ved Universitetet i Edinburgh. (²²/₁₂ 76.)
- Pasteur, A.-M.-Louis*, Medlem af det franske Institut, Professor honorarius ved Faculté des Sciences, Paris; Stk. af Dbg. (⁴/₄ 79.)
- Des Cloizeaux, A.-L.-O.-L.*, Medlem af det franske Institut, Professor i Mineralogi ved Muséum d'Histoire naturelle i Paris. (⁴/₄ 79.)
- Kokscharow, Nicolai v.*, Gehejmerraad, Generalmajor, Direktør for det kejserlige Bjergværksinstitut i St. Petersburg. (⁴/₄ 79.)
- Blomstrand, C. W.*, Dr. phil., Professor i Kemi og Mineralogi ved Universitetet i Lund; R. af Dbg. (¹⁶/₄ 80.)
- Cleve, P. Th.*, Dr. phil., Professor i Kemi ved Universitetet i Upsala; R. af Dbg. (¹⁶/₄ 80.)

- Key, E. Axel H.*, Dr. med. & phil., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (¹⁷/₁₂ 80.)
- Berthelot, P.-E.-Marcellin*, Medlem af det franske Institut, Professor i Kemi ved Collège de France i Paris. (⁸/₄ 81.)
- Nägeli, Carl v.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i München. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Gyldén, J. A. Hugo*, Dr. phil., Professor, Direktør for Vetenskaps-Akademiens Observatorium i Stockholm. (¹⁶/₁₂ 81.)
- Möller, Axel*, Dr. phil., Professor i Astronomi ved Universitetet og Direktør for Observatoriet i Lund. (¹⁸/₁₂ 81.)
- Lucaze-Duthiers, F.-J.-Henri de*, Medlem af det franske Institut, Professor ved Faculté des Sciences, Direktør for den zoologiske Station i Roscoff. (²⁸/₄ 82.)
- Retzius, M. Gustav*, Dr. med., Professor i Anatomi ved det Karolinske Institut i Stockholm. (²⁸/₄ 82.)
- Areschoug, Fred. Vilh. Chr.*, Professor i Botanik ved Universitetet og Direktør for den botaniske Have i Lund. (³⁰/₄ 86.)
- Nordenskiöld, Ad. Erik*, Professor, Friherre, Intendant ved Riksmuseet i Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Torell, O. M.*, Professor, Chef for Sveriges geologiska Undersökning, Stockholm. (³⁰/₄ 86.)
- Weierstrass, Karl*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Kronecker, Leopold*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Universitetet i Berlin. (³⁰/₄ 86.)
- Leidy, Joseph*, Professor i Anatomi, Præsident for Academy of Natural Sciences i Philadelphia. (³⁰/₄ 86.)
- Kölliker, Albert von*, Dr. phil., Professor i Anatomi ved Universitetet i Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Leydig, Franz von*, Dr. med., Gehejmemedicinalraad, fh. Professor i Anatomi, Würzburg. (³⁰/₄ 86.)
- Holmgren, Alarik Frithjof*, Dr. med., Professor i Fysiologi ved Universitetet i Upsala; Kmd. af Dbg.² (⁵/₄ 89.)
- Leffler, G. Mittag-*, Dr. phil., Professor i Mathematik ved Højskolen i Stockholm. (⁵/₄ 89.)
- Lie, Sophus*, Dr. phil., Professor i Geometri ved Universitetet i Leipzig. (⁵/₄ 89.)

- Lilljeborg, Vilh.*, Dr. med., Professor em. i Zoologi ved Universitetet i Upsala. (⁵/₄ 89.)
- Nathorst, Alfr. G.*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets botanisk-palæontologiske Afdeling i Stockholm. (⁵/₄ 89.)
- Nilson, Lars Fred.*, Professor ved Landtbruksakademien i Stockholm. (⁵/₄ 89.)
- Schübeler, F. C.*, Dr. phil., Professor i Botanik ved Universitetet i Kristiania. (⁵/₄ 89.)
- Cope, Edw. D.*, Professor, Philadelphia. (⁵/₄ 89.)
- Marsh, Othniel Ch.*, Professor, New Haven, Conn. (⁵/₄ 89.)
- Gegenbaur, Carl*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Heidelberg. (⁵/₄ 89.)
- Leuckart, Rud.*, Dr. phil., Professor i Zoologi ved Universitetet i Leipzig. (⁵/₄ 89.)
- Mendeleeff, Dim. J.*, Professor i Kemi ved Universitetet i St. Petersborg. (⁵/₄ 89.)
- Darboux, Gaston*, Medlem af det franske Institut, Professor i Matematik ved Faculté des sciences i Paris. (⁵/₄ 89.)
- Lindström, Gustav*, Dr. phil., Professor, Intendant ved Riksmuseets palæozoologiske Afd., Stockholm. (¹¹/₄ 90.)
- Sars, Georg Oss.*, Dr. phil., Professor, Kristiania. (¹¹/₄ 90.)
- Agassiz, Alex.*, Professor, Dr. phil., Curator of the Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass. (¹¹/₄ 90.)
- Dana, James D.*, Dr. phil., Professor, New Haven, Conn. (¹¹/₄ 90.)
- Kopp, H. F. M.*, Dr. phil., Gehejmerraad, Professor, Heidelberg. (¹¹/₄ 90.)
- Mueller, Ferd. von*, Baron, Dr. phil., Government Botanist, Melbourne. (¹¹/₄ 90.)
- Tieghem, Ph. van*, Medlem af det franske Institut, Professor i Botanik ved Muséum d'Histoire naturelle i Paris. (¹¹/₄ 90.)
-

Medlemmer.

14

Kommissioner.

Kassekommissionen:

J. L. Ussing. *F. Johnstrup.* *E. Holm.* *T. N. Thiele.*

Revisorer:

H. F. A. Topsøe. *Jul. Petersen.*

Ordbogskommissionen:

V. Thomsen. *L. Wimmer.*

Kommissionen for Udgivelsen af et Dansk Diplomatium og Danske Regesta:

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

1891.

1. Mødet den 9^{de} Januar.

(Tilstede vare 28 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Warming, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, A. D. Jørgensen, Finsen, Høffding, Bohr, Gram, Paulsen, Erslev, Fridericia, Christensen, Kjeldahl, Sekretæren, Sundby, Mehren, P. E. Müller.)

Siden Selskabets sidste Møde i forrige Aar var dets Medlem, Professor, Dr. phil. K. Gislason afgaaet ved Døden den 4de Januar d. A. efter at have været Medlem af den historisk-filosofiske Klasse siden den 2den December 1853.

Professor, Dr. jur. Joh. Steenstrup meddelte Undersøgelser om de danske Folkeviser fra Middelalderen. Denne Meddelelse er trykt paa Fransk i Selskabets Oversigt for i Aar S. 1—36.

Fra Budapest var kommen Forespørgsel om mulige Oplysninger angaaende Pater Hells Expedition til Vardö i 1768—69 for at iagttage Venus' Gennemgang gennem Solen. Selskabet havde til Besvarelse heraf gennem Rigsarkivet faaet tilsendt Regesta af de om denne Sag i Arkivet forefundne Dokumenter, hvilke sendtes til det ungarske Akademi.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 1—54 opførte Skrifter, hvoriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem

Rektor, Dr. J. Thorkelsson i Reykjavik og fra dets udenlandske Medlem Gehejmerraad, Professor, Dr. med. Fr. v. Leydig i Würzburg.

2. Mødet den 23^{de} Januar.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Holm, Lütken, Christiansen, Krabbe, Warming, Jul. Petersen, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Gertz, Høffding, P. E. Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Christensen, Hansen, Kjeldahl, Sekretæren.)

Professor, Dr. Chr. Bohr meddelte en af cand. med. V. Henriques paa Universitetets fysiologiske Laboratorium udført Række Forsøg over Lungens Innervation. Denne Meddelelse vil eventuelt blive optagen i Selskabets Oversigt paa Fransk.

Professor, Dr. E. Warming gav dernæst en Meddelelse om Slægten *Hydrostachys*. Denne er optagen paa Fransk i Selskabets Oversigt for i Aar S. 37—43.

Paa Redaktørens Vegne fremlagde Sekretæren det nylig udkomne 2det Hæfte af Skrifternes 6te Række, naturvidenskabelig-mathematisk Afdeling, Bd. VI, indeholdende William Sørensen, «Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg» med 3 Tavler og en fransk Résumé.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 55—90 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets Medlem Professor, Dr. Warming og dets udenlandske Medlem Professor, Dr. A. Kölliker i Würzburg.

3. Mødet den 6^{te} Februar.

(Tilstede vare 18 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Holm, Lütken, Christiansen, Warming, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Høffding, Sundby, Christensen, Kjeldahl, Sekretæren, Topsøe, Thiele, Krabbe.)

Siden forrige Møde var Selskabets Medlem, Professor, Dr. phil., fhv. Rektor G. F. V. Lund afgaaet ved Døden den 3dje Februar. Han var optaget i Selskabets historisk-filosofiske Klasse den 17de April 1868.

Professor, Dr. E. Warming gav en Meddelelse om Vandet som plantegeografisk Faktor. Denne Meddelelse vil blive optagen i Selskabets Oversigt paa Fransk.

Klasserne forelagde Forslag til Prisopgaver for 1891. I Henhold til disse Forslag vedtog Selskabet at stille de nedenanførte Opgaver, og for disses Besvarelse at udsætte de tilføjede Belønninger, men i Aar ikke at stille nogen filosofisk Prisopgave.

Prisopgaver for 1891.

Den historisk-filosofiske Klasse.

Filologisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Medens nu, efter Fr. Diez's for den romanske Filologi grundlæggende Hovedværker, ingen Videnskabsmand kan tænke paa at tillægge det græske Sprog den indgribende Betydning for de romanske Sprogs Dannelse, som navnlig lærde Mænd i det 16de Aarhundrede (J. Périon, H. Estienne), men dog ogsaa nogle senere Lærde søgte at hævde, er det dog, naar man ikke blot tænker paa de folkelige Ord, men ogsaa paa de Laaneord, der senere i stor Mængde ere optagne i de romanske Sprog

(som i andre europæiske Sprog), sikkert af saa stor Interesse at faa et rigtigt Overblik over de forskellige Strømninger, der til forskellige Tidspunkter have skaffet dem Indgang i de romanske Sprog, at det Kgl. Videnskabernes Selskab har fundet sig foranlediget til at udsætte følgende Prisspørgsmaal:

En udførlig systematisk Oversigt over de græske Ord eller Bestanddele af Ord, der til forskellige Tider og ad forskellige Veje ere optagne i de romanske Hovedsprog.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

Mathematisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

I sin Afhandling «Ueber die Anzahl der Primzahlen» etc. har Riemann først paavist, at Funktionen $\zeta(s) = \sum_{n=1}^{n=\infty} n^{-s}$ kan fremstilles under en Form, som vedbliver at beholde sin Betydning, ogsaa naar den Række, der oprindelig tjener til Definition af Funktionen, bliver divergent. Senere Undersøgelser have givet yderligere Bidrag til Læren om den samme Funktion, men disse Bidrag ere endnu kun at betragte som Antydninger af en almindeligere Theori. Af Hensyn til de vigtige Anvendelser, som denne saakaldte Riemannske ζ -Funktion og de dermed beslægtede have i Taltheorien, og særlig fordi vigtige Spørgsmaal denne Funktion vedrørende henstaa uafgjorte, vil det være af stor Interesse at faa gennemført en indgaaende Undersøgelse af dens vigtigste Egenskaber. En saadan Undersøgelse udført med de Hjælpemidler, den moderne Funktions-theori raader over, vil ogsaa i og for sig afgive en vigtig Udvidelse af vort Kendskab til specielle Funktioner.

Selskabet udsætter derfor sin Guldmedaille som Belønning for en Monografi over den Riemannske ζ -Funktion, som, foruden en Fremstilling af de bekendte Egenskaber ved Rækken $\sum n^{-s}$ og dens analytiske Udvidelse, giver saadanne nye Bidrag

til den nævnte Funktions Theori, at dens Forhold for alle komplekse Argumenter kan betragtes som fuldt udredet, og at om muligt de Vanskeligheder, som nu optræde ved dens Anvendelse i Taltheorien, kunne anses som fjærnede.

Fysisk Prisopgave.

(Pris: Selskabets Guldmedaille.)

Ligesom der i elastiske Legemer kan fremkomme staaende Lydsvingninger, kan der i de gode Elektricitetsledere fremkaldes staaende elektriske Svingninger, hvis Tilstedeværelse det nu ogsaa efterhaanden paa forskellig Maade er lykkedes at paavise. Theorien for disse har derved faaet forøget Interesse, og saavel af Hensyn hertil som ogsaa med en mulig Anvendelse paa Molekulartheorien for Øje maa der nu stilles videregaaende Fordringer til denne Theori, saaledes at den udstrækkes til andre Ledere end netop de traadformede, saasom Kuglen, adskilte Kugler, Ellipsoiden. Der ønskes derfor en Fremstilling af Theorien for elektriske Svingninger i begrænsede hvilende Legemer i Almindelighed med særlig Anvendelse paa enkelte simple Former af absolut gode Ledere, saaledes at den matematiske Opgave i disse Tilfælde lægges tilrette og om muligt løses.

For det Thottske Legat.

(Pris: 400 Kroner.)

Da Müntz har paavist, at Stivelsen i den umodne Rug er erstattet med Lævulin, og det i det Hele maa anses for sandsynligt, at der i de stivelseholdige Frugter optræde helt forskellige Kulhydrater i de forskellige Udviklingsstadier, udsætter Selskabet en Sum af 400 Kr. for en af Præparater ledsaget Undersøgelse, der omfatter vore fire Hoved-Kornsorarter, og hvori der gøres Rede for Arten og — saavidt muligt — for

Mængdeforholdet af de vigtigste deri paa forskellige Modenhedstrin forekommende Kulhydrater.

Der indrømmes en Frist til 31te Oktober 1893.

For det Classenske Legat.

(Pris: indtil 500 Kroner.)

En Mængde baade dyrkede og vildtvoxende Planter have deres Blade, Blomster, Knopper eller Grene angrebne af Galmidere, der fremkalde karakteristiske Misdannelser, Phytoptocidier, f. Eks. de tidligere under Navn af Erineum og Phyllerium beskrevne Former, som ikke alene have uens Bygning hos forskellige Værtplanter, men som ogsaa optræde i forskellige Former paa samme Planteart.

Der ønskes en samlet Oversigt over de i Danmark forekommende Phytoptocidier, ledsaget af Præparater, samt en monografisk Fremstilling af de Arter af Phytoptus (i dennes ældre, mere omfattende Begrænsning), der optræde i de forskellige Midegaller, som findes paa en bestemt Plante, særlig for at faa oplyst om mulig flere af de habituelt forskellige Midegaller paa samme Planteart skyldes samme Mide i forskellig Udvikling. Helst vælges en Plante, hos hvilken de forekommende Midegaller have økonomisk Betydning paa Grund af den Skade, de foraarsage, hvilket f. Eks. er Tilfældet med nogle af de paa Bøgen optrædende. For en enkelt Arts Vedkommende ønskes en saa fuldstændig Fremstilling som muligt af Midens hele Udviklingshistorie.

Der indrømmes en Frist indtil 31te Oktober 1893.

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.

Med Undtagelse af Besvarelserne af de for det Thottske og Classenske Legat udsatte Opgaver, for hvilke Fristen først udløber 31te Oktober 1893, indsendes Prisbesvarelserne inden Udgangen af Oktober Maaned 1892 til Selskabets Sekretær, Professor, Dr. H. G. Zeuthen. Bedømmelsen falder i den paafølgende Februar, hvorefter Forfatterne kunne faa deres Besvarelser tilbage.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 91—132 opførte Skrifter. Heriblandt maa fremhæves det af Selskabets Medlem, Professor, Dr. Joh. Steenstrup indsendte Skrift «Vore Folkeviser fra Middelalderen», hvorom Forf. i næstforrige Møde havde givet Selskabet en Meddelelse, og det af dets udenlandske Medlem Professor, Dr. Gaston Paris indsendte «*Etudes Romanes*», der var udgivet af hans Elever og Venner som Festskrift i Anledning af 25 Aarsdagen for hans Doktorat.

4. Mødet den 20^{de} Februar.

(Tilstede vare 15 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Johnstrup, Joh. Lange, Lütken, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Rostrup, Bohr, Gram, Christensen, Sekretæren, Joh. Steenstrup, P. E. Müller, Paulsen.)

Docent E. Rostrup forelagde et monografisk Arbejde over Danmarks *Uredineer*. Denne Afhandling vil blive trykt i Selskabets Skrifter.

Professor, Dr. C. F. Lütken forelagde Fotografier af de fire nu i Universitetets zoologiske Museum opstillede — mere eller mindre — tilnærmelsesvis fuldstændige Skeletter af Kæmpe-Døvendyr fra de argentinske Pampas-Lag, skænkede Museet i Aarene 1885 til 1889 af Dr. med., Etatsraad Valdemar Lausen, Læge i Buenos Aires, i taknemmelig Ihukommelse af hans Fædreland og dets Universitet. Meddeleren ønskede paa denne Maade at bringe vor afdøde patriotiske og højsindede Landsmands værdifulde og rige, i en Aarrække (1878—89) fortsatte Gaver af fossile Pattedyrlevninger fra de argentinske postpliocene eller kvaternære Dannelser, hvilke Gaver omfattede mange andre Bidrag til Syd-Amerikas Fortids-Dyreliv, til Selskabets Kundskab — saa meget mere som dette ved P. W. Lunds og J. Reinhardts Skrifter har taget en saa livlig og virkningsfuld Del i Drøftelsen af Kæmpe-Døvendyrenes Bygning og de Slutninger, som deraf kunne uddrages om deres Levevis. De 4 Skeletter repræsenterer følgende 4 Arter og Slægter eller Underslægter: *Megatherium americanum* Cuv., *Mylodon gracilis* Burm., *Mylodon (Lestodon) armatus* Gerv. og *Scelidotherium leptocephalum* Cuv. At samle dem besværliggjordes i høj Grad derved, at de sammenhørende Knogler ofte maatte søges sammen paa forskellige Steder i Sendingerne; deres Opstilling er udført af Museets Præparatorer under Museums-Assistenten, Hr. Cand. H. Wings sagkyndige og omhyggelige Ledelse. Fotografierne skyldes Carlsbergfondet, hvis Styrelse velvillig imødekom Meddelerens Ønske om at kunne benytte Skeletternes successive Opstilling til at lade dem fotografere — til Brug ved Sammenligninger, til at meddeles andre palæontologiske Samlinger, fremragende Palæontologer o. s. v. — efterhaanden som de anbragtes i det til deres Optagelse bestemte store Glas-Skab, som var tilvejebragt for de af Regering og Rigsdag dertil bevilgede særlige Midler.

Derefter forelagde den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse nedenstaaende Bedømmelse af den til Selskabet i

Oktober f. A. indkomne Besvarelse af den i 1889 udsatte astronomiske Prisopgave angaaende et specielt Tilfælde af de 3 Legemers Problem (Se Oversigt 1889 S. (28).):

Ved Bedømmelsen af den til vor Prøvelse overgivne Afhandling med et Vers af Goethe til Motto maa følgende særlige Forhold have for Øje. Det gælder om at faa præcis og numerisk Kundskab om nogle af de udprægede simple Tilfælde af tre Legemers Bevægelse under gensidig Tiltrækning. Iblant disse simple Tilfælde gives der saadanne, som ere rent periodiske, saaledes at Legemerne efter en konstant Tids Forløb vende tilbage til gensidige Stillinger kongruente med de tidligere, og Kendskab til disse periodiske Tilfælde vil være af største Betydning ogsaa for de øvriges Behandling. Man savnede dog næsten helt Adgang til bestemte Exempler herpaa.

Under vor Forfatters Arbejde har det nu vist sig, at det omspurgte Tilfælde — uformodentlig — ligger ialtfald meget nær ved en af disse periodiske Bevægelsesformer; og det maa erkendes, at dette Fund har maattet tillade, ja opfordre Forfatteren til at behandle den af Selskabet stillede Opgave med Frihed, og til fremfor alt at interessere sig for den tilsyneladende eller virkelige Periodicitet.

Forf. har dog gennemregnet den omspurgte Bevægelse ved numerisk Integration i det af Selskabet forlangte Omfang, der svarer til 3 Perioder, og Resultaterne heraf, som han meddeler baade i Tal og i Tegning, vise, foruden meget af stor Interesse, ogsaa, hvor smaa Afvigelserne fra den strenge Periodicitet i Bevægelsen ere. Forf. anser det for muligt, at disse Afvigelser kunne skyldes den uundgaelige Ophobning af den lange Regnings smaa Unøjagtigheder. Os har det været vanskeligt at bedømme den Grad af Nøjagtighed, som virkelig er opnaaet, thi Forf. meddeler kun sine Resultater, ikke nogen Del af selve sin Regning. Undertegnede Thiele har derfor maattet efterregne Bevægelsen indtil første Perihel med en rimeligvis noget større Nøjagtighed. De derved fundne Afvigelser berettiger os

til at antage, at der i Forfatterens Arbejde indenfor en enkelt Periode kan stoles paa omtrent 3 Decimalers Nøjagtighed, og dette er i al Fald tilstrækkeligt til at gøre Forf.'s Tabeller og Tegninger nyttige til videregaaende Undersøgelser og Slutninger.

Den af Selskabet ønskede Nøjagtighedsgrad er ikke opnaaet; men dette finde vi mere end opvejet derved, at Forf. har beregnet endnu et andet lignende Tilfælde foruden det omspurgte.

Forf. har selv vurderet sine Resultaters Nøjagtighed noget lavere, end vi gøre, og mener, at de fundne Afvigelser fra Periodiciteten kunne tilskrives Ophobning af Unøjagtigheder; hvor smaa Afvigelserne end ere, ere de dog rimeligvis altfor store til at kunne forklares paa denne Maade. Baade i Sagens Natur og i Forfatterens Resultater er der vel vægtige Omstændigheder, som snarere burde have bevæget ham til at søge Beviser imod den tilsyneladende Periodicitets Realitet end for samme; og Forf. vilde have haft gode Chancer for at finde et Modbevis blot ved at gennemregne en halv Periode af Bevægelsen med større Nøjagtighed.

I Selskabets Opgave var der forlangt beregnet intermediære Baner, stemmende med den virkelige endnu i de tredje Differentialkvotienter. Hensigten hermed var ganske vist især at faa Professor Gyldéns Methode underkastet en praktisk Anvendelse og Prøve; og forsaavidt behøve vi ikke at gaa i Rette med Forfatteren, fordi han unnlader denne Undersøgelse med Henvisning til, at den ved hans Regninger fundne virkelige Bevægelses Form afviger saa meget fra Forudsætningerne for disse intermediære Baner, at det ogsaa uden Regning kan skønnes, at de ikke kunne tjene som Tilnærmelse blot under et enkelt Omløb. Men i denne Selskabets Fordring laa der tillige en Antydning af et Middel til at give Regningerne den ønskede Nøjagtighed, som det maatte være meget vanskeligt at opnaa gennem kunstløs numerisk Integration. Hvor meget end Bevægelsen afviger fra disse intermediære Baner, maatte dog

saadanne eller andre lignende, anvendte paa mindre Dele af Bevægelserne især i Nærheden af Periheliet, have kunnet støtte den numeriske Integrations Nøjagtighed i høj Grad ved at formindske Perturbationerne og ved at tillade Anvendelsen af større Intervaller. Ogsaa paa en anden Maade kunde Forfatteren have kontrolleret sine Resultater og tildels uskadeliggjort Regningens Usikkerhed. Af de fornødne 4 Integrationer kan nemlig den ene i disse Tilfælde udføres exakt.

Forfatteren har foretrukket at benytte de udregnede Tabeller, som de vare, til Fremstilling af mere overskuelige Former, Rækkeudviklinger efter Sinus og Cosinus af den uafhængige Variable, hvortil han vælger Vinklen om Stjernen A i et Forsøg og Tiden i et andet. Skønt ingen af disse Rækker er videre hurtig konvergerende, frembyde de dog betydelig Interesse, navnlig viser der sig i Rækkerne for Afstand og Vinkel som Funktioner af Tiden en meget mærkelig Regelmæssighed i Leddenes Fortegn.

Den Maade, paa hvilken disse Rækker ere udledte af det første Materiale, er dog ikke heldig. Naar Forfatteren gaar ud fra, at Periodiciteten er nøjagtig og Afvigelserne Regnefejl, burde han ikkun have benyttet Tabellerne for den første halve Periode, hvor Regnefejlene ere mindst, til Beregning af Rækkernes Koefficienter.

Forf. har yderligere anvendt megen Tid og Arbejde paa at prøve sin Antagelse om Periodiciteten ved disse Rækkers Indsættelse i Differentialligningerne. At der ikke opnaas Resultater ad denne Vej, idet Udviklingerne blive divergente, kan ikke undre, især da de benyttede Tilnærmelsesformler maa afvige ikke uvæsenlig fra den Bevægelse, som i al Strenghed kan antages at være periodisk. Men disse mislykkede Forsøg høre dog vel til dem, der burde gøres, og ogsaa for det negative Resultat maa man være Forfatteren taknemmelig; ved kommende Undersøgelser vil man kunne spare sig Ulejlighed i denne Retning.

Medens vi saaledes i Forfatterens Arbejde savne Udslag af saadanne glimrende Egenskaber som Smidighed og umiddelbar Sans for, hvad der bedst tjener til Vanskeligheders Overvindelse, maa vi dog anerkende, at han ved at arbejde trofast paa sin ligefremme Maade har givet rigeligt Ækvivalent for, hvad Selskabet havde forlangt. Hans Besvarelse af den stillede Opgave vil baade ved at fjerne Illusioner og ved sine gode og omfattende Oplysninger gøre stor Nytte. Vi have ved at sysle dermed faaet at mærke, hvor meget denne Anskueliggørelse kan tjene til at vække Ideer og vejlede ved Behandlingen af det vanskelige Problem, hvorpaa der sigtes, og tør derfor sikkert haabe, at det ogsaa for Andre vil blive en Spore til nye Arbejder i meget forskellige Retninger. Vi indstille derfor Afhandlingen til at hædres med Selskabets Guldmedaille.

Thiele, J. P. Gram. H. Valentiner.
Affatter.

I Henhold til denne Indstilling besluttede Selskabet at tilkende Forfatteren sin Guldmedaille. Ved Aabning af Navnesedlen, der ligesom Afhandlingen var mærket med Motto af Goethe: «*Seh ich die Werke der Meister an*» o. s. v., viste denne sig at være Docent ved det k. k. Universitet i Innsbruck, Dr. phil. Eduard Friherre von Haerdtl, boende i Wien.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 133—164 opførte Skrifter.

5. Mødet den 6^{te} Marts.

(Tilstede vare 9 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Johnstrup, Krabbe, Vilh. Thomsen, Meinert, Joh. Steenstrup, P. E. Müller, Bohr, Sekretæren.)

Museumsinspektør Dr. F. Meinert gav en Meddelelse om Mundbygningen hos *Pediculus* og dennes systematiske Stilling.

Kassekommissionen fremlagde det reviderede og deciderede Regnskab for 1890. En Oversigt over dette er trykt S. (28)—(30).

I Fortsættelse af den 9. Maj 1890 tagne Beslutning (Overs. 1890, S. (55)) ville Selskabets Skrifter og Regesta diplomatica for Fremtiden blive sendte til Sorø Akademis Skole, Roskilde Kathedralskole, Frederiksborg lærde Skole og Landsbibliotheket i Reykjavik.

Redaktøren fremlagde det nylig udkomne 3dje Hæfte af Oversigten for 1890.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 165—208 opførte Skrifter.

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1890.

Indtægt.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Kassebeholdning ved Aarets Begyndelse:				
a. Rede Penge	4207	68		
b. Det Hjelmsjerne-Rosencroneske Bidrag . . .	3832	22		
c. En Guldmedaille, afgiven til Selskabets Kasse	320	"		
d. To Sølvmedailler	25	"		
(Foruden 6 forskellige mindre Sølvmedailler af Værdi 35 Kr.)			8384	90
Ifølge Revisionsbemærkning fra forrige Aars Regnskab				07
2. Renter og Udbytte af Aktier og Obligationer:				
a. Amortisable Statsobligationer (1600 Kr.) . . .	64	"		
Husejerkreditkasse-Oblig. (125700 Kr.)	5028	"		
Østifternes Kreditforenings-Oblig. (86200 Kr.)	3448	"		
— — — — — ved Salget af 37000 Kr.	393	33		
Jydske Landejend. Kreditf.-Oblig. (13400 Kr.)	536	"		
	Kr. Øre.			
b. Rente af Prioritets-Obl. Juni Termin 1049 "				
— — — — — Dec. — 1440 "	2489	"		
c. Udbytte af Nationalb.-Aktier (600 Kr. à 7 ¹ / ₂ 0/0)	45	"	12003	33
3. Godtgørelse for Kontorleje . . . . .	. . . . .	. . . . .	1600	"
4. Bidrag i Følge testament. Bestemmelse:				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis for 1891 . .	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat for 1890	100	"		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
fra den Hjelmsjerne-Rosencroneske Stiftelse for 1890	1661	"	2161	"
5. For Salg af Selskabets Skrifter . . . . .	. . . . .	. . . . .	528	09
6. Rente af Indlaan i Landmandsbanken . . . . .	. . . . .	. . . . .	238	50
7. Tilfældige Indtægter:				
Solgt Østift. Kreditf.-Oblig. lydende paa 10000 Kr.	10150	"		
— — — — — — — — 27000 -	27271	"	37421	"
Samlet Indtægt . . . . .	. . . . .	. . . . .	62336	89

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1890.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a. Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet og Arkivet, Budet		3420	"		
b. Gratifikationer		125	"		
c. Brændsel		42	"		
d. Belysning		42	"		
e. Kontorudgifter		664	18		
f. Porto		579	02		
g. Kontorleje og Brandforsikring		1780	75	6652	95
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a. Af Selskabets Midler:					
	Kr.	Øre.			
α. Trykning af Oversigterne	1558	87			
Disses Hæftning	250	42			
Den franske Résumé	369	"			
Kobberstik, Lithografi, Træsnit	506	"	2684	29	
β. Trykning af Skrifterne	3423	85			
Disses Hæftning	307	20			
Den franske Résumé	110	"			
Kobberstik, Lithografi, Træsnit	1902	40			
Papir	1170	40	6913	85	
δ. Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter			748	20	
b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:					
α. Regesta diplomatica			1500	"	
β. Afbildninger til Professor Julius Langes kunsthistoriske Studier			242	76	
					12089 10
At overføre					18742 05

Oversigt over Regnskabet for Aaret 1890.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
	Overført . . . . .	.....	..	18742	05
4.	Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
	b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
	a. Til Udgivelse af en Katalog over den danske Litteratur ved Justitsraad Bruun	245	25		
	d. Til Selskabet for Udgivelse af Kilder til dansk Historie	800	"	1045	25
5.	Pengepræmier og Medailler:				
	a. Præmie af Legaterne. fra det Classenske Fideikommis	300			
	b. Af Selskabets Kasse: Værdien af 1 Guldmedaille	320	"	620	"
6.	Tilfældige Udgifter:				
	Til Bohave og Istandsættelser . . . . .	.....	..	58	74
7.	Indkøb af Obligationer:				
	Past. Bastrups Obligation	10000	"		
	Brødr Nielsens Obligation	27000	"	37000	"
8.	Kassebeholdning:				
	a. Rede Penge	1820	64		
	b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag	2705	21		
	c. En Guldmedaille	320	"		
	d. 2 Sølvmedailler	25	"	4870	85
	Samlet Udgift . . . . .	.....	..	62336	89

6. Mødet den 20^{de} Marts.

(Tilstede vare 25 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Lorenz, Mehren, Holm, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Meinert, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Finsen, Bohr, Gram, Valentiner, Sundby, Verner, Christensen, Kjeldahl, Sekretæren, Høffding, Topsøe.)

Siden sidste Møde var Selskabets udenlandske Medlem, Hofraad, Dr. phil. Fr. X. Miklosich, fh. Professor i slavisk Filologi ved Universitetet i Wien, afgaaet ved Døden d. 7. Marts. Han var optagen som Medlem af Selskabets historisk-filosofiske Klasse d. 8. Decbr. 1876.

Professor C. Christiansen gav en Meddelelse om Betingelserne for Dannelsen af Sne og Is. Denne Afhandling er optagen i Selskabets Oversigt for i Aar S. 44—53.

Af Professor Dr. Warming indleveredes et Arbejde af Hr. S. Rostowzew, som paa den Tid arbejdede i det henværende plantefysiologiske Laboratorium. Dets Titel er *Recherches sur l'Ophioglossum vulgatum L.*, og Forf. ønskede det optaget i Selskabets Oversigt paa fransk. I Henhold til Vedtægternes § 21 (Slutning) besluttede Selskabet at modtage dette Arbejde af en udenlandsk Forfatter og nedsatte til dets Bedømmelse et Udvalg bestaaende af Professorerne Joh. Lange og E. Warming samt Lektor Rostrup.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 209—249 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra d'Hrr. Fl. Ameghino, Buenos Aires, Prof. F. Borsari, Forstadjunkt E. Chadt i Bøhmen og Prof. Fr. E. Nipher i St. Louis.

7. Mødet den 3^{die} April.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Ussing, Vicepræsident, Johnstrup, Holm, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Warming, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Finsen, Høffding, Gram, Paulsen, Valentiner, Fridericia, Sundby, Christensen, Kjeldahl, Sekretæren, Bohr.)

Professor, Dr. H. G. Zeuthen meddelte et Bevis for det Cayley-Brillske Korrespondanceprincip, og knyttede dertil nogle almindelige Bemærkninger om matematiske Beviser.

Direktionen for Carlsbergfondet fremlagde i Selskabet nedenstaaende Beretning for 1889—90.

Beretning for 1889—1890, 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 Indberetning om Virksomheden i Aaret 1889—90.

I.

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

1. Laboratoriets Lokaler og Inventarier.

Lokalerne have i Aar ikke trængt til væsentlige Reparationer.

Til Anskaffelse af nye og Reparation af ældre Instrumenter og Apparater samt til Inventarium af forskellig Slags er medgaaet omtrent 1700 Kr., hvoraf til en Muencke'sk Autoclav c. 140 Kr., til et Apparat til Tørring i Vacuum c. 120 Kr., til et Jærnskab 275 Kr., til Pasteurske og andre Kulturkolber c. 840 Kr. o. s. v.

Til Bøger er udgivet 190 Kr. 3 Øre. Men samtidig har Bogsamlingen ogsaa i Aar modtaget flere Gaver.

2. Laboratoriets Personale.

I den kemiske Afdeling havde Hr. Koefoed Orlov i de 3 sidste Maaneder af 1889, i hvilken Tid hans Plads beklædtes af Hr. Cand. polyt. Hagen Petersen. Da Hr. Koefoed fratraadte sin Tjeneste som Assistent ved den kemiske Afdeling d. 28. Februar 1890, overdroges Pladsen endeligen til Hr. Hagen Petersen. I den fysiologiske Afdeling ere de personelle Forhold for saa vidt undergaaede en Forandring, som Hr. Nielsen, der kun var ansat til 1. August d. A., har faaet sin Ansættelse forlænget indtil videre.

Herefter vare ved Aarets Udgang Hr. Hagen Petersen Assistent i den kemiske og d'Hrr. Holm og Nielsen Assisterer i den fysiologiske Afdeling.

3. Laboratoriets Udgift

har udgjort 22942 Kr. 80 Øre, nemlig:

Lønning til Forstanderne: Hr. Kjeldahl efter Statuterne 4400 Kr., ekstraordinært Tillæg 800 Kr., Huslejegotgørelse 1000 Kr.; Hr. Dr. Hansen efter Statuterne 4400 Kr., ekstraordinært Tillæg 800 Kr.	11400	Kr.	»	Ø.
Lønning til 3 Assisterer à 1200 Kr. samt til en vikarierende Assistent i 3 Maaneder 300 Kr.; ekstraordinært Tillæg til Hr. Holm 300 Kr., Huslejegotgørelse til Samme 400 Kr.	4600	-	»	-
Lønning til 2 Karle, hver 840 Kr.; ekstraordinært Tillæg til Peter Andersen 100 Kr.	1780	-	»	-
Inventarium og Forbrug	4952	-	80	-
Ekstraordinær Lønning til Hr. Hagen Petersen for Januar og Februar (ekstraordinært Budget)	200	-	»	-
Afskrivning (Udgivelse af «Meddelelser fra Carlsberg Laboriet»)	10	-	»	-
Ialt . . .	22942	Kr.	80	Ø.

Hr. Dr. Hansens Lønning er statutmæssig steget 600 Kr. fra 1. Oktober 1889, medens samtidig hans ekstraordinære Lønningstillæg er nedsat fra 1200 Kr. til 800 Kr., hvorom henvises til Beretningen for Aaret 1885—86, som er trykt i Videnskabernes Selskabs Oversigter for 1887. Hr. Kjeldahl er fraflyttet den ham indrømmede Bolig paa Valbjerg under Gamle Carlsberg og derved efter den i forrige Aarsberetning meddelte Bestemmelse indtraadt i Nydelse af fuld Huslejegodtgørelse. Om Hr. Holms Lønningstillæg og Huslejegodtgørelse henvises til forrige Aarsberetning. Laboratoriekarl P. Andersens ekstraordinære Lønningstillæg af 100 Kr. aarlig fra 1. Oktober 1889 at regne er tilstaaet ham af Direktionen under 6. November s. A. efter Indstilling af Laboratoriebestyrelsen. At Hr. Hagen Petersen, som ogsaa i Maanederne Januar og Februar 1890 fungerede som Assistent, ogsaa i disse Maaneder skulde nyde Assistentlønning, og at denne skulde afholdes af Posten for uforudsete Udgifter, bestemtes af Laboratoriebestyrelsen under 13. Februar s. A.

4. Laboratoriets Virksomhed.

Den kemiske Afdeling.

Hr. Kjeldahl har fortsat sine Undersøgelser om nogle æggehvidelignende Stoffer hos Kornsorterne, foretaget Forsøg over Benzoylæthere med særligt Hensyn til deres Anvendelighed ved kvantitativ Bestemmelse af Glycerin samt udarbejdet en ændret Methode til organisk Elementanalyse med Kvægsølvteile som Iltningsmiddel.

Hr. Hagen Petersen har fortsat en tidligere paabegyndt Undersøgelse om Sukkerarternes Reduktionskonstanter.

Den fysiologiske Afdeling.

Hr. Dr. Hansen har foretaget Forsøg over den Indvirkning, en Behandling med Saccharose og Vinsyre har paa Bryggerigæren, samt en udførlig udviklingshistorisk og biologisk Undersøgelse om Sporernes Spiring hos Slægten Saccharomyces.

Hr. Holm har fuldendt sit Arbejde om Fejlgrænserne ved Rendyrkningsmetoderne, fortsat sine Undersøgelser over Vandet paa Gamle Carlsberg samt foretaget forskellige mindre Studier, f. Ex. Prøve af de Metoder, som ere blevne anbefalede til at farve Bakteriers Cilier.

Hr. Nielsen har fortsat sin Uddannelse og gaaet Hr. Dr. Hansen til Haande ved flere Forsøg i større Maalestok dels i Laboratoriet, dels i Bryggeriet.

Flere af de nævnte Arbejder kunne i en nær Fremtid ventes offentliggjorte i «Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet».

En enkelt udenlandsk Videnskabsmand har i Aar studeret i Laboratoriet.

II.

Under Fondets Afdeling B er til videnskabelige Foretagender i Aarets Løb udbetalt 28103 Kr. 84 Øre, nemlig til:

1. Docent Dr. F. Jónsson til Studier over oldnorsk-islandsk Litteraturhistorie, 500 Kr. (Første Tredjedel af 3-aarig Bevilling.)
2. Dr. phil. O. T. Christensen til Studier over Rhodanchrom-ammoniumforbindelser, 800 Kr.
3. Pastor O. Kalkar til Trykning af Ordbog over det ældre danske Sprog, 270 Kr. (Fortsættelse af tidligere Bevilling (af 8. August 1881).)
4. Docent Dr. Boas til Udarbejdelse af zoologiske Afhandlinger, 800 Kr.
5. Cand. polyt. T. A. Colding til Undersøgelse over Lysets kemiske Indvirkning paa Chlorvandet, 600 Kr.
6. Botanisk Forening til Udgivelse af et Skrift i Anledning af dens Halvhundreaarsfest, 1200 Kr.
7. Dr. E. Gigas til Udgivelse af Breve fra navnkundige Mænd i Slutningen af det 17. og Begyndelsen af det 18. Aarhundrede, 800 Kr. (Fortsættelse af tidligere Bevilling (af 17. Oktober 1888).)

8. Dr. R. Bergh til Anskaffelse af et apochromatisk Objektiv med tilhørende Biapparater, 800 Kr.
9. Dr. H. Petersen til et Værk over danske Adelssigiller, 1500 Kr. (Første Aarsbidrag af en større Bevilling.)
10. Adjunkt, Dr. B. Olsen til Rejser i Island for at samle Materiale til en Ordbog over det levende islandske Sprog, 500 Kr. (Fortsættelse af tidligere Bevillinger (sidste Bevilling af 28. December 1888).)
11. Dr. phil. K. F. Kinch til et Skrift om Triumfbuen i Saloniki, 1500 Kr.
12. Lærer Severin Petersen til mykologiske Undersøgelser, 400 Kr.
13. Arkivar C. Bricka til Udgivelse af Biografisk Lexikon, 1000 Kr. (Fortsættelse af en tidligere Bevilling (af 13. Januar 1885).)
14. «Selskabet til Udgivelse af Kilder til dansk Historie» til Udgivelse af Libri memoriales capituli Lundensis som sidste Bidrag, 700 Kr. i Henhold til tidligere Bevilling (af 22. November 1881.)
15. Arkitekturmaler Adolf Heinrich-Hansen for at studere Perspektivens Historie i Udlandet, 1000 Kr.
16. Professor, Dr. theol. Fr. Nielsen til en Udenlandsrejse, 1000 Kr.
17. Cand. phil. E. Hannover til kunsthistoriske Undersøgelser i Italien, 1000 Kr.
18. Provst Hammershaimb til Udgivelse af en færøsk Anthologi, 796 Kr. 84 Øre. (Sidste Bidrag i Henhold til tidligere Bevilling (af 21. November 1885).)
19. Docent, Dr. Kr. Nyrop til videnskabelige Studier i Spanien, 800 Kr.
20. Professor Dr. phil. Kr. Bohr til Anskaffelse af Instrumenter, tjenlige til Forsøg over den dyriske Respiration, 1000 Kr.
21. Professor Dr. J. Lange til Udgivelse af et Skrift om det menneskelige Legemes Fremstilling igennem Kunsten, 1000 Kr. (Første Bidrag af ny Bevilling.)

22. Litterat R. Meiborg til Udgivelse af et Billedværk over danske Købstæder, 500 Kr. (Fortsættelse af tidligere Bevilling (af 10. Oktober 1888).)
23. Cand. polyt. G. Forchhammer til Anskaffelse af en Fonograf med nogle Hjælpeinstrumenter, 500 Kr. (Første Del af en Understøttelse paa 900 Kr.)
24. Dr. med. Knud H. Faber til Undersøgelser over Tetanusbacillen og andre Bakterier, 500 Kr. (Første Halvdel af en Understøttelse paa 1000 Kr.)
25. Naturhistorisk Forenings Bestyrelse til Udgivelse af et Festskrift i Anledning af Foreningens halvhundredaarige Bestaaen, 1500 Kr.
26. Cand. mag. O. Jespersen til sprogvidenskabelige Undersøgelser i England, 500 Kr.
27. Dr. phil. J. Thorkelsson til en Rejse til England for at undersøge islandske Dokumenter og Haandskrifter, 1000 Kr.
28. Dr. phil. K. Hude til en tekstkritisk Udgave af de 2 sidste Bøger af Thukydid, 1000 Kr.
29. Pastor, Dr. H. F. Rørdam til Udgivelse af Historiske Samlinger og Studier, 637 Kr. (Første Bidrag.)
30. Etatsraad, Dr. phil. L. Lorenz Lønning ifølge Carlsbergfondets Statuter § IX, 4000 Kr.

III.

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

Indtægt:

Afdeling A (Laboratoriet).

Kassebeholdning 1. Oktober 1889	19733	Kr.	31	Ø.
Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet. . .	35000	-	»	-
3 ¹ / ₂ % Rente af 64000 Kr. i Indskrivningsbevis	2240	-	»	-

At overføre . . 56973 Kr. 31 Ø.

	Overført . . .	56973	Kr. 31	Ø.
1 ³ / ₄ 0/0 Rente af 26000 Kr. i Østifternes Kreditforenings Obligat.	455	-	»	-
1 ³ / ₄ 0/0 Rente af 36000 Kr. i do.	630	-	»	-
Vedtagen Andel af Renteindtægten af Afdelingernes Kassebeholdning	366	-	57	-
Boghandler Hagerup for Salget af Meddelelser fra Carlsberg Laboratoriet indtil 1. Juni 1890	324	-	90	
Refusion fra Carlsbergfondets Kvæstur for Administrationsudgifter, ¹ / ₂ Part	1725	-	»	-
9de aarlige Afdrag paa Laan til Afdeling C.	1100	-	»	-
		61574	Kr. 78	Ø.
Udgift i 1889—90	42782	-	58	-
Kassebeholdning 1. Okt. 1890	18792	Kr. 20	Ø.	

Afdeling B (Statutterne § IX).

Kassebeholdning 1. Oktober 1889	31720	Kr. 26	Ø.
Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet.	40000	-	»
3 ¹ / ₂ 0/0 Rente af 90000 Kr. i Indskrivningsbevis	3150	-	»
1 ³ / ₄ 0/0 Rente af 34000 Kr. i Østifternes Kreditforenings Obligat.	595	-	»
1 ³ / ₄ 0/0 Rente af 59000 Kr. i do.	1032	-	50
Vedtaget Andel af Renteindtægten af Afdelingernes Kassebeholdning	418	-	96
Den Gyldendalske Boghandel for solgte Skrifter i 1889—90	38	-	25
Refusion fra Carlsbergfondets Kvæstur for Administrationsudgifter, ¹ / ₂ Part	1725	-	»
9de aarlige Afdrag paa Laanet til Afdeling C.	1100	-	»
		79779	Kr. 97
Udgift i Aaret 1889—90	57708	-	27
Kassebeholdning 1. Okt. 1890	22071	Kr. 70	Ø.

Afdeling C.

Kassebeholdning paa Gl. Carlsberg 1. Okt. 1889	34946	Kr. 60	Ø.
Statutmæssigt Tilskud fra Carlsbergfondet . .	35000	-	» -
Indbetalt fra Museet paa Frederiksborg. . . .	35261	-	59 -
Vedtaget Andel af Renteindtægten af Afdelingernes Kassebeholdning	366	-	57 -
			<hr/>
	105574	Kr. 76	Ø.
Udgift i 1889—90 . .	82360	-	34 -
			<hr/>

Kassebeholdning 1. Okt. 1890 . .	23214	Kr. 42	Ø.
hvoraf paa Gl. Carlsberg. .	20991	Kr. 48	Ø.
hos Konservator Holck paa Frederiksborg	2222	-	94 -

Udgift.

Afdeling A.

a. Administrationsudgifter, $\frac{1}{2}$ Part.	5367	Kr. 01	Ø.
b. Laboratoriets Driftsomkostninger 1889—90:			
Lønninger	Kr. 17780.00		
Inventar	- 3196.47		
Forbrug	- 1756,33		
		22732	- 80 -
c. Laboratoriets ekstraordinære Budget	200	-	» -
d. Udgivelse af «Meddelelser fra Carlsberg-laboratoriet»	10	-	» -
e. Indkøb af $3\frac{1}{2}$ % Kreditforenings Oblig. .	14472	-	77 -
			<hr/>
Summa Udgift . .	42782	Kr. 58	Ø.

Afdeling B.

a. Administrationsudgifter, $\frac{1}{2}$ Part.	5367	Kr. 01	Ø.
b. Udbetalinger efter Ordre	28103	-	84 -
c. Indkøb af $3\frac{1}{2}$ % Østift. Kreditf. Obligat.	24237	-	42 -
			<hr/>
Summa Udgift . .	57708	Kr. 27	Ø.

Afdeling C.

a. Administrationsudgifter	3882 Kr.	»	Ø.
b. Udbetalinger efter Ordre	54241	-	85 -
c. Driftudgiften i 1889—90	11036	-	42 -
d. Konservator Holck udbetalt a Conto . . .	11000	-	» -
e. 9de aarlige Afdrag til Afdelingerne A og B	2200	-	» -

Summa Udgift . . 82360 Kr. 27 Ø.

IV.

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

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

I det sidst forløbne Aar fra den 25. September 1889 til den 25. September 1890 har Museet ved Indkøb erhvervet:

Af Billedhuggerkunst:

1. Kong Frederik den Syvende, modelleret af A. Jerichau. Buste i Marmor.
2. Rigskansler P. Griffenfeldt, modelleret af O. Evens. Statuette i Gibs.
3. Komponisten P. Heise, modelleret af H. Bissen. Buste i Gibs.
4. Generalmajor Fred. Adolph Schleppegrell, modelleret af L. Hasselriis. Statuette i Bronze.
5. Komponisten A. P. Berggren, modelleret af Th. Stein. Buste i Gibs.
6. Stænderdeputeret Peter Hjort-Lorentzen, modelleret af Th. Stein. Buste i Gibs.

7. Anatomen Niels Stensen (Steno), Basrelief, gammelt italiensk Arbejde i Terrakotta.

Af Malerier og Tegninger:

1. Jens Iversen Lange, Biskop i Aarhus, Kopi af Magnus Petersen efter Originalen paa Altertavlen i Aarhus Domkirke.
2. Michael Drewsen, Ejer af Silkeborg Papirfabrik, Knæstykke, malet af J. Roed.
3. Christian Molbech, Digter, Brystbillede malet af J. Roed.
4. Osvald Julius Marstrand, Kapitain i Marinen, Direktør for Navigationsskolen, Brystbillede malet af V. Marstrand.
5. Johan Hartvig Bernstorff, Statsminister, Greve, Brystbillede malet af H. Kofoed.
6. Karl Christian Gram, Overjægermester, Gehejmeraad, Mindre Knæstykke malet af A. Brünniche.
7. Peter Griffenfeldt, Rigskansler, Kopi af M. C. W. Rørbye efter Wuchters mindre Brystbillede.
8. Johan Georg Holstein, Statsminister, Brystbillede, malet af J. S. Wahl.
9. Emil Hornemann, Komponist. Mindre Brystbillede malet af E. Bærentzen.
10. Karl Winsløv, kgl. Skuespiller, Brystbillede malet af C. V. Wiehe.
11. Chr. Lauritz Kellermann, Violoncellist, mindre Knæstykke malet af E. Bærentzen.
12. Johan Peter Vleugel, Admiral, Brystbillede malet af C. A. Lorentzen.
13. Anders Sandøe Ørsted, Statsminister, Brystbillede i Pastel efter Eckersberg.
14. Hans Christian Ørsted, Physiker, Brystbillede i Pastel efter Eckersberg.
15. Jens Juel, Portrætmaler som ung, malet af ham selv.
16. Kong Frederik den Syvende som ung, hel mindre Figur, malet af C. C. Tilly.

17. Kong Frederik den Femte til Hest i allegoriske Omgivelser, malet af H. Krogh.
18. Johannes Fibiger, Præst, Brystbillede malet af V. Marstrand.
19. Sofie, Kong Frederik den Andens Dronning. Mindre Knæstykke efter J. v. Dort. Kopi af Heinr. Hansen. Originalen brændt ved Frederiksborg Brand 1859.
20. Augusta, Prinsesse, Datter af Kong Frederik den Anden. Mindre Knæstykke efter J. v. Dort. Kopi af Heinr. Hansen. Originalen brændt ved Frederiksborg Brand 1859.
21. Den udvalgte Prins Christian, Kong Christian den Fjerdes Søn. Mindre Knæstykke. Kopi efter Karl van Mander af Heinr. Hansen. Originalen brændt paa Frederiksborg 1859.
- 22 & 23. Holger Rosenkrantz (den Lærde) og Hustru Sofie Brahe. Mindre Knæstykker. Kopier efter Originaler, der brændte paa Frederiksborg 1859. Malede af Heinr. Hansen.
24. Leonora Christina Ulfeld. Mindre Knæstykke efter Karl van Mander. Kopi af Heinr. Hansen. Originalen brændt paa Frederiksborg 1859.
25. Kong Christian den Fjerde og Sønnen den udvalgte Prins Christian ridende i et Landskab. I Baggrunden Frederiksborg Slot.
26. Johannes Sigismund Møsting, Statsminister. Brystbillede. Kopi efter Grøger.
27. Gerhard Christian von Støcken, Generallieutenant, Kommandant i Kastellet. Brystbillede. Ubekendt Maler.
28. Carl Bloch, Maler, som ung, Brystbillede, malet af H. Olrik.
29. Erik Pauelsen, Portrætmaler, Brystbillede, malet af ham selv.
30. H. C. G. F. Hedemann, General, Knæstykke, malet af V. Rosenstand.
31. Kong Georg af Grækenland som ung, hel Figur, malet af P. Hagelstein.

32. Hertug Frederik Christian af Augustenborg og Prinsesse Louise Augusta af Danmark. Silhouetter malede paa Glas.
33. Poul Vendelbo Løvenørn, Knæstykke. Kopi af V. Kornerup efter Originalen, der tilhører Hr. Kammerherre P. S. E. Løvenørn.
- 34 & 35. Ulrik Adolf Holstein, Greve til Holsteinborg, Storkansler og Frue Christine Sofie Reventlou, Brystbilleder, Kopier af O. Haslund efter Originalerne paa Holsteinborg.
36. Frederik den Tredje, Hertug af Holsten-Gottorp, Blyants-tegning af Heinr. Hansen, efter et Portræt af von Dort. Originalen brændte paa Frederiksborg 1859.
37. Rebolledo, spansk Gesandt her i Landet paa Frederik den Tredjes Tid, Blyantstegning af Heinr. Hansen, efter et Portræt af K. van Mander. Originalen brændte paa Frederiksborg 1859.
38. Københavns gamle Slot med nærmeste Omgivelser. Malet af C. C. Andersen.
39. Kong Frederik den Syvendes Ligfærd gennem Indrerheden den 2. December 1863. Malet af V. Kyhn.
40. Christen Thomesen Sehested, Rigsraad, Blyants-tegning efter et gammelt Portræt, der brændte ved Frederiksborg Slotsbrand.
- 41 & 42. Partier af Bedestolen i Frederiksborg Slotskirke, som den var før Branden 1859.
- 43 & 44. To forskellige Partier af Riddersalen paa det gamle Frederiksborg Slot.
45. Parti af «Rosen» paa det gamle Frederiksborg Slot. Alle disse 5 Billeder malede af Heinr. Hansen.
46. Episode af Slaget d. 2. April, malet af Eckersberg.
47. Aftenselskab hos Kong Christian d. Syvende i Apartementssalen paa Christiansborg Slot, efter en Tegning af Oberst Haffner.

48. Adolf, Hertug af Holsten-Gottorp, Søn af Hertug Johan Adolf af Holsten-Gottorp og Prinsesse Augusta af Danmark. Akvareltegning af Heinr. Hansen efter et Portræt af von Dort, der brændte paa Frederiksborg 1859.
49. Johan, Hertug af Holsten-Gottorp, Broder til Foranævnte. Akvareltegning af Heinr. Hansen efter et Portræt af von Dort, der brændte paa Frederiksborg 1859.

Ved Gaver har Museet erhvervet:

1. Portræt af General de Meza. Brystbillede malet af A. Schiøtt. Skænket af Hs. Majestæt Kongen.
2. Portræt-Medaillon i Gips af Filosofen Henrik Steffens, modelleret af Thorvaldsen. Skænket af Cand. phil. Gabriel Sibbern.
- 3 & 4. Portrætter af Direktør i Finans-Direktionen Etatsraad Peter Bentzen og Hustru Birgitte Borchhorst. Skænkede af Enkefru Borchhorst ved det geneal. Institut.
5. Miniaturportræt af Dronning Christine af Sverig. Gave fra Frøken Bjelkes Bo.
6. Portræt af General Frederik Rubech Henrik Bülow Rytterbillede, malet af Aug. Jerndorff. Anskaffet ved en Indsamling fra Land og By og skænket til Museet.
7. Buste af Rigskansler Peter Griffenfeldt i Gips. Skænket af den kgl. Landbohøjskole.
8. Portrætter af Kong Christian den Syvende og Prins Georg (Jørgen) af Danmark. Kobberstik. Skænkede af Kammerherre Falbe i London.

Der er i Aar foretaget de nødvendige Vedligeholdelses-Arbejder ved Gulve og Vægge i Slottets Lokaler, ligesom Museet har erhvervet en større Del Møbler fra forskellige Tidsaldere.

Museet har i Aarets Løb været besøgt af c. 33000 Personer.

København, December 1890.

Allerunderdanigst

C. F. Herbst. F. Meldahl. E. Holm. O. Rosenørn Lehn.

V.

Til Slutning skal Direktionen endnu give en Oversigt over Fondets Formuesstilling, saaledes som den har udviklet sig i det afvigte Aar fra 1. Oktober 1889 til 30. September 1890.

Balance 1. Oktober 1889.

Aktiver.		Kr.	Ø.
1. Bryggeriet Gamle Carlsberg.		5,114674.	94
2. Bryggeriets Beholdninger		1,029313.	»
3. Bryggeriets Kassebeholdning		134852.	62
4. Bryggeriets udestaaende Fordringer		43717.	50
5. Afdelingerne:			
Kontant	Kr. 99558.16		
i Værdipapirer	- 229000.00		
		328558.	16
6. Fondets Obligationsformue		150000.	00
7. Fondets Kassebeholdning		572066.	58
		<u>7,373182.</u>	<u>80</u>

Passiver:

1. Obligationsgæld:			
a) Partialobligationer	Kr. 2,200000		
b) Rest paa Obligation for Be-			
holdningerne	- 750000		
		2,950000.	00
2. Bryggeriets Pensionskasse.		99534.	86
3. Bryggeriets Pensionstilskudskasse A.		62760.	»
4. Bryggeriets Pensionstilskudskasse B.		10562.	52
5. Fornylsesfondet		16857.	22
6. Afdelingerne.		328558.	16
7. Kapitalkonto.		3,904910.	04
		<u>7,373182.</u>	<u>80</u>

Efter de i forrige Møde indbragte Forslag fra den historisk-filosofiske og den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse bleve følgende Medlemmer optagne:

a) til indenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse:

Docent i Zoologi ved kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Dr. phil. J. E. V. Boas, Professor i Anatomi ved Københavns Universitet J. H. Chievitz, Docent i Botanik ved Københavns Universitet, Dr. phil. O. G. Petersen, Docent i Fysik ved den polytekniske Lærestanstalt P. K. Prytz, Docent i Bakteriologi ved Københavns Universitet, Dr. med. C. J. Salomønsen, Zoologen, Dr. phil. Will. Sørensen.

b) til udenlandsk Medlem af samme Klasse:

Professor, Direktør for det botaniske Institut, Dr. phil. Oscar Brefeld i Münster i Westfalen.

c) til udenlandske Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse:

Professor i romanske Sprog Alessandro d'Ancona i Pisa, fh. Professor i Sanskrit ved Universitetet i Bonn, Dr. phil. Theodor Aufrecht i Heidelberg, Gehejmerraad, Professor i Arkæologi, Dr. phil. Otto Benndorf i Wien, Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Collège de France, Medlem af det franske Institut M.-J.-A. Bréal, fh. Professor i Historie, LL. D., Dr. phil. S. R. Gardiner, Bromley i Kent, Professor i oldindisk Sprog og Litteratur, Dr. phil. Albrecht Weber i Berlin og Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Yale College W. D. Whitney i New Haven, Conn.

Til Bedømmelse af en fra Dr. phil. Emil Petersen indkommen Afhandling, «Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer», som Forf. ønskede optagen i Selskabets Skrifter, nedsattes et Udvalg bestaaende af Professor Jul. Thomsen og Dr. O. T. Christensen.

Fra det Udvalg, der var nedsat til Bedømmelse af Hr. S. Rostowzews Afhandling (Joh. Lange, Warming, Røstrup) var indkommen følgende Betænkning:

Den af Docent ved Universitetet i Moskva, S. Rostowzew, til Selskabet indsendte Afhandling, *Recherches sur l'Ophioglossum vulgatum L.*, kunne vi Undertegnede anbefale til Optagelse i Selskabets Oversigt. Den indeholder en anatomisk og udviklingshistorisk Fremstilling af denne Bregnes Spidsevæxt, Knopdannelse paa dens Rødder; Bladets Udvikling, Vegetationsorganernes Anatomi, Stænglens og Rodens Forgrening samt sluttelig Sporehusets og Spørernes Udvikling. Den viser, at Forfatteren med Held formaar at behandle Spørgsmaal, der ere af en saa vanskelig Natur, som flere af de her behandlede.

Eug. Warming. Joh. Lange. E. Røstrup.
Affatter.

I Henhold hertil besluttede Selskabet, at den nævnte Afhandling skal optages paa fransk i Oversigten for i Aar, hvor den vil findes S. 54—83.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 250—298 opførte Skrifter.

8. Mødet den 17^{de} April.

(Tilstede vare 23 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Lütken, Christiansen, Krabbe, Warming, Jul. Petersen, Thiele, Meinert, Joh. Steenstrup, Høfding, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Christensen, Kjeldahl, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Sekretæren, Topsøe. I Mødet deltog desuden Selskabets udenlandske Medlem, Prof., Dr. Mittag-Leffler fra Stockholm.)

Professor, Dr. Chr. Bohr forelagde en af cand. med. Schierbeck paa Universitetets fysiologiske Laboratorium udført Undersøgelse over Mængden af Kulsyre i Ventriklen. Denne Afhandling ønskede Forf. optagen i Selskabets Oversigt paa fransk og til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af Professor Bohr og Docent Salomonsen.

Bestyreren af det danske meteorologiske Institut, A. Paulsen gav en Meddelelse om magnetiske Deklinationsmaalinger udførte paa forskellige Punkter i Landet i Efter sommeren 1890. Denne Meddelelse vil findes optagen paa fransk i Oversigten for i Aar S. 116—136.

Det efter Tur fratrædende Medlem af Kassekommissionen Professor, Dr. T. N. Thiele genvalgte for de næste fire Aar.

Funktionstiden for den ene af Selskabets Revisorer, Professor, Dr. Jul. Petersen, var udløben; Prof. Petersen genvalgte for de næste tre Aar.

Da Selskabets Kasserer Museumsinspektør, Dr. Fr. Meinert ønskede at foretage en Udenlandsrejse i Tiden April 1891 til April 1892, besluttede Selskabet, i Henhold til Kassekommissionens Erklæring, for dette Tidsrum at overdrage Kassererforretningerne til Professor C. F. Lütken med Assistance af Dr. Will. Sørensen; begge disse Medlemmer have erklæret sig villige til dette Hverv.

Den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse forelagde sin Bedømmelse af en — i Henhold til given Tilladelse — i Januar d. A. indkommen Besvarelse af Prisopgaven for det Classenske Legat, saalydende:

Som Besvarelse af den Prisopgave, som det Kgl. danske Videnskabernes Selskab udsatte i 1889 for det Classenske Legat om Fedtsyrerne i Smørret, er der indkommet en Afhandling med Motto af Goethe: «Wer kann was Dummes, wer was Kluges denken, Das nicht die Vorwelt schon gedacht!»

Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelig-mathematiske Klasse har overdraget os at afgive en Betænkning over det nævnte Arbejde, hvilken vi herved tillade os at indsende til Klassen.

Forfatteren skildrer i Afhandlingens første Afsnit i korte Træk de Undersøgelser, der hidtil ere udførte over Smørrets Bestanddele ligefra Chevreul's første Arbejder og til Nutiden;

han fremhæver med Rette den Mangel paa Overensstemmelse, der findes i Undersøgelseresultaterne, særlig med Hensyn til de faste Syrer i Smørret, medens han efter egen Erfaring erkender, at Undersøgelserne over de flygtige Fedtsyrer i Smørret synes at være paalideligere udførte. Der er her særlig Anledning til at gøre opmærksom paa, at Forf. netop med Hensyn til Smørrets flygtige Syrer har overset Duclaux' udmærkede Arbejder, der findes offentliggjorte i «Annales de l'institut national agronomique» 8 Année 1883—84 og i Korthed i nævnte Forfatters mindre Værk «le lait, études chimiques et microbiologiques», der udkom i 1887. Duclaux har særlig undersøgt Mængden af Smørsyre og Capronsyre i Smørret med Anvendelse af en af ham tidligere angiven Methode til Adskillelse af flygtige Stoffer og Prøve paa disses Renhed; hans Afhandling indeholder desuden mange interessante Enkeltheder, der sikkert ikke vilde have været uden Betydning for Forf. af Prisaafhandlingen, hvis han havde kendt dem, førend han lagde Planen for den experimentelle Del af Arbejdet.

Imidlertid maa det erkendes, at Forf. har maattet kæmpe med betydelige Vanskeligheder ved Udførelsen af sit Arbejde, netop paa Grund af den mangelfulde Litteratur, Kemien ejer paa dette Omraade, og saa meget mere maa det paaskønnes, at han har trodset Vanskelighederne og ved ihærdigt og dygtigt Arbejde opnaaet et Resultat, der, om det end ikke fuldtud svarer til de Ønsker, man har næret ved Udsættelsen af Prisopgaven, dog yder saa mange smukke positive Resultater, at der herved sikkert er naaet et solidt Grundlag for videre Arbejde paa dette Omraade.

I de følgende Afsnit angiver Forf. den Fremgangsmaade, han har anvendt ved Undersøgelsen. Uden at gaa nærmere ind paa Enkelthederne i den anvendte Methode, skulle vi her blot anføre, at Forf. for at arbejde med et Produkt, der frembød den størst mulige Garanti for en naturlig og gennemsnitlig S sammensætning, som Udgangspunkt anvendte Græssmør fra et

Andelsmejeri, hvilket synes ganske heldigt. Med Hensyn til Adskillelsen af Oliesyren fra de fede Syrer skål det anføres, at denne Adskillelse ikke lod sig udføre paa Grundlag af det oliesure Blyltes Opløselighed i Æther; heller ikke ved brudt Destillation af Ætherarterne eller ved Destillation i luftfortyndet Rum opnaaede Forf. noget Resultat; derimod lykkedes det ham at adskille de nævnte Syrer derved, at de fede Syrer fældes i en ikke altfor stærkt eddikesur vinaandig Opløsning ved eddikesurt Blylte, medens derimod de ikke fede Syrer ikke fældes herved.

Af Undersøgelsens Resultater fremgaar det, at Smørrets ikke fede Syrer bestaa af Oliesyre og rimeligvis en eller flere andre brintfattigere Syrer, hvis Formler dog næppe kunne siges at være fastslaaede ved det af Forf. anførte Resultat. Smørrets fede Syrer ere de normale Led af de fede Syrer Række med lige Antal Kulstofatomer fra Smørsyre til Stearinsyre, og Forf. har isoleret alle disse Syrer og godtgjort deres Identitet, saaledes som det var forlangt i den stillede Opgave.

Hvad det Mængdeforhold angaar, hvori disse Syrer forekomme i Smørret, da har Forf. efter de af ham fulgte Metoder ikke kunnet angive det absolut nøjagtig, og dette er heller ikke forlangt i den stillede Opgave; dog angiver han nogle Tal for det relative Forhold mellem Syrerne; om man end ikke efter vor Mening maa tillægge disse Tal for stor Betydning, bl. a. af den Grund, at Forf. ikke i den experimentelle Del af Arbejdet har ført noget Bevis for, at den af ham iværksatte Forsæbning af den forholdsvis store Mængde Smør, han har taget i Arbejde, har været fuldstændig, og en saadan Forsæbning ifølge Duclaux' Angivelser maa foretages paa særlig Maade, naar den ikke skal være forbunden med Vanskelighed, og yderligere maa kontrolleres ved mikroskopisk Undersøgelse, frembyde dog Forfatterens Tal stor Interesse med Hensyn til Forekomsten af de faste Fedtsyrer i Smørret, idet det tydelig fremgaar af Resultaterne, at Stearinsyren forekommer i Natur-

smørret i forholdsvis meget ringe Mængde, saaledes at der, for at benytte Forfatterens Tal, i 66 Dele fede Syrer kun findes 2 Dele Stearinsyre, medens 28 Dele ere Palmitinsyre, 22 Dele Myristinsyre, 8 Dele Laurinsyre og Resten lavere Syrer. — Arachinsyre, der af andre Forskere er fundet i Smør, fandtes ikke i det af Forf. undersøgte Produkt.

Forfatterens Arbejde indeholder, som nævnt, meget interessante Resultater og er gennemgaaende udført med Samvittighedsfuldhed og Energi; da det tør ventes, at Forf. vil offentliggøre sine Resultater, ville vi ikke tilbageholde den Bemærkning, at Afhandlingen i den Form, hvori den foreligger, efter vor Mening er temmelig besværlig at gennemlæse, saaledes at dens gode Indhold næppe vil komme til sin fulde Ret, før en Omarbejdelse har fundet Sted, hvilken vi tilraade Forfatteren at foretage, idet vi tillige udtale Haabet om, at det gode Resultat, der er opnaaet ved de foreliggende Undersøgelser, maa tilskynde ham til at fortsætte Arbejdet, saa at det maa lykkes ham en Gang i Fremtiden at bringe fuld Klarhed tilveje i det vigtige Spørgsmaal om Smørrets kvalitative og kvantitative Sammensætning.

I det hele og store kunne vi kun anerkende den Flid og Samvittighedsfuldhed, hvormed der er arbejdet, og det Resultat, der er naaet, og da den stillede Opgave i flere Henseender har fundet en værdifuld Løsning, og Arbejdet har været forbundet med ikke ringe Besværlighed, tillade vi os at indstille Forfatteren til at modtage den højeste Pris, der var udsat for Besvarelsen, nemlig 600 Kroner.

København d. 11. April 1891.

S. M. Jørgensen. J. Kjeldahl. Odin T. Christensen,
Affatter.

I Henhold til denne Bedømmelse tilkendtes der Forf. den højeste udlovede Pris, nemlig 600 Kr. af det Classenske Legat. Den derefter aabnede Navneseddel viste, at Forf. er cand. mag. & pharm. Emil Køfoed.

Fra de nyvalgte Medlemmer, Professor M.-J.-A. Bréal i Paris og Professor A. Weber i Berlin var der indkommet Takskrivelser for de paa dem faldne Valg.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 299—333 opførte Skrifter.

9. Mødet den 1^{ste} Maj.

(Tilstede vare 24 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Johnstrup, Mehren, Holm, Krabbe, Vilh. Thomsen, Warming, Thiele, Goos, Rostrup, A. D. Jørgensen, Høffding, Bohr, Valentiner, Fridericia, Christensen, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Sekretæren, Erslev.)

Professor, Dr. Eug. Warming meddelte nye Bidrag til Kundskaben om Familien *Podostemaceæ*. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Skrifter.

Professor, Dr. Kr. Erslev meddelte nogle Bemærkninger om C. Paludan-Müllers Opfattelse af det Stockholmske Blodbads Forhistorie.

Det til Bedømmelse af en Afhandling af Dr. phil. Emil Petersen nedsatte Udvalg (Jul. Thomsen, Christensen), havde afgivet følgende Betænkning:

Det kongelige danske Videnskabernes Selskab har anmodet os om at give en Bedømmelse over en Afhandling af Dr. phil. E. Petersen: Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer, hvilken Forfatteren ønsker optagen i Selskabets Skrifter.

Forfatteren behandler i det foreliggende Arbejde som virkelig forskellige allotrope Former kun saadanne, der vise tydelig Forskel i Energi-Indhold, Vægtfylde, Varmefylde eller Opløselighed; han mener ikke at give noget direkte Bidrag til Forklaring af Aarsagen til Allotropien, men forsøger at fastsætte de Betingelser, under hvilke enkelte af de nævnte Former dannes, og at bestemme nogle af de omtalte fysiske Konstanter, særlig Vægtfylden og Varmetoningen ved Overgangen mellem

de forskellige Former af Grundstofferne Arsenik, Svovl, Selen, Sølv og Guld; Undersøgelserne over Varmetoningen ere væsentligst udførte efter de Forbilleder, der ere givne i «Thermochemische Untersuchungen»; Vægtfyldebestemmelserne ere foretagne med Pyknometret efter Metoder, som Forf. nøjere beskriver. Forsøgene ere udførte med megen Omhu og experimental Dygtighed og hidrage i flere Henseender til at bringe større Klarhed til Veje i det interessante Spørgsmaal om Grundstoffernes Allotropi og til med større Sikkerhed at skelne mellem de virkelig forskellige allotrope Former af de nævnte Grundstoffer.

I Afhandlingens sidste Del giver Forf. en tabellarisk Oversigt over forskellige Grundstoffers allotrope Former og de til disse svarende fysiske Konstanter. Han inddeler derefter de forskellige Tilfælde af Allotropi i tre Klasser paa Grundlag af den Varmetoning og Rumfangsændring, der finder Sted ved Overgangen fra den ene Form til den anden, og selv om det paa nærværende Tidspunkt er umuligt at sige, hvorvidt de af Forf. fremsatte Anskuelser ville holde Stik ved fremtidige Undersøgelser, maa det dog erkendes, at de indeholde et interessant Forsøg paa en Forklaring af de forskellige Former af Allotropi.

Vi kunne i Henhold til Ovenstaaende anbefale det særdeles grundige Arbejde til Optagelse i Selskabets Skrifter, idet vi dog anbefale Forfatteren at ledsage Afhandlingen med Tegninger af det af ham benyttede Apparat til Vægtfyldebestemmelse, for at Metoden kan blive mere anskuelig, og idet vi tillige bemærke, at det vil være nødvendigt, at Forf. foretager en Korrektion af Bestemmelsen af Iltningens varmen for det ved Jærnvitriol fældede Sølv, da der ved denne Bestemmelse er indløbet en Unøjagtighed, ligesom det ogsaa for os stiller sig tvivlsomt, om det ved Tin udfældede Sølv kan betragtes som en særlig allotropisk Modifikation.

København den 25de April 1891.

Julius Thomsen.

Odin T. Christensen.

Affatter.

I Henhold hertil besluttedes, at den nævnte Afhandling skal optages i Skrifterne.

Fra Kassekommissionen var kommen Meddelelse om, at den havde genvalgt Professor F. Johnstrup til Formand.

Fra Dr. med. V. Henriques var der ved Professor Bohr kommet mundtlig Begæring om, at hans af denne i Selskabets 2det Møde i Aar (Overs. S. (16)) forelagte Afhandling om Lungens Innervation maatte blive optagen i Selskabets Oversigt paa fransk. Til Bedømmelse heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af Professorerne Bohr og Chievitz.

Fra det til Bedømmelse af Cand. med. Schierbecks Afhandling nedsatte Udvalg (Bohr og Salomonsen) var indkommen følgende Betænkning:

Den af Hr. cand. med. N. P. Schierbeck til Selskabet indleverede Afhandling: «Om Kulsyremængden i Ventriklen» indeholder Experimenter over Kulsyrespændingen i Maven til forskellige Tidspunkter af Fordøjelsen.

Forf. har ved disse Forsøg leveret et værdifuldt Bidrag til Læren om Fordøjelsvædskernes Sammensætning, og vi anbefale hans Afhandling til Optagelse i Selskabets Publikationer.

København den 1. Maj 1891.

Christian Bohr.

Dr. C. J. Salomonsen.

Affatter.

I Henhold hertil besluttedes det at optage den nævnte Afhandling paa fransk i Selskabets Oversigt (se S. 137—181).

Fra de nylig valgte udenlandske Medlemmer, d'Ancona i Pisa, Benndorf i Wien, Brefeld i Münster og Gardiner i Kent i England var der indkommet Takskrivelser for de paa dem faldne Valg.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 334—375 opførte Skrifter, deriblandt private Gaver fra Selskabets udenlandske Medlemmer, d'Ancona i Pisa og Kronecker i Berlin, samt en større Samling Skrifter fra *Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere* i Kiel.

10. Mødet den 15^{de} Maj.

(Tilstede vare 27 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, Mehren, S. M. Jørgensen, Christiansen, Fausbøll, Krabbe, Vilh. Thomsen, Jul. Lange, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, Heiberg, Finsen, Høffding, Bohr, Valentiner, Christensen, Kjeldahl, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Sekretæren, Sørensen, Warming.)

Professor, Dr. Jul. Lange forelagde nogle lagttagelser om Udviklingen af Figurtegninger paa græske Vaser. Denne Meddelelse er et Brudstykke af en større Afhandling, som trykkes i Selskabets Skrifter.

Professor, Dr. S. M. Jørgensen gjorde dernæst en Meddelelse om nogle nye Rhodium- og Chromforbindelser.

Der foretoges Valg paa en Tilforordnet ved Carlsberg-Laboratoriet, idet Proprietær Kogsbølles Funktionstid udløber d. 25de September d. A. Efter Indstilling fra Fondets Direktion genvalgtes Proprietær Kogsbølle for de næste fem Aar.

Fra Selskabets Medlem, Rektor, Dr. phil. J. Thorkelsson i Reykjavik var til Mødet d. 3dje April indkommen Begæring om Understøttelse til Udgivelsen af Supplement til islandske Ordbøger 3dje Samling. Dette Andragende blev da henvist til et Udvalg, bestaaende af Højesteretsassessor Finsen og Professorerne Vilh. Thomsen og Wimmer, som derefter afgav følgende Betænkning:

Selskabet har anmodet os Undertegnede om at træde sammen i et Udvalg, for at afgive Betænkning over det af Selskabets Medlem, Rektor ved Reykjavik lærde Skole, Dr. phil. J. Thorkelsson indgivne Andragende om Understøttelse til Udgivelsen af et af ham paabegyndt Værk, Supplement til islandske Ordbøger, tredje Samling, der vil udgøre mindst 12—13 Hæfter paa 5 Ark, og hvoraf første Hæfte i Slutningen af forrige Aar er udkommet og af Forfatteren indsendt til Selskabet.

Andrageren har i sine Supplemerter til islandske Ordbøger sat sig til Opgave, for derved at yde Bidrag til nye Udgaver af saadanne, at fremdrage Ord, som ikke findes i tidligere is-

landske Ordbøger, eller som vel der ere optagne, men i en anden Betydning, eller i en anden Form eller anden syntaktisk Forbindelse, eller med mangelfulde Citater af Kilderne. Første og anden Samling af disse Supplementer, der ere udkomne (tildels i Reykjavik lærde Skoles Programmer) henholdsvis 1876 og 1879—1885, angaa det gamle islandske eller oldnordiske Sprog; den nu paabegyndte tredje Samling skal derimod omfatte det nyere islandske Sprog. Som bekendt er det gamle oldnordiske Sprog endnu, med forholdsvis faa Forandringer, bevaret hos den islandske Befolkning, men ved Siden af det gamle Ordforraad, der findes i den oldnordiske Litteratur, og som saaledes maa siges for største Delen endnu at leve i Island, besidder det islandske Sprog et maaske endnu rigere Ordforraad, der ikke findes i den ældre nordiske Litteratur, men som dels muligen desuagtet kan have henhørt til og været en Bestanddel af det gamle nordiske Sprog, dels maa betragtes som selvstændige Nydannelser eller en Udvikling af det gamle Sprog. Medens det gamle islandske eller oldnordiske Sprog er blevet Genstand for en i det hele tilfredsstillende Behandling i flere tildels fortræffelige Ordbøger, hvormed Thorkelssons to første Supplementsamlinger maa jævnføres, er det nyere islandske Sprogs Lexikografi hidtil bleven forsømt, idet dets store Rigdom og den flersidige Interesse, det frembyder, tildels er forbleven upaaagtet, og det er saaledes i det væsentlige et nyt Stof, eller en ny Side af den nordiske Filologi, der fremdrages.

Udvalget maa nu formene, at den Opgave, Andrageren efter det anførte har stillet sig, er af en betydelig videnskabelig Interesse, ikke blot i og for sig, idet der saaledes tilvejebringes en Ordbog over det nye islandske Sprog, men ogsaa i ikke faa Tilfælde for Studiet af det gamle islandske eller oldnordiske Sprog. Det forekommer os ogsaa, at Løsningen af denne Opgave fra Forfatterens Side, efter det udkomne første Hæfte at dømme, er meget heldig. Det er et betydeligt Antal Kildeskrifter, han har gennemgaaet, og et meget stort Ordforraad,

der saaledes vil blive fremdraget, de danske Forklaringer ere tydelige og koncise, og den af Forfatteren fulgte Regel, at ledsage hvert enkelt Ord med Citater fra de gennemgaaede Skrifter, bestaaende af en hel Sætning eller hele Sætninger, hvorved Ordets Forbindelse i Sætningen ses, maa ubetinget billiges. Det hele Arbejde er udført med Skønsomhed, Omhu og Nøjagtighed.

Udvalget finder fremdeles, at den af Andrageren begærte Understøttelse af 200 Kr. for hvert Hæfte paa 5 Ark, naar henses til, at kun en forholdsvis ringe Afsætning kan ventes, er passende, og der synes at være god Føje til ved Fastsættelsen af Understøttelsens Størrelse at tage det af ham fremhævede Moment i Betragtning, at han uden Understøttelse ikke vil se sig i Stand til at udgive mere end et Hæfte paa 5 Ark, der koster ham 380 Kr., om Aaret, hvorved Udgivelsen af Værket vil tage saa lang Tid, at han (der er født d. 5te November 1822) ikke vil have megen Udsigt til nogensinde at faa det færdigt, hvorimod han, med den ansøgte Understøttelse, sandsynligvis vil kunne udgive to Hæfter om Aaret og saaledes vil have større Sandsynlighed for at kunne bringe Værket til Afslutning. Vi tro derfor at maatte anbefale Selskabet at tilstaa Rektor J. Thorkelsson en Understøttelse af 200 Kr. for det udkomne første Hæfte af hans Supplement til islandske Ordbøger, tredje Samling, og en lignende Understøttelse af 200 Kr. for hvert følgende Hæfte paa 5 Ark, saasnart det er trykt og et Exemplar deraf indsendt til Selskabet.

København den 9de April 1891.

Vilh. Thomsen. L. F. A. Wimmer. V. Finsen.
Affatter.

Kassekommissionen, til hvilken denne Sag dernæst oversendtes, udtalte derom i Skrivelse af 9de Maj den Formening, at Selskabet, da der er Grund til at befrygte, at dets økonomiske Status kan blive mindre gunstig i Fremtiden, hvis Udgifterne til Selskabets Forlagsskrifter voxe betydelig, hvilket let kan ske, efter at Benyttelsen af det franske Sprog er bleven tilladt i større Omfang end tidligere, maa iagttage en vis For-

sigtighed ved at paatage sig Forpligtelser, der skulle omfatte et længere Aaremaal».

For dog at fremme en Sag, der maatte være Selskabet saa magtpaaliggende, havde Kommissionen benyttet den Forbindelse, den gennem 2 af sine Medlemmer har med Carlsbergfondets Direktion til at forhøre, om denne ikke saa sig i Stand til at bevilge Rektor Thorkelssons Andragende, og herpaa var indløbet et bejaende Svar. I Mødet besluttede Selskabet i Tilslutning til Kassekommissionen med Tak at modtage Direktionens Tilbud.

Fra Ordbogskommissionens Medlemmer, Proff. Vilh. Thomsen og Wimmer, var til forrige Møde indkommet Forslag om en Bevilling af 1100 Kr. ud over den paa Budgettets Konto 4 b β opførte Restbevilling 250 Kr. 50 Ø., til Afslutning af Espersens Ordbog over den bornholmske Dialekt.

I den udførlige Motivering af dette under 30te April afgivne Forslag udtales:

Efter at Professor Svend Grundtvig i 1883 var afgaaet ved Døden, overdrog Selskabet os Undertegnede som Ordbogskommissionens Medlemmer at afslutte den af ham alene i sin Tid ledede Udgivelse af Espersens Ordbog over den bornholmske Dialekt.

Ved den Tid forelaa trykt dels selve Espersens Ordbog, uforandret saaledes som den var efterladt fra Forfatterens Haand, dels et Supplement dertil af en indfødt Bornholmer, daværende Lærer, nu Kantor i Nykøbing paa Falster, V. Holm, hvilket Selskabet i 1880 havde besluttet at udgive i Forbindelse med Hovedværket. Derimod manglede endnu den Fortale og Indledning til hele Værket, som Prof. Grundtvig skulde have udarbejdet, uden at der efter hans Død fandtes noget som helst Forarbejde dertil. En saadan Fortale og Indledning maatte det altsaa blive vor Sag at udarbejde. Foruden Oplysninger om Arbejdets Historie i det hele, maatte der her gives en udførlig Fremstilling af den interessante Dialekts Lyd- og Bøjningslære, i Overensstemmelse med vor Tids videnskabelige Fordringer. Dertil vil endvidere komme en Liste over Rettelser til Ord-

bogen, saaledes som den foreligger trykt, hvilken Liste desværre har vist sig at ville blive temmelig lang, og endelig vilde det forekomme os naturligt og ønskeligt i et Tillæg til Værket at optage Espersens tildels i Flyveblade spredte Digte o. lign. i selve Sprogarten, hvad der ikke vil fylde ret meget.

Til alt dette have vi — vi tør maaske tilføje, med ikke ringe Møje — maattet samle og bearbejde Stoffet for en stor Del fra nyt af og ved selvstændige Dialektundersøgelser, hvad der har taget en betydelig Tid. Saavel herved som af forskellige andre Grunde er Arbejdet bleven forsinket langt ud over den Tid, indenfor hvilken vi oprindeligt havde haabet at kunne faa det afsluttet. Nu ere vi imidlertid saa vidt færdige dermed, at det er vort Ønske at kunne tage fat paa Trykningen strax efter Sommerferien, og vi tillade os derfor herved at anmode Selskabet om at ville bevilge det dertil nødvendige Beløb.

D. 30te April 1891.

Vilh. Thomsen.

L. F. A. Wimmer.

Da Kassekommissionen efter den Maade, hvorpaa den foregaaende Sag var afgjort, ikke nærede nogen Betænkelighed ved den foreslaaede Afslutning af et Foretagende, som saalænge har været i Selskabets Hænder, blev det stillede Forslag vedtaget.

I Anledning af en i forrige Møde indkommen Begæring fra cand. mag. & pharm. E. Koefoed besluttede Selskabet at optage et Uddrag af hans prisbelønnede Skrift om Fedtsyrer i Smør paa fransk i Oversigten for i Aar (se S. 182—190).

Fra de nyvalgte udenlandske Medlemmer, Aufrecht i Heidelberg og Whitney i New Haven var der indkommet Takskrivelser for de paa dem faldne Valg.

Redaktøren fremlagde af Skrifternes historisk-filosofiske Afdeling, 6te Række, Bd. III, No. 2 indeholdende Blinkenberg «Eretriske Gravskrifter», samt det nylig udkomne 1ste Hæfte af Oversigten for i Aar.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 376—402 opgivne Skrifter.

11. Mødet den 23^{de} Oktober.

(Tilstede vare 21 Medlemmer, nemlig: Ussing, Vicepræsident, Johnstrup, Mehren, Lütken, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Finsen, Müller, Bohr, Gram, Paulsen, Christensen, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Salomonsen, Sekretæren.)

Sekretæren omtalte det Tab, Selskabet havde lidt i Løbet af Ferien ved to ældre og højt ansete indenlandske Medlemmers Død. Den ene af disse, Etatsraad, Dr. phil. L. Lorenz, som var optagen i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 14. December 1866, døde den 9. Juni, den anden, Etatsraad, Direktør for Mønt- og Antik-Samlingen, Lic. theol. og Dr. phil. C. L. Müller, som var optagen i den historisk-filosofiske Klasse den 5. December 1856, døde den 6. September. Selskabet havde endvidere mistet 3 udenlandske Medlemmer, nemlig Professor i Botanik i München, Dr. phil. Carl v. Nägeli, optagen i den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse den 16. December 1887, død den 10. Maj, Professor i Fysik i Göttingen, Dr. phil. Wilh. Weber, optagen i samme Klasse den 13. December 1839, død den 23. Juni og Professor i Anatomi i Philadelphia Joseph Leidy, optagen i samme Klasse den 30. April 1886, død i Maj d. A.

Professor Dr. Chr. Bohr gav en Meddelelse om Nerve-systemets Indflydelse paa Dannelsen af Ilt i Fiskenes Svømmeblære. Denne Afhandling vil blive optagen i Selskabets Oversigt paa Fransk.

Selskabet besluttede at indtræde i Bytteforbindelse med *The Geological Society of America* i Rochester N. Y.

Fra Assistent ved den kgl. Veterinær og Landbo-Højskole, A. Christensen var der i September blevet indleveret en Afhandling, «Titrerings-Methoden, forsøgte til Bestemmelse af Chinin og til dets Adskillelse fra andre China-Akaloider», med Anmodning om dens Optagelse i Selskabets Publikationer. Efter

Præsidentens Bestemmelse var denne Afhandling overgivet til Bedømmelse af et Udvalg, bestaaende af Professor Dr. S. M. Jørgensen og Dr. Odin Christensen, og fra dette var der indkommen følgende Betænkning:

Med Skrivelse af 3. Okt. d. A. har Selskabets Sekretær efter Aftale med Præsidenten oversendt os til Bedømmelse en Afhandling af Assistent paa Landbohøjskolen A. Christensen: «Titreringsmetoder, forsøgte til Bestemmelse af Chinin og til dets Adskillelse fra andre China-Alkaloider». I denne Anledning have vi den Ære at afgive følgende Udtalelse.

Forfatteren har i det nævnte Arbejde kritisk gennemprøvet de vigtigste af de til kvantitativ Bestemmelse af Chinin foreslaaede Metoder, nemlig de Vrij's Chromatmethode, samme Forfatters Herapathimethode og Perret's og Schäfer's Oxalatmethode, og ikke blot gennemprøvet dem, men anbragt vigtige Modifikationer ved dem. Resultatet er da blevet, at Chromatmetoden maa anses som ubrugelig til nøjagtige Bestemmelser. Herapathimethoden kan med Forfatterens meget væsentlige Modifikationer vel give nøjagtige Resultater, naar Chinin alene foreligger, men ikke ved de saa almindelige Blandinger af Chinin og Cinchonidin, hvorimod Oxalatmetoden, ligeledes med Forfatterens meget væsentlige Ændringer, ogsaa i dette Tilfælde giver vigtige Resultater, ja endog, hvad der er af største Betydning, i Forfatterens Omarbejdelse lader sig anvende paa selve Chinabarken. Fremdeles har han anvendt den af ham i Selskabets Oversigt for 1889 angivne Methode til Bestemmelse af Chinin ikke blot paa almindelige Chininsalte, men paa Overjodider og Jodkvægsølv dobbelsalte af Chinin. Den analytiske Dygtighed, Forfatteren har lagt for Dagen ved alle de nævnte vanskelige Opgaver, er ikke almindelig, og de Resultater, han har opnaaet, i høj Grad paaskønnelsesværdige. Ogsaa Kjeldahl's Kvælstofbestemmelsesmethode har Forfatteren med Held anvendt paa flere China-Alkaloider. Det hele Arbejde, som maa have kostet lang Tid og stor Udholdenhed, bærer Præg af for-

trinlig analytisk Begavelse og synes paa ethvert Punkt udført med den samvittighedsfuldste Omhu. Det er os derfor kært at anbefale det til Optagelse i Selskabets Oversigt, hvortil det efter sit mindre Omfang formentlig bedst egner sig, og hvori et tidligere Arbejde af Forfatteren, af hvilket dette er en Fortsættelse, har fundet Plads.

København den 23. Oktober 1891.

S. M. Jørgensen.

Odin T. Christensen.

Affatter.

I Henhold hertil vedtog Selskabet, at den nævnte Afhandling skulde optages i Oversigten for i Aar, hvor den findes S. 191—238.

Fra det til Bedømmelse af Dr. V. Henriques's Afhandling om Nervesystemets Indflydelse paa Lungerespirationen nedsatte Udvalg (Bohr, Chievitz) var der indkommet nedenstaaende Betænkning:

Den af Hr. Dr. med. V. Henriques til Selskabet indleverede Afhandling «Forsøg over Nervesystemets Indflydelse paa Lungerespirationen» indeholder en Række paa Universitetets fysiologiske Laboratorium udførte Forsøg, hvorved der oplyses, at Udskillelsen af Kulsyre og Optagelsen af Ilt i Lungen er underkastet regelmæssige periodiske Svingninger med gennemsnitlig c. 20 Sekunders Periode, samt at Luftsiftet i Lungerne lader sig paavirke af Irritation af N. vagus, navnlig af dens perifere Ende.

Da begge disse hidtil ikke kendte Forhold ere af megen Vigtighed i almindelig fysiologisk Henseende, tillade vi os at tilraade Selskabet at optage Hr. Henriques's Afhandling i dets Publikationer, og da efter Forfatterens Ønske i Oversigten paa fransk.

København den 23. Oktober 1891.

Christian Bohr.

J. H. Chievitz.

Affatter.

I Henhold til denne Bedømmelse besluttede Selskabet, at den nævnte Afhandling maa optages i Selskabets Oversigt paa fransk, hvor den findes S. 254—290.

Fra Dr. med. V. Henriques var der indkommen en ny Afhandling, «Undersøgelser over Blodtrykket i det lille Kredsløb», med Anmodning om dens Optagelse i Selskabets Publikationer. Til Bedømmelsen heraf nedsattes et Udvalg bestaaende af Dr. med. H. Krabbe og Professor Dr. Chr. Bohr.

Carlsberg-Laboratoriet havde udgivet og tilsendt Selskabet Exemplarer af «Meddelelser» III. Bd.s 1. Hæfte. Ligeledes havde Selskabet modtaget Exemplarer af II. Bd.s 1. og 2. Hæfte af «Kjøbenhavns Universitets Matrikel», der er udkommet med Understøttelse fra Carlsbergfondet.

Redaktøren fremlagde, som udkommet i Sommerens Løb 2. Hæfte af Oversigten for i Aar, samt af Skrifternes naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling 6. Rækkes V. Bd., Nr. 4, indeholdende L. Lorenz, «Analytiske Undersøgelser over Primitalmængderne», VII. Bd., Nr. 3, indeholdende Emil Petersen, «Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer», og Nr. 4, indeholdende E. Warming, «Familien Podostemaceae, Afhandling IV».

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 651—759 opførte Skrifter, medens de under Nr. 403—650 opførte Skrifter vare indkomne i Ferien og afgivne direkte til Universitets-Bibliotheket i 2 Sendinger. Blandt alle disse Skrifter henledede Sekretæren særlig Opmærksomheden paa private Gaver fra Selskabets indenlandske Medlem Rektor Thorkelsson og fra dets udenlandske Medlemmer d'Ancona, Leydig, Lilljeborg, Mueller, Nathorst, og Alb. Weber; endvidere fra Professor Dr. Wolff, Friherre Eberstein og den grevelige Familie Károlyi.

12. Mødet den 6^{te} November.

(Tilstede vare 22 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Lütken, Christiansen, Krabbe, Jul. Petersen, Thiele, Rostrup, Joh. Steenstrup, Finsen, Høffding, Müller, Bohr, Gram, Valentiner, Kjeldahl, Boas, Chievitz, O. G. Petersen, Prytz, Salomonsen, Sekretæren, Fridericia.)

Direktør, Dr. J. P. Gram gav nogle Meddelelser om Algorithmers Betydning for Taltheorien.

Derefter gav Professor J. H. Chievitz en Meddelelse om Forekomsten af *Area centralis retinae* i de fire øverste Hvirveldyrklasser. Denne Meddelelse er optagen i Oversigten paa fransk S. 239—253.

Under Mærket *Nemo* og med Motto af *Gibelli*: *Che certe forme parassitarie potessero avere un indigenato tollerato e tollerabile sulle radici del castagno sano senza suo sensibile detrimento*, var indkommen i rette Tid en Besvarelse af Selskabets i 1889 udsatte Prisopgave Nr. 2 for det Classenske Legat med Titlen «Bøgens Svamprødder». Forf. opgiver i sin medfølgende Skrivelse, at det indsendte Manuskript kun indeholder omtrent Halvdelen af den tilsigtede Besvarelse, og andrager om, at Fristen for den fuldstændige Indlevering maa blive udsat til Udgangen af Januar Maaned n. A. I den Anledning vedtog Selskabet at modtage den foreliggende Del af Besvarelsen og paa sædvanlig Maade overgive den til den naturvidenskabelig-mathematiske Klasses Bedømmelse, samt tillige at oversende denne Klasse de yderligere Bidrag til Besvarelsen af den stillede Opgave, som Forfatteren senere maatte indsende.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 760—780 opførte Skrifter.

13. Mødet den 20^{de} November.

(Tilstede vare 27 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Using, Johnstrup, Mehren, Holm, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Thiele, Joh. Steenstrup, A. D. Jørgensen, Heiberg, Høffding, Gram, Erslev, Fridericia, Verner, Christensen, Boas, Petersen, Sekretæren, W. Sørensen, Salomonsen, Bohr, Finsen.)

Rigsarkivar A. D. Jørgensen gav en Fremstilling af Griffenfelds Virksomhed for Enevældens Befæstelse.

Det Udvalg, der var nedsat til Bedømmelse af den af Dr. med. V. Henriques til næstforrige Møde indsendte Afhandling (Krabbe, Bohr), havde afgivet følgende Betænkning:

Den af Dr. med. Valdemar Henriques til Selskabet indleverede Afhandling «Undersøgelser over Blodtrykket i det lille Kredsløb» indeholder en klar og koncis Fremstilling af en Række Forsøg, som Forf. har udført under et Ophold ved Veterinærskolen i Lyon.

Medens tidligere Undersøgelser af Strømningsforholdene i det lille Kredsløb have indskrænket sig til at maale Blodtrykket i Art. pulmonalis, har Forf. maalt samtidig Blodtrykket i den nævnte Arterie og i Lungevenerne (venstre Hjærteaurikel); dette er et væsentligt Fremskridt i Forsøgsanordningen, idet det herved bliver muligt at adskille de Blodtryksforandringer i Art. pulmonalis, der skyldes forandrede Hjærtebevægelser, fra dem, hvis Aarsag er at søge i vasomotoriske Forandringer af Lungens Capillærer. Det er paa denne Maade lykkedes Forf. med Sikkerhed at konstatere vasodilatatoriske Nervetraade til Lungen fra N. vagus. Forf. har endvidere ved sine Forsøg paavist, at den Blodmængde, der i Tidsenheden strømmer gennem Lungen, er underkastet regelmæssige Svingninger. Disse Svingninger ere af en lignende Periode (circa 20 Sek.) som de af Forf. i en tidligere Afhandling fundne Svingninger i Lungens Stofskifte; de skyldes periodiske Forandringer i Hjærtebevægelserne og ere afhængige af Centra i den forlængede Marv.

Da den af Forf. anvendte Forsøgsmethode betegner et Fremskridt, hvorved det bliver muligt at erhverve fyldigere og sikrere Oplysninger om Lungekredsløbet end hidtil, og da de Resultater, han har opnaaet, ere af særdeles Interesse for Lungens Fysiologi, tillade vi os at foreslaa Selskabet, at Afhandlingen optages i dets Publikationer.

København den 19. November 1891.

H. Krabbe.

Christian Bohr.

Affatter.

I Tilslutning hertil besluttede Selskabet, at Afhandlingen skulde optages paa fransk i dets Oversigt. Den findes i nærværende Aargang S. 291—304.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 781—813 opførte Skrifter, deriblandt en Gave fra Selskabets udenlandske Medlem Baron, Ferd. v. Mueller.

14. Mødet den 4^{de} December.

(Tilstede vare 28 Medlemmer, nemlig: Ussing, Vicepræsident, Joh. Lange, Holm, S. M. Jørgensen, Christiansen, Krabbe, Vilh. Thomsen, Wimmer, Rostrup, Joh. Steenstrup, Gertz, A. D. Jørgensen, Heiberg, Høffding, Kroman, Bohr, Gram, Fridericia, Sundby, Christensen, Hansen, Boas, Chievitz, Prytz, Salomonsen, Sekretæren, Topsøe, Kjeldahl.)

Skolebestyrer, Dr. J. L. Heiberg gav en Meddelelse om de første græske Haandskrifter i Pavernes Bibliothek. Denne Afhandling er optagen paa fransk i Selskabets Oversigt S. 305—318.

Derpaa meddelte Professor Dr. H. Høffding nogle Bemærkninger om Søren Kierkegaard som filosofisk Tænkter.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 814—847 opførte Skrifter.

15. Mødet den 18^{de} December.

(Tilstede vare 19 Medlemmer, nemlig: Jul. Thomsen, Præsident, Ussing, Johnstrup, S. M. Jørgensen, Christiansen, Wimmer, Thiele, Bohr, Gram, Paulsen, Valentiner, Fridericia, Sundby, Christensen, Prytz, Salomonsen, Sørensen, Sekretæren, Høffding.)

Kassekommissionen fremlagde Forslag til Budget for 1892. Heri tilføjedes en Post til Udgivelsen af en Fortegnelse over de af Selskabet udgivne videnskabelige Arbejder. Om Tilvejebringelsen af en saadan til 150-Aarsdagen for Selskabets Stiftelse, som indtræder 13. November 1892, havde Præsidenten stillet Forslag i det næst foregaaende Møde. Derefter var der blevet nedsat et Udvalg om denne Sag, bestaaende af Selskabets Redaktør, Sekretær og Dr. Fridericia, hvis Betænkning tilligemed en Betænkning fra Kassekommissionen forelagdes sammen med Budgetforslaget. Selskabet besluttede at anvende indtil 1000 Kroner til den foreslaaede Fortegnelse og at optage denne Post paa Budgettet. Dette vedtoges derefter og findes trykt S. (69)—(72).

Professor Dr. T. N. Thiele gav Meddelelser om nogle Regninger, efter Almindelig Iagttagelseslæres Regler, angaaende Professor Julius Thomsens Iagttagelser over vandige Opløsningers Varmefylde og Vægtfylde. Disse Meddelelser ville blive optagne i Oversigten.

Paa Redaktørens Vegne forelagde Sekretæren det nylig udkomne 5. Hæfte af Skrifternes naturvidenskabelig-mathematiske Afdeling, 6. Rækkes VII. Bd., indeholdende O. T. Christensen, «Rhodanchromammoniakforbindelser» (Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi III).

Budget for 1892.

Indtægt.	Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
* 1. Kassebeholdning ved Aarets Begyndelse:				
a. Rede Penge	2638	33		
b. Det Hjemstjerne-Rosencroneske Bidrag.	2031	68		
c. 2 Guldmedailler	640	"		
d. 2 Sølvmedailler	25	"		
			5335	01
2. Renter og Udbytte af Aktier og Obligationer:				
a. 1600 Kr. amortisable Statsobligationer, Rente	64	"		
125700 - Husejer Kreditkasse Oblig.	5028	"		
86200 - Østifternes Kreditforenings Oblig.	3448	"		
13400 - Jydske Landejend. Kreditf.-Oblig.	536	"		
b. Rente af Prioritets Obligationer (72000 Kr.)	2880	"		
c. 600 Kr. Nationalbankaktier, Udbytte	42	"		
			11998	"
3. Godtgørelse for Kontorleje			1600	"
4. Bidrag i Følge testamentarisk Bestemmelse:				
a. Til Præmier:				
fra det Classenske Fideikommis	400	"		
Etatsraad Schous og Hustrus Legat.	100	"		
b. Til videnskabelige Formaals Fremme:				
det Hjemstjerne-Rosencroneske Bidrag for 1892.	1730	"		
			2230	"
5. For Salg af Selskabets Skrifter			400	"
6. Rente af Indlaan og Folio i Bankerne			150	"
7. Tilfældige Indtægter			"	"
Samlet Indtægt			21713	01

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

Budget for 1892.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
1. Selskabets Bestyrelse:					
a.	Løn til Embedsmænd, Medhjælp til Sekretariatet, og Arkivet, samt Budet	3420	"		
b.	Gratifikation	100	"		
c.	Brændsel	45	"		
d.	Belysning	50	"		
e.	Kontorudgifter	750	"		
f.	Porto	550	"		
g.	Kontorleje og Brandforsikring	1780	75		
				6695	75
2. Til Selskabets Forlagsskrifter:					
a.	Af Selskabets Midler:	Kr.	Ø.		
α.	Trykning af Oversigterne	1300	"		
	disses Hæftning	240	"		
	Oversættelser paa Fransk	500	"		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	450	"		
		2490	"		
β.	Trykning af Skrifterne	2130	"		
	disses Hæftning	450	"		
	den franske Résumé (Oversættelse og Trykning)	290	"		
	Kobberstik, Lithografi, Træsnit	1400	"		
	Papir til Skrifterne	1000	"		
		5270	"		
γ.	Ordbogen	500	"		
δ.	Oplaget af Selskabets Forlagsskrifter	300	"		
b.	Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:	Kr.	Ø.		
α.	Regesta diplomatica	1500	"		
β.	Afbildninger til Professor Julius Langes kunsthistoriske Studier. Af de dertil bevilgede 1200 Kr. er der til Rest	7	24		
		1507	24		
				10067	24
	Overføres			16762	99

Budget for 1892.

Udgift.		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
	Overført			16762	99
3.	Til anden Virksomhed ved Selskabets Medlemmer:				
	a. Af Selskabets Midler:	Kr.	Ø.		
	α. Til Udgivelse af Skrifter	"	"		
	β. Til andre videnskabelige Arbejder	"	"		
	b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
	Til Raadighed	600	"	600	"
4.	Understøttelse til Skrifters Udgivelse og videnskabelige Arbejder af Ikke-Medlemmer:				
	a. Af Selskabets Midler:				
	Til Raadighed	"	"		
	b. Af det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag:				
	α. Til Udgivelse af en Katalog over den danske Literatur ved Justitsraad Bruun. Bevilget d. 17de Novbr. 1865 Subskription paa 50 Expl. med indtil 4000 Kr. Af Resten 1067 Kr. 22 Øre ventes brugt	300	"		
	β. Til Udgivelse af J. C. Espersens Ordbog bevilget d. 17de Decbr. 1875 2400 Kr., til V. Holms Supplement til samme bevilget d. 27. Febr. 1880 500 Kr. og til Afslutning af Ordbogen bevilget den 15de Maj 1891 1100 Kr. Til Rest	1283	77		
	γ. Til Raadighed	"	"	1583	77
	Overføres			18946	76

Budget for 1892.

		Kr.	Ø.	Kr.	Ø.
Udgift.					
	Overført			18946	76
5. Pengepræmier og Medailler:					
a. Præmie af Legaterne:					
	fra det Classenske Fideikommis	600	"		
	Etatsraad Schous og Hustrus	"	"		
b. Af Selskabets Kasse (derunder Renten af det Thottske Legat):					
	. . . . .	"	"	600	"
6. Tilfældige Udgifter:					
a. Til Bohave og Istandsættelser					
		100	"		
b. Til et Register over de af Selskabet publicerede videnskabelige Arbejder					
		1000	"	1100	"
7. Indkøb af Obligationer					
8. Kassebeholdning:					
a. Rede Penge					
		330	58		
b. Det Hjelmstjerne-Rosencroneske Bidrag . .					
		70	67		
c. 2 Guldmedailler					
		640	"		
d. 2 Sølvmedailler					
		25	"		
	Forskellige mindre Sølvmedailler til Værdi 38 Kr. og et Sæt Guld- og Platinvægte opbevares i Kassen.			1066	25
Samlet Udgift				21713	01

Af disse Udgifter ere 1 a, b, g faste, 1 c—f, 2, 5 og 6 kalkulatoriske, 3 og 4 afhænge af særlig Bevilling. Med Hensyn til 7 tager Kassekommissionen Beslutning.

I Mødet vare fremlagte de paa Boglisten under Nr. 848—882 opførte Skrifter, hvoriblandt en privat Gave fra Selskabets udenlandske Medlem, Gehejmerraad Otto Benndorf i Wien.

Tilbageblik

paa Selskabets Virksomhed i Aaret 1891.

Ved Slutningen af Aaret 1890 talte Selskabet 53 indenlandske og 93 udenlandske Medlemmer. Det har i Aarets Løb mistet fire indenlandske Medlemmer, nemlig, fh. Professor, Dr. phil. K. Gislason, Professor, fh. Rektor, Dr. phil. G. F. V. Lund, Etatsraad, Dr. phil. L. Lorenz, og Etatsraad, Lic. theol., Dr. phil. C. L. Müller. Af udenlandske Medlemmer har Selskabet mistet fem, nemlig, Hofraad, fh. Professor, Dr. phil. Fr. X. Miklosich i Wien, Professor, Dr. phil. Carl v. Nägeli i München, Professor Joseph Leidy i Philadelphia, Professor, Dr. phil. Wilh. Weber i Göttingen samt Professor, Dr. phil. Leopold Kronecker i Berlin.

I sit Møde den 3. April optog Selskabet til indenlandske Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse, Docent i Zoologi ved den kgl. Veterinær og Landbohøjskole, Dr. phil. J. E. V. Boas; Professor i Anatomi ved Københavns Universitet J. H. Chievitz; Docent i Botanik ved Københavns Universitet Dr. phil. O. G. Petersen; Docent i Fysik ved den polytekniske Lærestanstalt P. K. Prytz; Docent i Bakteriologi ved Københavns Universitet, Dr. med. C. J. Salomonsen; Zoologen, Dr. phil. Will. Sørensen, og til udenlandsk Medlem af samme Klasse: Professor, Direktør for det botaniske Institut, Dr. phil. Oscar Brefeld i Münster i Westfalen.

Til udenlandske Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse optoges i samme Møde, Professor i romanske Sprog, Alessandro

d'Ancona i Pisa; fh. Professor i Sanskrit ved Universitetet i Bonn, Dr. phil. Theodor Aufrecht i Heidelberg; Gehejmerraad, Professor i Arkæologi, Dr. phil. Otto Benndorf i Wien; Professor i sammenlignende Sprogvidenskab ved Collège de France, Medlem af det franske Institut M.-J.-A. Bréal; fh. Professor i Historie, LL. D., Dr. phil. S. R. Gardiner, Bromley i Kent; Professor i oldindisk Sprog og Litteratur, Dr. phil. Albrecht Weber i Berlin og Professor i Sanskrit og sammenlignende Sprogvidenskab ved Yale College, W. D. Whitney i New Haven, Conn.

Ved Aarets Slutning talte Selskabet saaledes 55 indenlandske og 96 udenlandske Medlemmer, af hvilke 23 inden- og 36 udenlandske Medlemmer høre til den historisk-filosofiske Klasse, medens 32 indenlandske og 60 udenlandske ere Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse.

I Kassekommissionen, hvor Professor, Dr. T. N. Thiele fratraadte efter Tur, genvalgte denne for de næste fire Aar. Professor Johnstrup genvalgte til Kommissionens Formand.

Selskabet har i Aaret Løb holdt 15 ordinære Møder, hvori der blev givet 21 videnskabelige Meddelelser, 6 af Medlemmer af den historisk-filosofiske Klasse og 15 af Medlemmer af den naturvidenskabelig-mathematiske Klasse. Af disse ere 3 bestemte for Selskabets Skrifter, 10 for dets Oversigter. Endvidere har Selsk. vedtaget Optagelsen af en Afhandling af Dr. E. Petersen i Skrifterne, og i Oversigterne Afhandlinger af Docent Rostowzew fra Moskva, Dr. med. Schierbeck, Docent A. Christensen, to af Dr. med. V. Henriques, og en af cand. pharm. et mag. E. Koefoed.

Foruden nærværende Aargang af «Oversigterne» har Selskabet i Aarets Løb udgivet følgende »Skrifter»: Af den historisk-filosofiske Afd., 6. Række, Bd. III Nr. 2, indeholdende Blinkenberg, «Eretriske Gravskrifter», og af den naturvidenskabelig-mathematiske Afd., 6 R., Bd. V, Nr. 4., L Lorenz, «Analytiske Undersøgelser om Primtalmængderne», Bd. VI., Nr. 2,

W. Sørensen, «Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg», Bd. VII, Nr. 3, Emil Petersen, «Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer», Nr. 4, E. Warming, «Familien Podostemaceae, Afhdl. IV, og Nr. 5, O. T. Christensen, «Rhodanchromammoniakforbindelser».

Regestakommissionen har 1891 fortsat Forarbejderne til anden Rækkes andet Bind af *Regesta Diplomatica historiae danicae*.

Selskabets Guldmedaille er tilkendt Docent, Dr. Edward Frih. von Haerdtl i Wien for Besvarelsen af den astronomiske Prisopgave for 1889 angaaende et specielt Tilfælde af de tre Legemers Problem, og en Pris af det Classenske Legat, 600 Kroner, er blevet tilkendt Cand. mag. et pharm. E. Køeføed for Besvarelsen af den i 1889 udsatte Prisopgave om Fedtsyrerne i Smørret.

Carlsbergfondets Direktion har indsendt sin sædvanlige Beretning (S. (32) — (46), og da Funktionstiden for den Tilforordnede ved Carlsberg-Laboratoriet, Proprietær Kogsbølle, udløb i Aar, genvalgte denne for de næste fem Aar fra 25. September d. A. at regne. Fondet har endvidere efter Selskabets Anbefaling overtaget Udgivelsen af Rektor J. Thorkelssons Supplement til islandske Ordbøger, 3dje Samling.

Études sur les Chansons populaires danoises au Moyen-âge.

Par

Johannes C. H. R. Steenstrup.

(Communiqué dans la séance du 9 janvier 1891.)

La partie la plus considérable des chansons populaires danoises a été publiée par Svend Grundtvig dans son œuvre classique: Les vieilles chansons populaires du Danemark¹⁾. Il reste encore, il est vrai, dans sa collection manuscrite quelques centaines de chansons qui doivent être insérées dans une continuation de son ouvrage; cependant les chansons les plus importantes, quant au caractère et au contenu, se trouvent parmi les premières. Dans ses introductions savantes, Grundtvig nous a fourni un guide très précieux pour comprendre le contenu et les formes des différentes chansons, et pour comparer notre trésor de chansons populaires avec celui de l'étranger. Par contre, Grundtvig ne nous a pas donné un aperçu général de l'esthétique des chansons, ni des particularités de leur forme, de leur structure, de leur but pratique et de leur relation avec la danse et la musique, de même qu'il omet de nous indiquer le point de vue général des auteurs quant à la religion, à la morale et au patriotisme.

¹⁾ Danmarks gamle Folkeviser, udgivne af Svend Grundtvig. Vol. I—V, 1853—1890. Le vol. V a été achevé, après la mort de M. Grundtvig, par M. Axel Olrik.

On trouve bien çà et là dans son ouvrage des observations et des recherches, souvent très profondes et très ingénieuses, sur ces divers points, mais sa mort prématurée ne lui a pas permis d'en donner un tableau complet.

A cela vient s'ajouter que Grundtvig a peut-être trop embrassé dans son ouvrage. C'est ainsi qu'il s'intéressait vivement aux changements que les chansons du moyen-âge ont subis dans le cours des siècles et de nos jours, bien que cela n'ait aucun intérêt ou du moins que fort peu, en comparaison de la tâche autrement importante d'en reproduire le texte dans sa forme primitive. Ce recueil contient aussi un grand nombre de chansons qui, soumises à une critique plus sévère, devront être regardées comme appartenant non au moyen-âge, mais bien au 17^{me} et au 18^{me} siècle. Il ne semble pas avoir assez observé la différence entre les chansons de rue de cette époque et les chansons populaires du moyen-âge. Par une série d'études publiées dans mon ouvrage «Nos chansons populaires au moyen-âge»¹⁾, j'ai cherché, à l'aide de l'œuvre fondamentale de Grundtvig et de ses recherches multiples, s'il n'était pas possible de déterminer quelles sont les chansons anciennes, quelles sont les nouvelles, et quelle était la nature du vieux style des chansons. Je rendrai compte ici d'une partie des résultats auxquels je suis parvenu dans mon livre.

Mes recherches ont porté sur le point de savoir comment on se servait des chansons, et comment cet emploi a dû avoir de l'influence sur leur forme extérieure, comme aussi sur les changements et les altérations qu'elles ont dû subir par l'usage quotidien, quand, après avoir été, à plusieurs reprises, en partie oubliées, elles ont été reconstituées d'une manière plus ou moins heureuse. En outre, j'ai suivi la même voie aussi

¹⁾ Vore Folkeviser fra Middelalderen. Studier over Visernes Æsthetik, rette Form og Alder. Af Johannes C. H. R. Steenstrup. (Forlagt af Rud. Kleins Eftf. Th. Sørensen) 1891.

longtemps qu'il m'a été possible; c'est ainsi que j'ai cherché à trouver et à déterminer le cachet particulier du style des chansons, ce qui a nécessairement dû exclure du cycle certaines chansons qui y sont étrangères, ou du moins les faire reléguer aux confins. J'ai ensuite poursuivi de la même manière d'autres particularités, en cherchant à établir quelle est l'étendue du lyrisme, à quel degré se fait sentir la personnalité de l'auteur, sa foi, son amour de la patrie, et continué à marcher ainsi aussi loin qu'il m'a été possible.

Mais quand toutes mes recherches, ou du moins la majeure partie, me conduisent peu à peu à exclure du domaine général les mêmes chansons et groupes de chansons, quand mes lignes de mire convergent toutes vers le même point et désignent, quoiqu'avec une force inégale, les mêmes chansons, je crois être arrivé à séparer ce qui appartient au moyen-âge des compositions récentes ou étrangères, comme aussi de ce qui doit être rapporté au temps de la Réforme, ou qui sort du domaine de la poésie populaire et touche à la poésie érudite et savante. En outre, les différences de goût et de style que présentent toutes ces exceptions, sont particulières aux vers ou aux strophes qui, dans les manuscrits récents, sont ajoutés aux vieilles chansons, telles que nous les connaissons par les vieux manuscrits.

Il est fort heureux pour cette étude que le Danemark, comparé aux autres pays scandinaves, possède les plus anciens textes des chansons. Nous avons en effet environ quarante manuscrits, contenant des collections de chansons antérieures à l'an 1700, et dont plus d'une dizaine sont antérieures à l'an 1600. Grâce aux dames de la noblesse qui les recueillaient, nous connaissons non seulement la forme de beaucoup de chansons, telle qu'elle était immédiatement après la fin du moyen-âge, mais encore les changements que le goût fit subir aux chansons au 16^{me} et au 17^{me} siècle. Quant à consulter les chansons de l'Islande et des îles Féroé, il y a une circonstance

qui semble conseiller de le faire avec prudence. Chez ces populations, le souvenir toujours vivant de la poésie de l'Edda et des Sagas a dû facilement se glisser dans les poésies de la dernière partie du moyen-âge, et y laisser des traces. Par contre, la connaissance de l'ancienne poésie islandaise avait complètement disparu en Danemark. Tandis qu'en dehors de la chanson populaire, il n'y avait, pour ainsi dire, pas chez nous d'autres poésies danoises, les chansons populaires de l'Islande ne font qu'une petite partie d'une grande littérature poétique des derniers siècles du moyen-âge. Il est donc naturel qu'une branche de cette poésie ait exercé une influence sur les autres, ou, en d'autres termes, que la chanson populaire ait reçu par là un cachet moins naïf et plus littéraire qu'ailleurs. De plus, des « savants » (*lærðir menn*), c'est-à-dire des ecclésiastiques, ont, dans ces îles, grandement contribué à développer cette poésie ou du moins à la conserver; elle a par suite pris un caractère qui la rend moins apte à servir de pierre de touche pour ce qui est authentique et ancien dans la chanson danoise.

Le poème diffère de la chanson. Les chansons du moyen-âge n'étaient pas des poèmes écrits dans un livre qu'on lisait, c'étaient des chansons sues par cœur, que chantaient une ou plusieurs personnes, et dont l'exécution était en outre mimique ou dramatique et accompagnée de danse. En la comparant à la chanson de notre époque le texte jouait un rôle considérable, on le chantait avec des gestes et se mouvait soi-même dans les rythmes que contenait la mélodie. Encore au 18^{me} siècle, nous voyons au théâtre royal de Copenhague des danseuses qui chantaient tout en dansant. C'était des restes de la vieille opinion que la musique et la danse sont inséparables. La danse (*danz*) était aussi en Islande, à l'époque des Sagas, le terme dont on se servait pour désigner une chanson.

Mais il s'agit d'examiner quel était le genre de l'ancienne danse. On peut établir comme certain que la danse

moderne par couples n'a été connue qu'à partir de la fin du 16^{me} siècle¹⁾. L'ancienne danse était celle où l'on marchait. Un premier danseur menait toute la bande des dames et des messieurs, qui se tenaient par la main²⁾. Les mouvements des danseurs étaient énergiques, on inclinait fortement la tête, on agitait dans tous les sens les bras et les jambes, on cherchait à exécuter dramatiquement le contenu de la chanson. C'est ainsi que sont dansées encore aujourd'hui les anciennes chansons par les hommes et les femmes aux îles Féroé.

Le sujet ne s'opposait jamais à ce que les chansons fussent dansées. C'est ainsi qu'aux îles Féroé toutes les chansons, soit érotiques, soit historiques ou religieuses, se dansent; rien n'empêchait le pasteur de danser aux noces en robe et en rabat. Nos recueils mentionnent à plusieurs reprises que les chansons de toute espèce se dansaient, par ex. aussi les chansons satiriques³⁾, comme c'était le cas pour les *Schnadahüpfel's* bavarois.

La danse commençait de la façon suivante: le premier danseur s'avancéait une coupe à la main, chantait une première strophe et invitait les autres à y prendre part. Là dessus on

¹⁾ Franz M. Böhme, Geschichte des Tanzes in Deutschland. I, p. 49 suiv. Vore Folkeviser p. 9—23.

²⁾ Nr. 220:

Det var om en Midsommers Nat,
Riddere og Svende skulde gaa paa Vagt.

I Lunden ganger den Ridderdans,
de danser med Blus og Rosenkrans.

For danser Hr. Iver under Sobel og Maar,
den fejreste Ridder i Kongens Gaard.

Kongen staar i Lofte,
han hører den Dans over Tofte.

«Hvem er den Ridder, der Dansen for træder,
hvem er den, der over de andre kvæder?»

³⁾ Comp. la chanson des fils du chevalier Lave de Lund imprimée dans Vore Folkeviser p. 20—21.

s'alignait, on répétait le refrain chanté par le premier danseur, et l'accompagnait dans sa diction. Il est évident que nous avons une réminiscence de cette façon de dire la chanson dans le premier vers caractéristique conservé dans plusieurs chansons, par exemple dans le n° 75, de l'ouvrage cité plus haut de Grundtvig.

(Strophe 1.) Seigneur délivre-nous de la crainte et de la douleur de notre âme; le cœur de celui qui souffre d'un chagrin secret est bien malade.

(Refrain.) Seigneur délivre-nous de notre crainte.

(Strophe 2.) Sire Pierre courtisa la petite Mette pendant cinq longs hivers, mais il n'obtint jamais d'elle une réponse satisfaisante.

(Refrain.) Seigneur délivre-nous de notre crainte¹⁾.

On voit donc que la première strophe est une introduction à la chanson, introduction qui n'a rien affaire avec le récit et le reste du texte, si ce n'est qu'elle en donne le ton fondamental et fixe un refrain qui suit chaque strophe. Mais cette strophe d'introduction est souvent d'un rythme, d'une versification tout autre que le reste (voyez les nos 129²⁾, 142,

¹⁾ 1. Herre Gud løse vel vor Angest
og Sorgen af vort Bryst:
i hvem som haver en lønlig Sorg,
hans Hjerte det er vel tørst.

Herre Gud løse vel vor Angest!

2. Herre Peder han bad stolt Mettelille
i fulde Vintre fem:
ikke kunde han god Ansvar faa
i nogen af alle dem.

Herre Gud løse vel vor Angest!

²⁾ 1. Det er i Nat Vaage-nat,
der vaager i hvem som vil:
der vaager hin stolten Signelil under saa grønne.

2. Stolt Signelil spurgte sin Moder saa brat:

— *der vaager i hvem som vil* —

«Maa jeg gaa at vaage i Nat?»

— *der vaager hin stolten Signild under saa grønne.*

146, 155¹⁾); elle est lyrique, tandis que le restant est épique. C'est évidemment là la première strophe du premier chanteur, celle qu'il chante la coupe à la main, et par laquelle il engage à prendre part à la danse et au chant, et indique le refrain que tous doivent chanter.

Quand la chanson ne possédait pas une telle introduction, on commençait par le refrain. Le plus ancien manuscrit que nous ayons d'une chanson (n° 67), met le refrain en première ligne²⁾ et, aux îles Féroé, on chante d'abord le refrain, comme fixant le mouvement des danseurs.

Mais l'influence que la danse a exercée sur la forme de la chanson se manifeste aussi d'une autre manière. Je veux parler d'une versification curieuse qu'on rencontre dans quelques chansons (Grundtvig n° 3, 90, 20; Kristensen³⁾ I. 65, II. 11, 27); on y remarque une différence étrange entre le groupe du premier et du troisième vers et celui du deuxième et du quatrième⁴⁾. Les premiers courent pour ainsi dire à perte

¹⁾ Jeg tør ikke om lysen Dag udride:
jeg bær for saa stolt en Jomfru baade Sorrig og Kvide,
de kjender min Skjold saa vide.

Det var Junker Laurids,
haver sig en Jomfru fæst:
de haver hende i Kloster givet,
den Sorrig ganger hannem næst.
De kjender min Skjold saa vide.

²⁾ *Drømth haffuer mik om jomfrwer i alle naath.*
Thet wor herræ Peder,
han taler till swene tw:
«Kwnde i mik stolz Ose-lille
meth fager talen fa?»
Drømth haffuer mik om jomfrwen alle nath.

³⁾ E. T. Kristensen. Jydske Folkeviser. 1871—89. I—III.

⁴⁾ Nr. 90:
«Du stat op, stolten Elselille,
luk op Din Dør!
jeg kan saa vel Jesu Navn nævne
som jeg kunde før».

d'haleine, tandis que les derniers s'avancent d'un pas lourd et en mesure. On pense au changement de mesure particulier aux vieilles mélodies, où, par exemple, après une courte série de tons dans la mesure $\frac{3}{4}$, les suivants sont dans la mesure $\frac{2}{4}$. En tout cas, on est porté à croire qu'il y a eu un changement dans la danse à chaque vers ¹⁾.

Nous allons maintenant examiner la place esthétique et littéraire des chansons. Il faut à cet égard faire remarquer le contraste curieux qui existe entre la poésie danoise et la poésie allemande au moyen-âge. Non seulement nous autres Danois, nous n'avons pas eu de *Minnesang*, mais notre poésie populaire diffère essentiellement de la poésie populaire allemande. Les chansons danoises ont toujours un caractère épique, tout ce qui est subjectif en est exclu, le récit ne souffre jamais d'un mélange des idées particulières de l'auteur. On y chante la force guerrière, la fidélité, l'amour, mais jamais comme des idées abstraites; ce

Op staar stolten Elselille
 med Taare paa Kind:
 saa lukker hun den døde Mand
 i Buret ind.

Nr. 209:

Og saa førte de den unge Brud
 i Hr. Renoldts Gaard:
 der var ikke det røde Guld
 for Legeren spart.

Saa fulgte de den unge Brud
 i Salen ind:
 for gik Ridder og Svende,
 de bar hendes Skind.

Og saa satte de den unge Brud
 paa Brude-Bænk:
 frem gaar Ridder og Svende,
 de bar hender Skjænk.

¹⁾ Vore Folkeviser p. 116—117, 143—146.

sont des personnages qui nous présentent sous forme plastique l'image de ces qualités. Le sentiment n'a point le dessus, et la fantaisie des auditeurs est occupée par l'action. Pourtant les chansons éveillent toujours des sentiments d'une nature spéciale, une sensation particulière. Le but du récit est d'éveiller un tel sentiment, mais cela se fait d'une manière si peu apparente qu'on ne s'en aperçoit pas, et le sentiment n'en souffre pas.

Nous n'avons rien de semblable aux chansons d'amour des Allemands, à leurs *Tagelieder*, à leurs chansons sur la nature, à leurs chansons à énigmes, à celles qui sont chantées par les voyageurs, les militaires, les personnes des différentes classes, etc. J'ai cité les chansons à énigmes et je fais observer à cette occasion qu'il peut s'en trouver aussi dans nos chansons (n° 18 Svend Vonved), mais uniquement comme des parties du contenu épique. Dans les chansons qui roulent sur les événements historiques, on aperçoit bien moins qu'en Allemagne le point de vue subjectif de l'auteur et l'élément politique. Nos chansons sont longues; elles ont rarement moins de vingt strophes, les chansons allemandes sont souvent des transports lyriques de quelques strophes. Les Allemands chantent ordinairement une jeune fille, un jeune homme en général, tandis que nos chansons chantent un personnage dont le nom s'y trouve indiqué, par exemple: la petite Kirsten, la fière Else, sire Pierre, sire Lauge Stison.

Si l'on examine de plus près à quel degré le côté subjectif apparaît dans la chanson danoise, on verra ce qui suit: La première strophe de la chanson ne commence pas par le vers: «je m'en vais vous chanter une chanson» (*Jeg vil Eder en Vise kvæde*), comme bien souvent c'est le cas en Allemagne¹⁾; ce ne sont que les chansons récentes, en très

¹⁾ Talvj, Versuch einer geschichtlichen Charakteristik der Volklieder germanischer Nationen p. 340; Vore Folkeviser p. 39.

petit nombre, dont le commencement est autre. Même dans la strophe d'introduction, mère du refrain, on n'entend que fort rarement un « moi » (jeg), quoiqu'elle ait d'ailleurs un caractère subjectif, et bien qu'en nommant quelquefois les personnages comme connus de l'auteur ou des auditeurs, elle rapproche les événements de ceux-ci¹⁾. En tout cas, ce caractère subjectif s'arrête à la deuxième strophe, et dès lors on n'entend jusqu'à la fin de la chanson que le récit objectif où le poète et le chanteur n'intercalent jamais de raisonnements. Dans le dernier vers, le poète n'annonce pas davantage que la chanson est finie. Les chansons évitent de faire paraître une subjectivité ailleurs que dans le refrain.

Il y a cependant quelques exceptions qui ne font que confirmer la règle générale. C'est ainsi qu'on raconte dans la chanson 82 comment Ribolt enlève sa bien-aimée Guldborg, mais est rattrapé par le père et les frères de cette dernière et contraint de lutter avec eux; ce n'est que quand Guldborg, oubliant sa promesse de ne pas prononcer le nom de son fiancé, s'écrie: « Ribolt, épargnez mon frère cadet », ce n'est qu'alors, dis-je, que les forces manquent à Ribolt; il est blessé et meurt, sa fiancée se suicide. Dans le n° 83, Hildebrand et Hilde, on raconte comment Hilde, interrogée par la reine sur la cause de son chagrin, répond qu'il lui est arrivé quelque chose d'analogue à ce qui est raconté de Guldborg. La reine lui découvre que Hildebrand était son fils et

¹⁾ Nr. 202. Oluf et Asser Hvid:

Her holder uden for vor Gaard
de ærlige Mænd;
her er to Jomfruer inde,
de vunde dem ei ind.

Hr. Oluf og Hr. Asser Hvid
de taled til Smaadrenge to:
«Og I skulle os de stolte Jomfruer
med faver Tale faa.»

Her er to Jomfruer inde.

Hilde meurt dans ses bras. On a donc encadré le récit cité en premier lieu, et le personnage principal s'est éloigné des auditeurs de la chanson par ce cadre qui s'est glissé entre eux.

La même particularité se retrouve dans la chanson 55, La jeune fille changée en loup (comparée au n° 58, La jeune fille changée en daim), et comme troisième exemple on pourrait citer les n°s 270 et 271, comparés aux n°s 272 et 273. Les chansons qui contiennent réellement un monologue sont complétées d'une certaine manière par d'autres chansons, où le monologue est intercalé dans le récit et où, au commencement et à la fin de la chanson, on parle à la troisième personne¹).

Dans plusieurs chansons on trouve une particularité fort singulière; les premières strophes ou la première moitié de la chanson est une narration subjective, tandis que plus tard cette subjectivité se change en une troisième personne: le chevalier ou la demoiselle. C'est un trait particulier à plusieurs chansons; la subjectivité, le moi, peut disparaître soit plus tôt, soit plus tard dans les différentes formes, mais le récit se termine toujours à la troisième personne (voir les n°s 56, 180, 239, 254; dans la collection de Kristensen I. 78, 79; II. 6, 54.

On ne saurait émettre un doute sur cette manière de chanter les chansons, puisque celles recueillies de nos jours par l'instituteur E. Tang Kristensen ont été chantées devant lui par les paysans du Jutland de cette façon.

Ces différentes particularités nous conduisent à quelques considérations générales. Une narration subjective n'a évidemment pas été goûtée par cette poésie naïve. Elle devait aussi, d'après les particularités des chansons, présenter beaucoup d'inconvénients. Il ne faut pas oublier que les chansons sont fort

¹) Comp. les observations de Grundtvig, Folkeviser II. 390, V. 289. Udsigt over den nordiske Oldtids heroiske Digting, 79 suiv.

dramatiques et contiennent des répliques de tous les personnages qui y figurent, tandis que, en général, on ne dit pas quel est celui qui parle, ce dont ne doutent cependant jamais les spectateurs. Si le héros de la chanson est en même temps celui qui raconte, et s'il faut qu'il s'entretienne avec un autre interlocuteur, il sera difficile de faire paraître les répliques du personnage principal comme telles, de façon qu'elles se séparent du reste du récit sous forme subjective, à moins qu'on ne veuille se servir du «dis-je» peu heureux. En d'autres termes, la vigueur dramatique disparaîtra, l'impression vive s'effacera à cause des nombreux «moi». De plus, le récit subjectif n'est pas possible là où il y a un dénoûment tragique, puisque celui qui chante ne peut pas raconter sa propre mort.

Mais il faut surtout tenir compte de la répugnance bien naturelle qu'on éprouve à entretenir tout le monde de sa propre personne, notamment quand il s'agit, comme dans nos chansons, de manifester ses sentiments intimes. Quand, de nos jours, le poète B. S. Ingemann se disposait à écrire ses mémoires, il chercha longtemps comment il apparaîtrait devant le public autrement que comme un pénitent devant son confesseur, et en trouva le moyen en mettant «lui» au lieu de moi. C'est sous des impressions pareilles qu'agit le poète naïf, le sentiment n'est par étalé directement, mais il est le noyau de l'action. C'est pourquoi la romance épique-lyrique est devenue la forme la plus ordinaire de la poésie populaire¹⁾, et la chanson populaire des pays scandinaves en suit presque toujours les traces.

Quand cette forme n'existe pas, nous avons le droit d'y voir une exception. Il est donc facile de comprendre qu'après s'être servi d'une forme subjective, on ait souvent pu sentir comme le besoin de s'effacer, en faisant en sorte que

¹⁾ Comp. M. Berger dans la Zeitschrift für deutsche Philologie vol. XIX p. 443.

la narration fût un compte-rendu, raconté à une tierce personne, non pas à vous, qui écoutez.

Il faut expliquer de la même manière les chansons où le « moi » se change insensiblement en un « lui ». Dans quelques-unes, le « moi » apparaissant dans l'introduction, où le chanteur est en rapport direct avec l'action, peut se reproduire dans les premières strophes qui suivent; mais toutes les chansons ne s'expliquent pas par un pareil changement. On ne peut l'interpréter comme un cas fortuit, ni comme une négligence de la part du copiste, puisque de nos jours nous voyons que la chose se passe de même dans les chansons des paysans. Il ne reste pas d'autre issue que de l'expliquer comme une particularité se rattachant à la poésie populaire et à la manière naïve de chanter. L'enfant et les domestiques nègres ont un désir semblable de substituer leur nom au « moi ». ¹⁾ Le chanteur populaire s'efface à mesure que la chanson avance, et finit par devenir une tierce personne. Il faut remarquer que c'est toujours le « moi » qui disparaît; l'évolution contraire n'a pas lieu, c'est-à-dire la troisième personne ne se change jamais en un « moi ». Si le changement reposait sur un cas fortuit ou sur une négligence, le phénomène contraire aurait dû apparaître aussi dans les chansons, mais tel n'est pas le cas.

En parcourant les chansons danoises peu nombreuses où se trouve une narration subjective, on aura l'occasion de faire diverses observations. Le n° 91, Le revenant de Hedeby, n'est apparemment qu'un fragment, mais la fin qui y manque, nous la retrouvons dans une chanson populaire norvégienne, où cependant le récit subjectif se change à la fin en narration à la troisième personne ²⁾. La chanson 53, La plainte du

¹⁾ Comp. Jacob Grimm, *Kleinere Schriften* vol. III p. 241 suiv. Burdach dans *Zeitschrift für deutsches Alterthum* XXVII. 351. Vore Folkeviser p. 48—54.

²⁾ Bugge, *Gamle norske Folkeviser*, Nr. 15.

jeune homme, semble être une chanson allégorique et lyrique du temps de Frédéric II, et toute cette époque a un ton pessimiste et sentimental. Le n° 57, Le rossignol, n'est pas du tout une chanson populaire, mais bien une chanson de rue traduite de l'allemand, appartenant au 17^{me} ou au 18^{me} siècle et non pas au moyen-âge. La charmante chanson: «Je reposai ma tête sur la colline des Elfes» (Jeg lagde mit Hoved til Elverhøj, n° 46), par son lyrisme rêveur et son contenu, qui n'a rien d'épique, appartient évidemment à l'époque de la Réforme. Quelques autres chansons révèlent par l'amas des images, par l'usage des proverbes, par les expressions parallèles et par le ton plaintif, le seizième siècle¹⁾.

C'est ainsi que même le peu de chansons racontées subjectivement présentent des particularités qui démontrent qu'elles sont plus récentes.

Nous avons cependant encore à parler du vers où se trouve le «moi», et qui revient par centaines de fois dans les chansons: «Par Dieu je le dirai» (Det vil jeg for Sandingen sige). Nous voici sur un terrain tout autre. Ce vers n'a aucun rapport avec la chanson originale, mais est dû à la manière dont les chansons nous ont été conservées. En cherchant, on trouvera que quand il existe plusieurs formes de la même chanson, il y a eu, dans un autre texte, au lieu de ce vers, un autre vers dont le premier a pris la place. On ne peut douter que des vers comme: «Il se fiança à la demoiselle Adeluds, c'était une si charmante jeune fille», ne soient les véritables, tandis que les vers: «Par Dieu je le dirai, il se fiança à une si charmante jeune fille», ne le sont pas. Il en est de même des vers: «à chaque boucle de cheveux qu'elle peignait, elle versait de chaudes larmes», qui sont les véritables, tandis que les vers: «Je le dirai par Dieu, elle versait de chaudes larmes» ne le sont

¹⁾ Vore Folkeviser p. 54—61.

pas davantage¹⁾. On peut le faire voir en beaucoup d'endroits²⁾, ce n'est que quand la mémoire a fait défaut que l'on a eu recours à de telles chevilles. Il serait absolument impossible que le «moi», qui est exclu de la plupart des chansons où ce vers se trouve, se fût réservé ce seul vers pour satisfaire son besoin de s'exprimer. Le manque d'originalité du vers se fait également remarquer en ce qu'il ne se trouve jamais à la même place dans les différents textes de la même chanson. Il est en outre caractéristique que, dans les strophes où se trouve ce vers, la valeur poétique du texte décline et les expressions en deviennent fades, tandis qu'après cette affirmation, on s'attendrait au contraire à plus de force dans l'expression. Ce vers accompagne souvent les strophes répétées, où la même chose insensiblement modifiée est reproduite dans la strophe sui-

¹⁾ Nr. 33:

B 11. Det var German Gladensvend,
han red sig under Ø:
fæsted han Jomfru Adeluds,
hun var saa væn en Mø.

A 14. det vil jeg for Sandingen sige,
han fæsted saa væn en Mø.

B 24, C 27, E 22. Hun tog ud en Kam af Guld,
hun kæmmed hans favre Haar:
hver en Lok hun redte,
hun fældte saa modige Taare.

D 20. det vil jeg for Sandingen sige:
hun fældte saa modige Taare.

Nr. 20:

A 10. Der de komme i Søen ud,
det lysted dennem fuldt vel at være;
det vil jeg for Sandingen sige:
de vunde baade Pris og Ære.

B 12. ihvor de kom i fremmed Land,
de vandt baade Pris og Ære.

²⁾ Vore Folkeviser; p. 61—71.

vante¹⁾. Par la façon dont sont chantées les chansons aux îles Féroé, on sait comment la même strophe, toutes les fois que la mémoire du premier chanteur fait défaut, est répétée, avec un petit changement, pour que le chanteur ait le temps de réfléchir. Quand il s'agit de former une telle strophe, le vers dont nous avons parlé conviendrait fort bien. Il faut également se rappeler que, dans la récitation des chansons runiques de la Finlande²⁾, il y a toujours deux personnes en action, et que chaque vers chanté par l'une d'elles est répété par l'autre, en subissant une légère modification; on intercale dans le vers répété un: à la vérité, en effet, bien, dis-je, tu as dit, etc. Il s'ensuit que ce vers est bâtard et doit être supprimé si l'on tient à reproduire le vrai texte.

Le refrain peut différer. Il peut être l'idée principale de la chanson et en quelque sorte le titre, ou peut appeler l'attention des auditeurs sur une particularité qui ne peut être comprise qu'à la fin de la chanson; il peut en outre donner le ton fondamental, et nous en trouvons un exemple dans les fréquents refrains lyriques qui vantent la beauté de la nature, du printemps et du jour. D'autres refrains ont rapport à la danse, à l'équitation, au maniement de la rame, en un mot aux circonstances dans lesquelles la chanson est chantée. Par contre, les exclamations

¹⁾ Nr. 145:

B 24. Det var Konning Erik,
han ud af Vinduet saa:
«Hisset ser jeg Her Marsti,
han holder paa Ganger graa.

25. Hisset ser jeg Her Marsti,
han holder foruden vor Gaard:
og det vil jeg for Sandingen sige:
han glimmer som Duen hin blaa.»

²⁾ Gustaf Retzius, Finska Kranier, jämte några natur- och literaturstudier p. 132 suiv. Vore Folkeviser p. 72.

Eia! haa, haa! si fréquentes dans les chansons allemandes n'y apparaissent jamais.

Le refrain produit un certain repos; tandis que le texte s'avance, le refrain reste en place et contemple. C'est ce qui donne le temps aux spectateurs de saisir le récit fait dans chaque strophe, et donne à celui qui dirige le chant le temps de se recueillir. Dans le refrain, le chanteur a l'occasion de faire des exclamations lyriques. C'est ici qu'il peut faire des vœux, émettre des maximes générales, ou moraliser, ce qu'il ne fait jamais dans le récit même. Le chœur chantait également le refrain, les auditeurs prenaient donc part à la partie subjective de la chanson, où le sentiment s'exprime directement, et manifestaient ainsi leur intérêt.

Il faut considérer comme des exceptions les refrains qui changent après chaque strophe (genre qui d'ailleurs est rare), et qui par là sont mis en rapport avec le texte des différentes strophes¹⁾. Cet ajustement continué amène quelque chose de banal et de subtil, et il n'est pas laissé de repos au chanteur, qui chaque fois doit chanter le refrain de concert avec les autres et en donner la forme. En parcourant les manuscrits, on remarquera que de tels refrains variés n'appartiennent qu'aux textes récents.

Plusieurs chansons ont sans doute été chantées par deux premiers chanteurs, s'aidant mutuellement, comme cela a lieu chez les paysans des Ditmarches et ailleurs. De cette façon, on obtenait un excellent concours entre les différents facteurs. Ainsi, dans plusieurs cas, un chanteur chantait la première strophe, et le chœur chantait le refrain, après quoi un autre chanteur répétait la moitié de la première strophe, et chantait ensuite la

¹⁾ Nr. 28:

- Strophe 1. Vare jeg saa vis! sagde Ranild.
 — 2. Jeg ræddes ikke stort! sagde Ranild.
 — 3. Det fortryder og mig! sagde Ranild.
 — 4. Saa vilde jeg og gjøre! sagde Ranild . . .

strophe suivante, le chœur répétait de nouveau le refrain et le premier chanteur reprenait ensuite la moitié de la deuxième strophe, etc. (tels sont les n^{os} 14, Memering¹⁾; 83, Hildebrand et Hilde; 146, Les filles du maréchal Stig). Là où se trouve un double refrain, un après le premier vers, un autre après le second, dans une strophe de deux vers, l'un semble avoir été chanté par les jeunes gens, et l'autre par les jeunes filles²⁾.

Je crois que le refrain doit être considéré comme une partie inséparable des chansons scandinaves, en d'autres termes, que là où le refrain manque, la chanson n'est pas du moyen-âge, ou bien le refrain a été perdu. Quelque général que soit le refrain dans la poésie populaire des différents pays, nulle part il n'a été si intimement lié aux chansons populaires que dans le Nord, ce qui ressort également du caractère strictement épique des chansons, où le besoin d'un refrain lyrique se faisait sentir le plus vivement. En les examinant de plus près, on verra que la plupart des chansons manquant de refrain peuvent être regardées comme suspectes. La chanson

-
- ¹⁾
1. Memering var den mindste Mand,
som født var paa Karl Kongens Land.
Min skjønneste Jomfruer.
Den mindste Mand,
som født var paa Karl Kongens Land.
 2. Før han blev til Verden baaren,
da vare hans Klæder til ham skaaren.
Min skjønneste Jomfruer.
Til Verden baaren,
da vare hans Klæder til ham skaaren.
 3. Før han nam at gange,
da bar han Brynjen tunge.
Min skjønneste Jomfruer.
- ²⁾
189. { (les filles): Forglem ikke mig!
(les garçons): Hun traad saa herlig!
 115. { (les chevaliers): Her holder Hertugens Mænd.
(en demoiselles): De komme ei end.
 244. { (les dames): Træder vel op, Ædeling!
(les chevaliers): Man skuld ære de Jomfruer i Dansen!

39, Agnete et le triton, n'a été composée que vers 1750. Rien n'en trahit l'ancienneté dans le pays, et beaucoup de particularités en montrent l'origine allemande. Le n° 5, La vengeance de Grimild, qui roule sur la chute des Nifflings, ne se trouve que dans un manuscrit d'environ 1580, et les expressions en sont très souvent incompréhensibles, tandis qu'en les traduisant en allemand le sens se présente aisément¹⁾. Beaucoup de vers concordent entièrement avec des vers du Nibelungenlied, la versification en est la même que celle de l'épopée allemande, tandis que, dans aucune autre chanson danoise, on ne s'en est servi. Ce n'est donc pas une chanson faite pour être chantée, mais bien une traduction faite par écrit, probablement par une dame noble d'après ce que lui avait chanté un serviteur allemand.

La chanson 57, Le rossignol, est une chanson de rue du siècle dernier, et le n° 258, La belle Anna, a été traduit au 16^{me} siècle d'après une chanson allemande. En réalité, les nos 15, Le moine chauve; 101, La petite Karen (Sainte Catherine); 254, Fidèle comme de l'or, n'ont aucun rapport avec la poésie populaire danoise. Quant à la chanson de la petite Karen, elle présente encore une particularité: elle est écrite en une versification différente de l'ordinaire, et qui n'a pénétré dans le pays que dans des siècles plus récents²⁾.

Le résultat de ces recherches est donc que fort peu de chansons manquent de refrain, et cette dernière particularité les désigne comme des chansons qui n'appartiennent pas au moyen-âge, ni à la poésie populaire danoise. Ou bien elles ont été introduites dans les derniers siècles, ou bien elles sont des traductions qui ne sont pas faites pour être chantées.

¹⁾ Comp. sur cette chanson Sophus Bugge chez Grundtvig, Folkeviser IV., 595 suiv. Gustav Storm, Sagnkredsene om Karl den Store, p. 197 suiv. Döring dans Höpfner und Zacher, Zeitschrift für deutsche Philologie II, p. 274. Vore Folkeviser, p. 92—101.

²⁾ Vore Folkeviser, p. 101—112, 114—116.

Quant à la rime, les chansons ne se servent pas toujours de la rime pleine, où, après la voyelle, les consonnes suivantes correspondent; la voyelle même pouvait varier; la ressemblance du son et l'harmonie étaient donc produites par une certaine analogie de consonnes. Fort rarement ou jamais, on ne se servait d'une diphtongue dans la rime (*Veï — ei, Feide — Leide, havde — lagde*), et des rimes comme *undre — dundre, vandre — andre, Bjerg — Dværg, Borrig — Sorrig, Konster — Blomster*, ne se présentent presque jamais; par contre, on les trouve dans les romans rimés.

L'allitération n'est jamais employée. Le fait souvent cité que l'allitération, si fréquente dans la poésie noroise, se retrouve dans les chansons, repose sur une méprise. Naturellement on se sert encore de nos jours de l'allitération dans la prose et dans les vers, quand on recherche l'harmonie ou la force, mais elle n'apparaît pas d'une manière consciente dans les vieilles chansons. Dans la chanson 72, où l'on a voulu voir l'allitération, ces lettres, formant la rime, qu'on cite, ne se trouvent que dans des syllabes qui ne portent pas l'accent tonique; en d'autres termes, il n'y a pas d'allitération. Tout au contraire, on peut prouver à l'aide des manuscrits que c'est à l'époque savante (1550—1700) que l'on orne les anciens textes en y ajoutant des allitérations; c'est ainsi que l'illustre littérateur Anders Sørensen Vedel, qui, le premier, en 1591, a publié une édition des chansons, y a ajouté de nombreuses allitérations (nos 130¹⁾, 156, 194). L'emploi de l'assonance,

¹⁾ On trouve dans l'ancien texte:

B 9. Ingen Fugl flyer saa snart under Sky,
som Hr. Nicholas rider igjennem den By.

et dans l'édition de Vedel:

C 13. Ingen Fugl fløyer saa fast under Sky,
som Hr. Nielus rider sin Ganger gjennem By.

c'est-à-dire la concordance des voyelles principales de deux mots, est bien plus général que celui de l'allitération.

Dans le refrain, on trouve plus souvent l'allitération que dans le corps de la chanson, ce qui s'explique parce que les refrains n'ont pas de rimes finales comme ornement. Mais là aussi l'emploi des assonances est plus fréquent¹⁾. Et on y trouve un certain parallélisme de construction, un rythme qui vous berce et qui produit souvent une singulière impression mélodique et pleine de charme²⁾.

Nous allons maintenant examiner jusqu'à quel degré les chansons se maintiennent dans ce champ épique à fond lyrique, qu'elles ont choisi comme domaine. Ces recherches devront d'abord s'occuper du rapport de la chanson à la nature.

La nature n'est dépeinte dans les chansons que comme fond. Ce sont tout au plus des phrases comme: tard dans la soirée, quand survint le crépuscule, ou la première heure où le coq chante. L'endroit est toujours désigné en toute généralité; dans l'île, sur le versant de la colline, dans le verger, sous les tilleuls, dans la roseraie, à la barrière du château, sur la plaine verte. Des fleurs, on ne cite que la rose, mais sans mentionner les épines réalistes, et les lis. Ce

¹⁾ Nr. 8. Men Kongen raader for Borgen.
 — 35. Maatte jeg *en* med de *vaneste* fange!
 — 59. Den Rosen vilde han *love*.
 — 79. Saa haver hun *lagt* hans Hjerte udi *Tvang*.
 — 80. Saa vel da *foranges* vor *Angest*.
 — 84. De *danske* Fruer udi *Dansen*.
 — 84. Det volder min egen Rose: min Hjerte haver ei *Ro*.
 — 127. Saa let da *ganger* der *Dansen*.
 — 206. Der min *Fole* render igjennem *Skove*.
 — 231. Alt om en *Sommerens Morgen*.
 — 260. Denne *Sorg* haver I mig *voldet*, Herre.
 Abrahamson Nr. 146. Thi *sørger* hun for hannem saa *lønlig*.

²⁾ Nr. 45. Men *Linden* hun *løves*.
 — 66. *Imod* saa *blid* en *Sommer*.
 — 84. Det volder mig den *ene*, som jeg haver *Agt* paa.

n'est que dans le refrain que la joie de la nature ressort davantage, mais elle ne s'étend jamais à ses différentes particularités. Là résonne la joie que font naître le tilleul, l'arbre le plus célébré dans les chansons¹⁾, le printemps et l'été. Les oiseaux chantent, mais leurs noms ne sont pas indiqués, et ce n'est que dans les chansons les plus récentes qu'on nomme le rossignol. Dans les couleurs, il n'y a que peu de naturalisme; les expressions consacrées reviennent. Les bras de la vierge sont blancs comme la fleur de lis, parfois le cheval est blanc comme les murs (*murehvid*), mais partout, dans les chansons, on rencontre le blanc argent et l'or rouge. Les yeux de la reine mourante Dagmar sont rouges comme le sang; dans d'autres circonstances, le rouge est généralement comparé à la rose. Le sol est noir, la bruyère est noire: «Qu'est ce qui est plus noir que la prune?» demande Svend Vonved et on lui répond: le péché. «Plus noir que la prune» est d'ailleurs une expression empruntée aux langues romanes. «Bleu comme le pigeon» se présente une fois. Bref la collection d'images reposant sur la couleur est limitée, et n'est pas du tout réaliste. Dans le refrain, la joie de la nature apparaît, et comme la première strophe de la chanson, nous l'avons vu, est en rapport intime avec le refrain, la nature peut également y être chantée. Au reste une telle introduction peignant la nature, qui est si commune dans toute poésie populaire, est fort rare dans les chansons danoises. De même que le lyrisme des chanteurs ne se contente que fort rarement d'images de la nature, de même il ne se sert jamais de la nature dans un but allégorique, cette poésie ne rendant, en général, pas les pensées par des images.

Après la nature, examinons le point de vue religieux des chansons. Nous rencontrons en premier lieu les chansons

¹⁾ Joh. Steenstrup, *Normannerne*, I, p. 182 suiv.

légendaires¹⁾, pour lesquelles Svend Grundtvig semble avoir eu une certaine prédilection. J'avoue qu'à l'égard de ces chansons j'ai des doutes critiques. Il est certain qu'au moyen-âge, on a composé en Danemark des chansons légendaires. Quelques-unes des chansons conservées datent sans doute de cette époque, et c'est peut-être à elles que l'évêque Pierre Palladius (1550 environ) fait allusion dans son livre de tournées pastorales, où il défend aux joueurs de fifre de chanter leurs chansons sacrilèges sur l'invocation des saints aux banquets et aux noces. Cependant il manque de preuves pour un assez grand nombre d'entre elles. Elles paraissent au 18^{me} siècle dans des feuilles volantes, et la forme n'en est pas telle qu'elle puisse prouver leur ancienneté.

Il est vrai que la rupture avec le catholicisme a été si entière chez nous, que tout ce qui portait des marques de la vieille foi a eu beaucoup de peine à subsister. Cependant il est singulier qu'aucune des chansons ne se trouve dans les manuscrits; beaucoup d'entre elles ne sont, à vrai dire, que fort peu catholiques. Par contre, on peut très bien supposer qu'une nouvelle série de chansons légendaires ait pénétré dans le pays au seizième et au dix-septième siècle. Nous savons que de nouveaux genres de chansons y furent introduits à cette époque. Rien n'empêche, semble-t-il, que nos soldats, pendant la guerre de Trente ans, nos troupes au service de l'étranger, nos marins dans les ports étrangers, sans parler de beaucoup de guerriers et d'artisans immigrés, n'aient pu faire connaître de telles chansons. Comme les anciens textes nous manquent, l'histoire de ces chansons nous échappe. J'ai seulement une certaine crainte que ce qu'on prétend être ancien ne le soit pas²⁾.

¹⁾ J'appelle ainsi les chansons qui contiennent une légende.

²⁾ En tout cas, la légende proprement dite doit être regardée comme étant plus éloignée de la poésie populaire. Mais plusieurs auteurs allemands refusent de reconnaître toute chanson religieuse ou cléricale comme appartenant au domaine lyrique de la poésie populaire allemande

Abstraction faite des chansons religieuses et légendaires, la règle générale pour toutes les autres, c'est que quelque merveilleux que soit un évènement, il ne se fait jamais de miracles, comme l'a dit aussi Svend Grundtvig dans une de ses admirables introductions (no. 64). Ce n'est pas en invoquant Dieu ni les saints que le chevalier ou la jeune fille métamorphosés recouvrent leur forme première, ce n'est pas en faisant le signe de la croix ni en lisant dans la Bible que le mal disparaît. L'intervention de la Vierge ou des saints n'est pas nécessaire; ce qui guérit et ce qui transforme, ce qui attire le froid amant vers l'amante passionnée, ce sont les moyens secrets, les nombreuses inventions de la superstition, ce sont des signes, des mots mystérieux. Les runes ont un pouvoir merveilleux pour séduire; dans le nom d'une personne est contenue sa vie, et l'on peut agir contre ce nom ou en sa faveur comme envers la personne elle-même. Dans un baiser réside une vertu magique qui rompt un enchantement, de même qu'en buvant le sang chaud d'un homme et en mangeant sa chair on se métarmorphose.

Ce qui en diffère est dû à une addition. Dans la chanson 52, Anders Vedel a ajouté une invocation au Fils de la Vierge pour produire une métamorphose, ce qui n'a point lieu dans la chanson originale; de même ce n'est que dans les formes récentes de la chanson 238, Le jeu de dés, qu'on trouve une intervention du Ciel. Ce qui particulièrement est chrétien ou catholique n'apparaît jamais dans les chansons. Même dans l'emploi du nom du Seigneur il y a une étrange modération. Les chansons diffèrent donc beaucoup des romans rimés, dans lesquels on rencontre souvent des allusions aux dogmes et

(par ex. Vilmar). Même Boehme dit: «On ne peut pas appeler les chansons religieuses de véritables chansons populaires, même quand elles évitent toutes les particularités de l'église et ne sont que des poésies religieuses. Il y manque le vrai ton populaire et avant tout la naïveté.» *Altdeutsches Liederbuch* p. XLVI, 676. *Vore Folkeviser* p. 154—155.

aux préceptes catholiques, et où la langue rappelle souvent le langage de l'Eglise. Ce qui précède ne permet pas bien d'attribuer les chansons à des ecclésiastiques. En d'autres termes, il n'y a pas dans les vieilles chansons de signe indiquant comme auteurs des savants, des érudits ou des ecclésiastiques. On raconte dans une chronique du Limbourg, de l'an 1370, qu'un moine lépreux était l'auteur de chansons et de mélodies excellentes, et qu'il n'y avait personne sur les bords du Rhin ni ailleurs qui pût l'égaliser. Il est possible qu'en Danemark aussi, il y ait eu des moines qui ont composé des chansons populaires; mais, en tout cas, elles ne présentent pas de traces indiquant une telle origine.

La marche complètement objective de la narration dans les chansons n'est jamais interrompue par une allocution aux auditeurs. Il est rare qu'elles se terminent par un vœu; ce n'est qu'au 17^{me} siècle que cela devient l'ordinaire, et c'est alors que s'établit la coutume de finir par une considération morale. Une chanson du moyen-âge peut très bien inculquer une moralité, mais celle-ci n'est jamais exprimée sous forme d'un commandement moral direct. C'est ainsi que la chanson 112, *Le sacrilège*, nous fait comprendre combien il est impie d'aller chasser les jours de fête, «dans la matinée sacrée de de Pâques», en nous racontant comment deux chasseurs en arrivent ce jour là à se quereller au sujet de leurs chiens et de leurs chevaux, et se tuent l'un l'autre. Dans les sept formes différentes de cette chanson, on ne trouve pas le mot final qui en indique la quintessence. Ce n'est que dans la huitième forme, datant du 17^{me} siècle, qu'un vers final engage à se rendre à l'église le dimanche.

Une idée qui n'est point exprimée dans nos chansons, c'est l'idée de la patrie. Elle ne se présente pas non plus dans celles de l'Allemagne¹⁾. Je dois pourtant faire observer

¹⁾ Boehme, *Altdeutsches Liederbuch* p. XL, XLII.

qu'il ne s'agit que de l'idée abstraite de patrie. Il est évident qu'il faut distinguer entre le sentiment que nous appelons l'amour de la patrie, et l'idée abstraite. Que ce premier sentiment s'y trouve tout entier, cela est hors de doute. Notre nationalité danoise a, au moyen-âge, été défendue contre les Vendes, les Allemands et les Suédois avec autant de courage qu'à n'importe quelle autre époque. Mais, chez nous comme ailleurs, le prince était le représentant personnifié du peuple, de ses désirs et de sa volonté; la lutte pour le pays se confondait avec la lutte pour le roi. Dans la littérature suédoise du moyen-âge, il en est de même. L'autonomie des différentes provinces était encore si grande qu'on ne peut guère s'attendre à trouver, à cette époque, un sentiment national suédois, au vrai sens du mot. Ce n'est qu'au 15^{me} siècle que l'amour de la patrie éclate davantage, et apparaît comme une haine de plus en plus forte contre les Danois¹). En Danemark, le sentiment national ressort davantage vers la fin du moyen-âge, spécialement vis-à-vis des Allemands, comme par exemple, dans les chansons sur Svend Felding, n° 31 et 32. La tradition d'Ogier le Danois n'est pas d'origine danoise, mais a été importée vers la fin du moyen-âge. Dans l'une des chansons sur ce héros (no. 17), qui ne date cependant que du 16^{me} siècle, il nous semble que le sentiment patriotique se fait aussi sentir.

Un certain groupe de chansons peut être désigné comme celui des chansons-romans, tels sont les n°s 49, Malfred et Magnus; 86, Flores et Marguerite; 87, Charles et Marguerite; 88, Le roi Apollon de Tyr, et, dans le recueil d'Abrahamson, les numéros 143, Axel et Valborg; 200, Thorkel Trundesøn. Elles sont souvent d'une longueur remarquable (environ 200 strophes), et l'unité d'action y est remplacée par une série d'aventures. L'intérêt dramatique a disparu, et elles se distinguent par de longues considérations, des essais de

¹) Henrik Schück, *Svensk Literaturhistoria* p. 85.

persuasion et une exactitude minutieuse. La morale en est souvent confuse; les héros n'osent faire ni le bien ni le mal, et la chanson 49, Malfred et Magnus, finit par ce dénoûment immoral que Magnus épouse les deux femmes qui prétendent à sa main. L'amour est sur le point de devenir langoureux et sentimental; en d'autres termes, ces chansons se rapprochent des romans rimés et traitent souvent la même matière qu'eux. Elles se servent souvent de personnages étrangers, et l'action s'y passe à l'étranger. A cause de leur longueur elles sont difficiles à retenir, et ont sans doute appartenu au répertoire des chanteurs de profession, les «jongleurs» (*legere*). Elles appartiennent en général à un genre secondaire de chansons.

Le style des chansons est fort simple et connaît peu les inversions. Les mots occupent la place qu'ils auraient occupée dans le langage ordinaire. La liaison des phrases se distingue par une grande simplicité. Les phrases parallèles sont les plus ordinaires et toutes les constructions compliquées sont évitées. La proposition incidente vient dans le vers suivant; quand la strophe contient quatre vers, les deux premiers forment généralement un tout; sauf dans des cas rares, le troisième vers n'est jamais lié au deuxième par la construction grammaticale. Chaque strophe forme un tout et il est tout à fait contraire à la nature des chansons d'avoir la proposition principale dans une strophe et la proposition incidente dans une autre. C'est par cette simplicité de construction que les chansons diffèrent du tout au tout du style des romans rimés. L'antithèse n'est presque jamais employée, elle a sans doute paru trop raide à l'auteur. La langue des chansons forme donc un contraste complet avec les proverbes, où l'antithèse, l'inversion, l'allitération et la langue courte et concise sont dans leur propre domaine. Les proverbes, les sentences, les idées générales, ne se trouvent pas dans notre poésie populaire.

Les chansons se distinguent par leur construction dramatique. C'est ainsi que souvent l'introduction est faite de main de maître; en quelques vers, l'auteur nous conduit en pleine action, de façon cependant à nous faire croire que nous y sommes arrivés insensiblement¹⁾. On ne peut se figurer un plus grand contraste que celui qui existe entre ces charmantes introductions et celles des chansons de rue, plus récentes: «Je vous chanterai une chanson». Nous avons parlé, dans ce qui précède (p. 13), d'une autre sorte d'introduction, par laquelle l'auteur, d'une manière plus vague, et par quelques accords, nous conduit dans le domaine des pensées et des sentiments sur lesquels repose le reste de la chanson.

La véritable narration dramatique ne raconte pas tout ce qui se passe. Elle ne tend pas à être complète, mais à rendre tout vivant et clair pour le lecteur. On passe tous les intermédiaires et ne raconte que ce qui est le plus saillant; par là on atteint la véritable énergie dans la narration. Ce que juge, ce que pense une personne est dit brièvement; c'est par leurs actions que nous apprenons à connaître les héros, les chevaliers, leur caractère et leurs particularités. Les chansons sont rarement descriptives. La

¹⁾ Par exemple n° 90. Le fiancé dans le tombeau:

1. Det var Ridder Hr. Aage,
han red sig under Ø,
fæsted han Jomfru Elselille,
hun var saa væn en Mø.
2. Fæsted han Jomfru Elselille
alt med sit meget Guld.
Maanedsdag derefter
laa han i sorten Muld.
3. Det var Jomfru Elselille,
hun var saa sorgefuld:
det hørte Hr. Aage
under sorten Muld ...

beauté de la jeune fille ou de l'amante n'est jamais décrite, nous y croyons parce que nous entendons que la renommée en remplit le pays, parce qu'elle a attiré un grand nombre de prétendants, et que les éconduits sont inconsolables. La force de l'homme nous est montrée par ses actions, mais son extérieur n'est décrit qu'à grands traits et ce n'est que dans les chansons récentes qu'on rencontre une description plus étendue, comme celle qu'on trouve dans les romans rimés. «Avec l'*Aventiure* (les romans), naissent les descriptions ineptes de chevaux, de selles, de brides, de tentes, de tapis, de lits, de manteaux, de harnais — si coûteux parce qu'ils ne coûtent rien», dit un auteur allemand¹⁾.

Tout arrêt dans l'action est évité, les scènes se rattachent l'une à l'autre, les transitions sont habilement ménagées, comme lorsqu'on raconte comment la sentinelle, sur le haut du rempart, aperçoit et annonce celui qui arrive; c'est de cette manière qu'on est conduit de scène en scène dans la représentation de la tapisserie de Bayeux. L'usage fréquent du présent de l'indicatif rend l'image plus claire pour le lecteur. Il y a en outre dans le récit une gradation qui éveille l'attention («ils y étaient pendant un mois, ils y étaient pendant trois»). Quand on fait des offres, quand on prête des serments, les plus solennels et les plus sérieux suivent toujours les autres qui sont moins importants. En parlant des richesses, on ne les énumère pas dans un ordre quelconque, mais passe du petit au grand, de l'ordinaire à l'extraordinaire.

Avec tout cela le repos nécessaire ne manque pas dans la description. Des répétitions font entrer l'image plus profondément dans l'imagination des auditeurs. Plusieurs vers reviennent à dessein, comme lorsque le messager annonce le message dans les mêmes termes qu'il l'a reçu.

¹⁾ Goedeke, Grundrisz zur Geschichte der deutschen Dichtung. Zweite Auflage. I. p. 75.

Les dialogues, les allocutions, les réponses sont une des parties principales en toute chanson. Mais il est étonnant que plusieurs fois, et même le plus souvent, les répliques se fassent sans qu'on sache qui parle. C'est ainsi que le n° 184, La demoiselle dangereuse, comprend une narration de ce qu'ont fait les personnages, et ensuite toute une série de répliques échangées entre eux, sans que jamais on dise quel est celui qui parle, et sans que cependant l'auditeur soit dans le doute à cet égard. La même chose a lieu dans la chanson de Hagbard et Signe (n° 20). Il en est de même dans la poésie noroise, par exemple dans l'*Alvíssmál*, qui consiste uniquement en un dialogue entre le nain Alvis et Thor.

L'instituteur E. T. Kristensen parle quelque part «de l'expression et de la diction merveilleuses avec lesquelles une vieille femme peut chanter une chanson populaire. Il faut pour cela une certaine simplicité et une complète ignorance du monde, une vie assez dénuée de pensées et pourtant quelque poésie». Mais ce qu'on demande ainsi du chanteur, doit se retrouver dans la poésie elle-même et c'est par là qu'elle peut continuer à vivre et à être conservée dans les classes inférieures. Elle se fraye alors un nouveau chemin et renait dans les cercles littéraires, pour y être quelquefois comprise dans un sens encore plus profond.

C'est cette simplicité incomparable qui constitue ce que les chansons populaires ont de plus particulier. Elle paraît aussi bien dans le corps et dans l'âme de la chanson que dans les données sur lesquelles repose la composition et dans les moyens employés; elle se montre dans le style et dans le ton, ainsi que dans le but même que s'était proposé la chanson. La langue est simple comme celle de tous les jours, et se sert de mots à la portée de l'homme du peuple. Quelquefois seulement on trouve, comme dans toute langue poétique, quelques expressions appartenant à un monde plus élevé. Les chansons sont extrêmement discrètes dans l'em-

ploi des images. La jeune fille chantée peut briller comme une étoile, elle est comparée à la rose, à la fleur de lis, etc., mais les chansons vont rarement au-delà de telles comparaisons.

De nouveau apparaît la grande distance qui sépare la chanson de l'antiquité scandinave de celle du moyen-âge. Car rien ne pourrait être plus éloigné de celle-ci que de ne pas appeler une chose par son vrai nom, et de le remplacer par un nom de convention (*kenning*) dont il faut changer la valeur réelle. La chanson du moyen-âge ne parle pas d'arbres marins au lieu de navires, ni de destructeurs d'armées à la place de héros. Tout ce qui s'appelle érudition et tout ce qui est étranger à la connaissance de tout le monde est laissé de côté. Chacun peut la comprendre sans être savant ni érudit. Il n'y a pas d'allusions mythologiques, bibliques ni historiques. L'action se passe en Danemark ou n'importe où; les rois d'Angleterre, d'Islande, et du pays des Vendes ont tous au même degré la réalité poétique, bien qu'ils manquent de fondement historique ou géographique. Tous ceux qui s'intéressent aux actions ou aux sentiments humains, peuvent se réjouir des chansons.

Les idées abstraites ou les personnages qui en représentent n'apparaissent pas, comme il a été dit, dans les chansons. La méchante belle-mère qui calomnie, la servante rusée suscitant des querelles, le serviteur infidèle trahissant son maître, peuvent figurer dans les chansons et y recevoir leur châtiment, mais nous connaissons leurs noms, nous savons où ils demeurent et qui ils servent; ce sont de véritables personnages, et non pas la dame Invidia en personne, ni les revenants Fallacia et Perfidia comme dans les moralités. Les productions poétiques du 16^{me} siècle ont un caractère tout différent. Dans la poésie toute lyrique de cette époque, le calomniateur et la calomnie (*klaffer*) figurent dans un grand nombre de chansons. Le ton découragé qui règne dans la poésie de cette époque,

où la méchanceté du monde et la perfidie des femmes sont des sujets très recherchés, s'accorde bien avec l'emploi fréquent du « calomniateur ».

Une recherche sur l'âge des chansons doit nécessairement s'occuper surtout des chansons historiques et les examiner chacune en particulier. Dans mon ouvrage, j'ai spécialement étudié une partie des chansons historiques les plus anciennes et les plus curieuses, pour en déterminer le rapport à la vérité historique. Des résultats auxquels je suis parvenu, je citerai les suivants. Les chansons où il est question de personnes et d'événements du douzième siècle, comme le meurtre du roi Eric Emun, en 1137 (n° 116), l'assassinat du roi Knud à Roeskilde, en 1157 (n° 118), le roi Valdemar le Grand (1157—1182) et sa soeur, la petite Kirsten (n° 126), la reine Sophie et Tove, la maîtresse de Valdemar (n° 121), ces chansons, dis-je, ne peuvent pas dater de l'époque où se sont passés ces événements, car elles sont trop remplies de détails inexacts et romanesques. La chanson sur l'assassinat du roi Knud paraît s'appuyer sur la chronique de Svend Aagesen¹⁾. Cela n'empêche pas cependant que ces chansons ne puissent renfermer quelques éclaircissements historiques peu connus.

Par contre, les chansons sur la reine Dagmar de Bohême, mariée au roi Valdemar le Victorieux (nos 132, 133 & 135), n'ont été composées que trente à cinquante ans après sa mort (en 1212). La chanson sur la captivité du roi Valdemar (depuis 1223 jusqu'à 1225) n'est nullement contemporaine de l'événement. Elle est tout au contraire un exemple éclatant de la manière dont on écrivait les chansons historiques à la fin du moyen-âge. Elle ne contient pas de renseignements réels inconnus des chroniqueurs, elle fourmille d'erreurs historiques des plus graves, fait parade d'une érudition pédantesque,

¹⁾ Vore Folkeviser, p. 208—241.

parle du roi et des évènements à l'imparfait, est économe en fait de dialogues et y mêle des considérations religieuses; bref, il faut la mettre sur la même ligne que les romans rimés (n° 141). Les chansons sur le maréchal Stig et son meurtre du roi Erik Klipping¹⁾, en 1286, sont par contre contemporaines des évènements. Quant à l'essai qu'on a fait de regarder ces dernières chansons comme empruntées à l'histoire du roi des Goths Ermanric et de son perfide maréchal Sibiche, telle qu'elle est racontée dans la Saga norvégienne de Thidrik, ou dans *Das deutsche Heldenbuch*, imprimé en 1477, on doit le considérer comme manqué²⁾. Trois chansons danoises roulant sur l'histoire suédoise, le rapt de femmes dans la famille de Sune Folkesøn, doivent être rapportées au treizième siècle (nos 138, 155, 180). La chanson n° 156 sur Niels Ebbesen, qui tua le comte Gert à Randers dans la nuit du 1^{er} Avril 1340, et déliyra ainsi le Danemark du joug des Holsteinois, est si riche en renseignements historiques que le poète ne peut les avoir pris dans les chroniques, et elle est si bien renseignée sur les personnages et sur leurs familles qu'il faut l'envisager comme ayant été écrite par un homme qui s'y connaissait, et cela immédiatement après l'évènement.

Il semble donc être établi que l'on composait des chansons déjà au 13^{me} siècle. On aurait pu arriver au même résultat par des preuves extérieures. Dans un manuscrit, écrit en runes, de la loi de Scanie, datant de 1300, il nous reste quelques vers d'une chanson populaire avec la mélodie³⁾. Des vers de chansons islandaises conservés dans les Sagas du treizième

1) Cette forme est plus juste que celle de Glipping, qui est plus récente. Vore Folkeviser 284—288.

2) Vore Folkeviser, 265—275.

3) Det Arnamagnæanske Haandskrift n° 28, 8^{vo}, Codex Runicus, p. 52:

drömde mik æn dröm i nat
um silki ok ærlik pæl.

siècle ont d'ailleurs absolument la même forme que nos chansons populaires.

Le quatorzième et le quinzième siècle ont sans doute été la grande époque où florissaient les chansons ; mais il est vraisemblable que beaucoup d'entre elles datent de la période de transition qui a précédé la Réforme, et même de l'époque luthérienne. M. Gaston Paris a récemment, dans un savant traité plein d'intérêt, protesté contre la tendance de reculer trop loin les chansons populaires des différents pays de l'Europe ; il fait prévaloir que l'époque où florissait la poésie épique-lyrique commence, dans la plupart des pays, au quinzième ou au quatorzième siècle au plus tôt¹). Je crois que, pour le Danemark, il faut reculer un peu cette époque, mais la poésie a cependant eu son plus grand développement et a produit la plupart de ses fruits dans les derniers siècles du moyen-âge, bien qu'on eût perdu le goût de composer de bonnes chansons historiques.

Dans la période précédant immédiatement la Réforme, nous remarquons un changement dans la poésie populaire. Nous constatons l'influence d'une poésie plus artificielle et plus savante dans les romans rimés, où un goût impur se fait également sentir. Nous voyons dans les chansons récentes des éléments lyriques se rattacher à l'ancien style purement épique, et en même temps, la mélodie commence à prendre le dessus sur le texte, comme c'est le cas en Allemagne. De plus il entre dans la poésie de nouvelles cordes, de nouvelles observations, de nouveaux procédés, l'amour de la patrie se fait sentir de plus en plus, et tandis que le chant d'amour antérieur était vif, animé et heureux, l'amour dédaigné, le cœur déchiré apparaissent dans les chansons de la Réforme. C'est là que se fait voir le découragement, plutôt produit par une mode nouvelle, que par une autre conception de la vie.

¹) Journal des Savants 1889, p. 526 suiv.

Dans mon ouvrage je me suis également proposé de dégager la chanson populaire de tout lien avec la poésie de l'antiquité¹⁾ scandinave. Il n'est pas possible de tracer un arbre généalogique ni de construire un pont conduisant de l'une à l'autre, car elles sont radicalement opposées. La versification, dans les Eddas et les Sagas, repose sur l'accent du mot isolé, tandis que dans la chanson c'est sur l'accent que donne la phrase ou le sens. Il n'y a point de rapport entre la versification noroise et celle des chansons. La marche de la poésie noroise est lente, la mesure en est ferme et rappelle l'oscillation d'un pendule, tandis que la chanson coule mélodieusement en murmurant, ou saute à son gré et comme elle peut. Dans la poésie noroise, les mots sont rangés les uns contre les autres et les appositions abondent, tandis que jamais dans les chansons la phrase n'est si fortement condensée, ni les mots en si petit nombre. Et tandis que la poésie noroise se permet les inversions les plus violentes, tandis qu'elle change la place naturelle du sujet et du complément suivant son bon plaisir, jamais la chanson n'ose produire de telles inversions.

L'expression en est ainsi en complète harmonie avec la narration naturelle et simple, qui diffère radicalement du récit lourd et méditatif de la poésie noroise. Celle-ci emploie l'allitération, elle est récitée, tandis que les chansons sont rimées et chantées ou accompagnées de danse, ce que les anciens connaissaient à peine. En ajoutant enfin que la langue de la poésie noroise est difficile ou appartient exclusivement à la poésie, tandis que les chansons ne connaissent pas ces transcriptions ni ces périphrases, et que la langue en général ne diffère pas de celle de tous les jours, je crois qu'on peut dire que les deux sortes de poésie sont absolument différentes, et qu'il est difficile de trouver des rapports entre

¹⁾ Vore Folkeviser, p. 121—124, 141, 322—323.

elles. Autre chose est que le cycle représentatif de l'antiquité renaît dans la poésie du moyen-âge, que la mythologie et les légendes payennes reviennent sous d'autres formes, et que même certaines expressions et images de la poésie noroise païenne réapparaissent dans la poésie populaire chrétienne.

Note sur le genre *Hydrostachys*.

Par

Eug. Warming.

(Communiqué dans la séance du 23 janvier 1891.)

Dans mon travail sur les Podostémacées, publié dans «Die natürlichen Pflanzenfamilien» d'Engler et Prantl, j'ai fortement insisté sur la situation isolée qu'occupe le genre *Hydrostachys*, et que MM. Tulasne et Weddell ont rendue manifeste en divisant la famille en deux tribus ou sous-ordres, dont l'*Hydrostachys* à lui seul forme l'un. Tandis que les 20 autres genres de Podostémacées se laissent facilement reconnaître comme appartenant à la même famille, et constituent une série d'évolution assez continue, l'*Hydrostachys* en diffère tellement qu'il doit peut-être, comme je l'ai dit, être rangé dans une famille à part. Dans ce qui suit, je communique quelques détails sur les recherches anatomiques et morphologiques que j'ai faites sur l'*Hydrost. imbricata*¹⁾. Si je les publie maintenant au lieu d'attendre, comme je l'aurais préféré, d'avoir terminé le 4^e cahier de mes recherches sur la famille de Podostémacées, c'est sur la demande de M. le professeur Engler, qui désire faire un étude de quelques magnifiques exemplaires conservés dans l'esprit de vin qui ont été recueillis par M. Hildebrand, mais est assez aimable

¹⁾ Je dois les exemplaires conservés dans l'esprit de vin à l'obligeance de M. Thiselton Dyer, directeur du jardin de Kew, et m'empresse de lui en exprimer ici mes sincères remerciements.

pour remettre ce travail jusqu'après la publication des recherches, en partie terminées, que j'ai commencées il y a déjà un an.

Dans les paragraphes qui suivent, je compare l'*Hydrostachys* avec les *Podostemoïdeæ*, en les désignant, pour abrégé, respectivement par *H* et par *P*.

1. La tige, chez toutes les espèces du genre *Hydrostachys*, est un corps court, épais et charnu qui est fixé au substratum par un large disque. Il ne semble pas qu'elle soit dorsiventrale comme chez les *P*. Je n'ai pu constater le mode de ramification. On y trouve des faisceaux vasculaires épars.

2. Les racines de l'*Hydrostachys imbricata* qui naissent des tiges ont un cylindre central, principalement formé de cellules allongées, qui finissent par être en partie lignifiées et poreuses, et à la périphérie duquel sont rangés un grand nombre de minces faisceaux d'hadrome, qui se composent seulement d'un ou de quelques vaisseaux annelés déchirés, ou dont les anneaux sont écartés les uns des autres et reposent dans un canal schizogène. Le leptome est indistinct. Il en est de même de l'endoderme et du péricycle.

La racine diffère ainsi beaucoup par sa structure de celles des *P*., qui est dorsiventrale et munie de deux parties hadromatiques (voir mon article cité). Je n'ai aperçu aucun signe indiquant que les racines jouent ici le même rôle que chez les *P*. en donnant naissance à des pousses.

3. Les feuilles, d'après M. Tulasne, sont distiques chez les jeunes pousses de l'*Hydrostachys*, mais avec une disposition en spirale plus haute chez les vieilles. Je n'ai observé que des divergences moins grandes chez l'*Hyd. imbricata*. Les feuilles sont toutes disposées en rosette, ce qui n'est pas le cas chez les *P*.

Je ne sais pas comment elles naissent ni comment elles croissent.

De même que les pédoncules des inflorescences chez l'*H. imbricata* (et autres espèces), les feuilles sont couvertes d'une

multitude d'émergences disposées sans ordre, de formes et de grandeur un peu différentes et dans lesquelles pénètrent des faisceaux vasculaires très fins. Intérieurement, elles se composent de grandes cellules claires, mais à la périphérie, on trouve, en dedans de l'épiderme, une couche de petites cellules à chlorophylle. Le rôle de ces émergences me semble être le même que celui des proéminences qu'on rencontre chez plusieurs *P.*, à savoir de renforcer l'appareil d'assimilation. On ne saurait naturellement voir dans ce caractère un véritable signe de parenté.

La base des feuilles, chez l'*H. imbricata*, est plate et un peu évasée en forme de gaine; chez d'autres espèces, d'après M. Tulasne, elle est même munie d'une stipule interpétioleaire ou en forme de ligule. C'est là une ressemblance plus importante avec les *P.*

Le limbe des feuilles est pinnatifide et les lobules en sont alternes, quoique d'une manière peu rigoureuse. C'est également une ressemblance; mais comme je ne connais pas l'évolution des feuilles, je ne saurais dire quelle en est l'importance.

Relativement à l'anatomie de la feuille, je puis du reste mentionner que, dans le parenchyme à parois minces du pétiole et du rachis, il y a un grand nombre de faisceaux vasculaires disposés sans ordre et, en majeure partie, composés, comme le cylindre central des racines, de longues cellules à parois minces et à cloisons horizontales ou légèrement inclinées. Je n'ai pas trouvé de tubes criblés, qui sont au contraire nombreux et bien distincts chez les *P.*, mais un ou plusieurs vaisseaux annelés le plus souvent déchirés. On observe fréquemment à la périphérie, surtout du côté du leptome, un épaissement collenchymatique. Les faisceaux vasculaires présentent toujours à leur périphérie un grand nombre de macles radiées d'oxalate de chaux.

4. Les inflorescences de l'*Hydrostachys* diffèrent beaucoup de celles des *P.*; elles sont en effet multisériées (avec 14—18 rangées dans la fleur mâle, moins dans la fleur femelle), et les bractées sont réellement verticillées, mais avec beaucoup

d'irrégularités). Tandis qu'elles appartiennent au type racémeux (épi), celles des *P.* sont cymeuses. L'inflorescence qui, chez les *P.*, leur ressemble le plus est celle du genre *Mourera*, mais elle est bisériée et, comme je l'ai montré (l. c.), d'une nature cymeuse très complexe.

Relativement à la place que les inflorescences occupent sur la pousse, je ne puis rien dire de certain, mais il semble que l'une est terminale et que les autres sont disposées en zigzag (cyme scorpioïde?) à l'aisselle des feuilles.

Les bractées, dans la fleur mâle, sont, dans la moitié supérieure, divisées parallèlement à leurs faces, en général en 3 parties foliacées; chez la fleur femelle, elles sont seulement munies de quelques émergences hémisphériques plus ou moins saillantes.

Au point de vue anatomique, l'axe des inflorescences et les feuilles caulinaires se ressemblent; leur parenchyme, composé de grandes cellules à parois minces, présente un anneau formé de nombreux faisceaux vasculaires, et en dedans comme en dehors duquel sont disséminés sans ordre un grand nombre de petits faisceaux. Leur structure est la même que celle de la feuille; on n'y trouve pas de cambium. Les ressemblances anatomiques que l'*H.* présente avec les *P.* me paraissent être d'ordre biologique.

5. L'*H.* diffère des *P.* par ses fleurs, qui sont unisexuées (dioïques).

6. Il en diffère en outre par l'absence complète de périgone. On n'y trouve non plus ni bractéoles, ni spathe.

7. Le diagramme est tout différent. Celui de la fleur femelle a, comme chez le *Salix*, deux carpelles latéraux qui forment un ovaire uniloculaire dont le placenta, placé sur le plan médian, porte un grand nombre d'ovules anatropes. Lorsque les *P.* ont un gynécée binaire, les carpelles sont placés sur la ligne médiane, et lorsqu'elles ont un ovaire uniloculaire, il y a un épais placenta libre et central.

Je suis porté à supposer que la fleur mâle a le même diagramme. Le filament, comme on sait, se divise en effet bientôt en deux parties, dont chacune porte une anthère biloculaire traversée d'un mince faisceau vasculaire. Si l'on considère cet ensemble comme une fleur diandre, les deux feuilles ont la même situation dans les deux diagrammes.

La paroi des anthères est du reste en partie formée de fortes cellules fibreuses. Les grains de pollen sont réunis en tétrades arrondis à parois lisses. Beaucoup de *P.* ont aussi leurs grains de pollen réunis, mais en général au plus deux à deux. On ne saurait donc guère attribuer à cette ressemblance une valeur systématique sérieuse.

8. Le pistil est supère et a deux styles libres, ce qui constitue une ressemblance importante avec les *P.* Mais la structure de la paroi de l'ovaire est différente. Chez les *P.* (à l'exception du *Mniopsis*), la paroi de l'ovaire renferme des faisceaux vasculaires ou du moins des faisceaux de sclérenchyme, lesquels, sauf quelques minces faisceaux qui pénètrent dans le placenta, font défaut ici. De plus, toutes les *P.* examinées jusqu'ici ont un caractère anatomique commun, à savoir que les deux couches internes de la paroi de l'ovaire sont formées de longues cellules presque présenchymatiques, et que les cellules de la dernière couche interne sont placées horizontalement, tandis que celles de l'avant-dernière le sont verticalement par rapport à l'axe longitudinal du pistil. Chez l'*H.*, on trouve une couche interne de cellules allongées disposées verticalement, mais aucune autre qui les croise.

9. Les ovules, chez les *P.* examinées jusqu'ici, ont un court funicule sans faisceau vasculaire, une très petite nucelle et deux minces téguments. Chez l'*H.*, ils sont également anatropes, et ont un court funicule sans faisceau, mais ils sont monochlamydiques: leur très petite nucelle (dont les cellules extérieures sont résorbées par le sac embryonnaire à son extrémité supérieure) se trouve en contact avec un simple et épais

tégument. J'attribue à ce caractère une grande importance systématique.

10. Je n'ai pu examiner moi-même les graines de l'*H.*, mais elles paraissent être semblables à celles des *P.*; l'embryon notamment a la même structure, et le test même est ressemblant, car, d'après M. Tulasne, il est «celluloso-verruculosum» et «cellulæ testæ in mucii hyalini sortem lente quasi solutæ». Mais ce dernier caractère doit être considéré comme biologique.

11. Je puis encore ajouter que je n'ai pas trouvé chez l'*H.* de concrétions siliceuses, mais en revanche une grande quantité de macles d'oxalate de chaux hérissées de pointes; les premières, comme on sait, se trouvent chez un grand nombre de *P.*, tandis que les dernières y sont rares.

En réunissant les ressemblances et les différences ci-dessus mentionnées, je trouve que les ressemblances peuvent, en grande partie, être considérées comme biologiques et dues à la circonstance que l'*H.* et les *P.* sont des plantes aquatiques pérennes et submergées, qui sont fixées à des pierres et à des rochers; je range en effet parmi ces caractères l'attache de la tige au substratum, le renforcement des organes d'assimilation par des émergences et certaines ressemblances anatomiques (parenchyme à grandes cellules avec des méats intercellulaires nuls ou petits et rares, faisceaux vasculaires avec hadrome peu développé, épaissement collenchymatique des cellules périphériques des faisceaux vasculaires, absence de stomates, etc.), à quoi on peut aussi peut-être ajouter la structure et l'arrangement des faisceaux vasculaires.

Sans être décisives, les différences suivantes ont une certaine valeur systématique, à savoir la dorsiventralité qu'on constate chez toutes les *Podostemoïdeæ*, tandis que l'*Hydrostachys* n'est dorsiventral ni dans la structure de la racine, ni dans celle des pousses, et n'a pas de feuilles bisériées, le caractère dioïque

des fleurs et la structure différente de la paroi de l'ovaire. Mais ce qui, à mes yeux, a la plus grande importance au point de vue systématique, ce sont les différences radicales que présentent la morphologie des pousses, l'inflorescence, le diagramme et la structure de l'ovaire, ainsi que les différences que j'ai mentionnées dans la constitution des ovules. J'en dirai autant de l'absence du périgone ou de tout autre organe autour de l'androcée ou du gynécée. Enfin la structure différente de la racine a aussi une certaine importance.

En présence de ces différences, les ressemblances, en ce qui concerne la forme de la feuille, la position libre du pistil et des styles, l'anatropisme des ovules, la nature du fruit (capsule) et la structure des graines, ne semblent pas avoir une importance qui permette de maintenir l'*Hydrostachys* dans la famille des Podostémacées.

La question est donc de savoir à quelle autre famille il faut rapporter ce genre. Comme je n'en trouve aucune qui lui convienne, je crois qu'on ne saurait mieux le classer qu'en créant pour lui une famille à part, celle des *Hydrostachyacées*, qui peut-être n'est pas même la plus voisine de celle de Podostémacées.

Om Betingelserne for Isdannelse.

Af

C. Christiansen.

(Meddelt i Mødet den 20. Marts 1891.)

I en Afhandling om Planeternes Varmegrad, som er trykt i Selskabets Oversigter for 1886, søgte jeg at vise, at Jordens Temperatur var bestemt derved, at der maa være Ligevægt mellem den Varme, den modtager fra Solen, og den Varme, den afgiver til Himmelummet. Da Solen i et Minut meddeler en Kvadratcentimeter, der staar lodret paa Straaleretningen, en Varmemængde paa omtrent 2,5 Gram-Grader, maa der fra enhver lige saa stor Flade udstraales $\frac{1}{4}$ deraf til Himmelummet. Dette er dog kun at opfatte som en Middelværdi; de varmere Dele af Jordoverfladen maa sandsynligvis udstraale mere end de koldere. Iøvrigt er Solkonstantens Størrelse heller ikke nøje bekendt. Efter Langley skulde den være lig 2,8, efter nyere Forsøg af Crova omtrent lig 3; Vanskeligheden ved Bestemmelsen af den ligger i, at man ikke nøjagtig kan vide, hvor stor en Varmemængde Atmosfæren indsuger. Medens der er gjort forholdsvis store Anstrængelser for at maale Solkonstanten, er der hidtil kun gjort meget lidt for at maale Udstraalingen. Der er hidtil egentlig kun to Forsøg i denne Retning at nævne.

Først har J. Maurer¹⁾ i Zürich maalt Udstraalingen fra en sværtet Kobberplade; han kom derved til det Resultat, at en vandret, sværtet Plade en Kvadratcentimeter stor, udstraalet omtrent 0,130 Gramcalorier i Minuttet ved en Temperatur af 15° C. Dernæst har J. M. Pernter²⁾ efter en lidt anden Methode bestemt Udstraalingen og fundet den lig 0,2. Den højere Værdi, som Pernter har fundet, er fremkommet ved, at lagttagelserne ere anstillede paa et højtliggende Punkt og paa en Tid, der er gunstigere for Udstraalingen, nemlig i Februar Maaned.

Da jeg udgav den ovennævnte Afhandling, tænkte jeg ogsaa paa at anstille Forsøg i den samme Retning; den Methode, som jeg tænkte paa at anvende, var dog en ganske anden end den af d'Hrr. Maurer og Pernter benyttede. Jeg gik ud fra, at Isdannelsen i Naturen maatte være betinget dels af den kolde Luft, dels af Udstraalingen til Himmelrummet. At der kan dannes Is paa Vand, uden at Lufttemperaturen synker under Frysepunktet, er vel bekendt; derved kan man jo navnlig i Indien erholde temmelig betydelige Ismængder i en klar Nat; hvad vi her kalde Nattefrost, er et Fænomen af samme Slags; ogsaa Rimfrost hører derunder. Om nu Udstraalingen spiller nogen betydelig Rolle ved Isdannelsen om Vinteren, er vel ikke hermed afgjort, men det syntes mig dog at være højst rimeligt.

Da jeg ikke vel selv havde Lejlighed til at gøre Forsøg i denne Retning, henvendte jeg mig til Hr. Docent K. Prytz, som ogsaa beredvillig gik ind paa Planen. De Forsøg, han har anstillet, ere omtalte i Beretningen om Naturforskermødet i Christiania 1886. Det viste sig allerede dengang tydeligt, at Udstraalingen bidrog til Isdannelsen, men der var for ringe Lejlighed til at anstille Forsøg dengang til at der kunde komme noget sikkert Resultat ud deraf.

¹⁾ Maurer. Sitzungsberichte der Berliner Academie 1887. S. 925.

²⁾ Pernter. Sitzungsberichte der Wiener Academie, Bd. 97, S. 1569. 1888.

Jeg har i denne Vinter søgt at faa Spørgsmaalet endelig besvaret; og jeg har da ogsaa overbevist mig om, at Udstraalingen er en vigtig, hos os vistnok den vigtigste Faktor ved Isdannelsen. Den forløbne Vinter har været særdeles gunstig til at anstille Forsøg i denne Retning; jeg har kunnet iagttage Frysningen i en større Vandbeholder, stillet midt paa Gaardspladsen paa den polytekniske Læreanstalt; en fuldstændig fri Horizont haves der jo ganske vist ikke, men Pladsen er dog tilstrækkelig til at komme til et Resultat.

Forsøgene anstilledes paa følgende Maade. Paa en større Beholder, der fyldtes med Vand, lod jeg to Metaltallerkener svømme, deres Diameter var 10 Tommer. Den ene af dem var blank, den anden sværtet, enten i en sodende Flamme eller med Kønrøg udrørt i Guldfernis. Inden de lagdes ud, blev den Is, der allerede var dannet paa Beholderen, omhyggelig fjernet; Vandet var da 0° C. Forsøgene begyndtes i Reglen Kl. 9 om Aftenen. Næste Morgen Kl. 9 maalttes Isens Tykkelse, og der foretoges da 3 Maalinger, nemlig af det fri Islags Tykkelse, A , af Islagets Tykkelse under den sværtede Tallerken, a , og endelig af Islagets Tykkelse under den blanke Tallerken, a_0 . Hovedresultatet af Forsøgene var da, at Tykkelserne A og a i Reglen ikke afvege meget fra hinanden, medens Islaget under den blanke Tallerken i klart Vejr var langt mindre end under de andre; flere Gange kun henved en Trediedel.

Der viste sig herved flere Vanskeligheder, som bevirkede, at en Del Forsøg mislykkedes; saameget fremgaar dog med Sikkerhed, at Udstraalingen spiller en Hovedrolle ved Isdannelsen, og der er heller ingen Tvivl om, at den maa kunne maales med ikke ringe Nøjagtighed ad denne Vej.

Med Hensyn til Theorien for Isdannelsen bemærkes følgende. Den første mig bekendte Undersøgelse derover er anstillet af L. de la Rive¹⁾; den Theori, han giver, kan kortelig gengives

¹⁾ Arch. sc. phys. (2) XIX. S. 177—205. Fortschritte der Physik XX. S. 397.

saaledes. Lad os antage, at det Vand, der fryser, har Temperaturen 0, at Isdannelsen er skredet saa langt frem, at Islagets Tykkelse er a og at Isen i Overfladen har Temperaturen ϑ_0 , medens Luften har Temperaturen ϑ . Dannes der da i Tiden dt et Islag af Tykkelse da , er Isens bundne Varme L og dens Vægtfylde ρ , vil derved for hver Kvadratcentimeter frigøres en Varmemængde $L\rho da$. Denne Varmemængde maa afgives til Luften, og de la Rive antager da, at den Varmemængde, Luften vil kunne modtage i Tidsenheden, er proportional med Differensen $\vartheta_0 - \vartheta$ mellem Isens og Luftens Varmegrad. Er altsaa h en konstant Størrelse, kan man sætte

$$L\rho da = h(\vartheta_0 - \vartheta)dt.$$

Antages endvidere, at Temperaturen tiltager jævnt fra Isens Overflade til dens Underflade, bliver den Varmemængde, som i et Sekund strømmer op igennem den, lig

$$\frac{k\vartheta_0}{a},$$

naar k er Isens Varmeledningsevne. Man har altsaa

$$L\rho da = h(\vartheta_0 - \vartheta)dt = -\frac{k\vartheta_0}{a}dt.$$

Af disse Ligninger faas, at

$$L\rho(\frac{1}{2}ha^2 + ka) = -kh\int_0^t \vartheta dt.$$

Herved er som sagt antaget, at Temperaturen voxer jævnt i Isen; dette er dog ikke Tilfældet; hvilken Indflydelse dette har paa Isdannelsen, er undersøgt af d'Hrr. Etatsraad L. Lorenz¹⁾ og J. Stefan²⁾. Den sidstnævnte har tillige sammenlignet Theorien med forskellige Iagttagelser, som ere anstillede i de arktiske Egne³⁾.

Vi ville her indskrænke os til at gaa frem paa den af de la Rive angivne Maade; kun ville vi antage, at der foruden

¹⁾ Christiansen Math. Fysik, Bd. II, S. 16. 1889.

²⁾ Wiener-Ber. 98. Abth. II a, S. 473. 1889.

³⁾ Wied. Ann., Bd. 42, S. 269.

Afledning til Luften tillige finder Udstraaing Sted. Kaldes den Varmemængde, som en Kvadratcentimeter udstraaer i et Sekund, S , har man da

$$L\rho da = h(\vartheta_0 - \vartheta)dt + Sdt = -\frac{k\vartheta_0}{a}dt.$$

Heraf faas, at

$$L\rho(\frac{1}{2}ha^2 + ka) = Skt - hk\int_0^t \vartheta dt,$$

eller, naar θ er Middelværdi af ϑ :

$$L\rho(\frac{1}{2}ha^2 + ka) = Skt - hk\theta t.$$

Sættes

$$\frac{L\rho}{2k} = \varphi,$$

faas

$$\varphi(ha^2 + 2ka) = St - h\theta t \dots\dots\dots I$$

Antages derimod, at man forhindrer Udstraaingen, f. Ex. ved at beklæde Isens Overflade med en tynd Metalplade, hvis Udstraaingsevne er forsvindende lille, erhoides

$$\varphi(ha_0^2 + 2ka_0) = -h\theta t \dots\dots\dots II$$

naar a_0 er Islagets Tykkelse. Elimineres h mellem de to sidste Ligninger, erhoides

$$S = \frac{L\rho(a - a_0)}{t} \frac{-\theta t + \varphi a a_0}{-\theta t - \varphi a_0^2} \dots\dots\dots III$$

Da θ i Virkeligheden er negativ og $-\theta t$ i Almindelighed meget større end $\varphi a a_0$, kan man tilnærmelsesvis sætte

$$St = L\rho(a - a_0) \dots\dots\dots IV$$

som udsiger, at Islaget $a - a_0$ er dannet ved Udstraaingen alene. Her er

$$L = 80, \rho = 0,9167, L\rho = 73,3.$$

Jeg skal nu anføre Resultatet af nogle Forsøg.

	Aften				Morgen				Min.	Timer.	Islagets Tykkelse			$a - a_0$	60 S
	° C.	H	V	F	° C.	H	V	F			Fri	Sort a	Blank a_0		
29 Dec.	- 2.4	4	2	89	- 4.4	3	3	81	— 5.8	12	2.40	2.50	1.90	0.60	0.061
30 —	2.6	1	1	89	4.2	2	1	97	5.8	12	1.85	1.47	0.55	0.92	0.094
2 Jan.	6.3	8	0	100	4.8	8	0	100	...	12	...	1.20	0.60	0.60	0.061
3 —	9.2	7	1	100	2.8	6	1	98	9.7	14	...	1.05	0.85	0.30	0.022
6 —	6.3	4	3	90	6.6	4	3	81	7.4	12	3.70	...	2.15	...	...
8 —	7.5	7	1	97	5.8	8	1	98	8.8	14	1.95	1.60	1.20	0.40	0.035
14 —	- 0.3	1	3	58	4.1	1	3	68	4.3	12	2.40	...	0.70	...	...
15 —	- 6.0	0	1	71	7.0	4	1	81	9.8	11.7	3.50	3.05	1.65	1.40	0.146
19 —	6.2	1	0	92	6.0	8	1	100	8.2	12	1.50	1.06	0.52	0.54	0.055
20 —	3.3	4	2	87	2.9	6	3	96	3.5	12	...	1.25	0.80	0.45	0.046
13 Febr.	3.2	0	1	71	3.1	7	1	72	4.9	...	1.8	(1.92)	0.70	...	...

Temperaturerne ere for Aftenens Vedkommende maalte Kl. 9, om Morgenen Kl. 8. Under *H* er anført Vejrligets Karakter, Tallenes Betydning er følgende: 0 klart, 1 lidt skyet, 2 halv bedækket, 3 skyet, 4 bedækket, 5 Regn, 6 Sne, 7 taaget, 8 stærk Taage. Under *V* er Vindens Styrke, under *F* Fugtighedsgraden, og under «Min.» er Minimumstemperaturen angivet. De Tal, der ere anførte under «Morgen» svare til den paafølgende Morgen. Disse Angivelser ere dels tagne af Meteorologisk Instituts Bulletin, dels meddelte mig af meteorologisk Institut. Iagttagelserne ere for Størstedelen foretagne i Botanisk Have.

Frysningforsøgene begyndtes i Reglen om Aftenen Kl. 9 og sluttedes den paafølgende Morgen Kl. 9. Ved enkelte Forsøg er der dog afveget noget derfra. Tiden til et Forsøg er angivet i den med Timer betegnede Rubrik. Under «Fri» er angivet Tykkelsen af Isen, der dannedes paa den frie Vandoverflade, under «Sort» den, der dannedes under den sværtede Tallerken, og under «Blank» den, der dannedes under den blanke Tallerken. Forskellen mellem de to sidste Istykkelser er angivet under $a - a_0$. Endelig er under 60 S angivet Udstraalingen fra en sværtet Plade, beregnet af den foran staaende Formel. De Tal, som ere anførte i denne Rubrik, angive altsaa den Varmemængde, som er udstraalt i et Minut fra en sværtet Plade, hvis Areal er en Kvadratcentimeter. I Virkeligheden vil dog den her fundne Værdi være for lille, da de omgivende Bygninger betydeligt ville formindske Udstraalingen.

Udstraalingens Indflydelse paa Isdannelsen fremgaar meget klart af Tabellen, og man ser, at den er betinget af Himlens Tilstand; den 2den og 3die Januar var Himlen overtrukket, Udstraalingen ringe, derimod er Udstraalingen stærk den 30te December og den 15de Januar, samtidig med at Himlen var næsten klar. Paa Grund af Himlens meget foranderlige Tilstand hos os, er det dog næppe muligt at uddrage bestemte Resultater af de foreliggende Iagttagelser.

Skulle saadanne Iagttagelser blive af virkelig Betydning for Meteorologien, maa de anstilles paa Steder, hvor Himlens Tilstand ikke forandrer sig hurtigt, og helst hvor Luften kun indeholder en yderst ringe Mængde Vanddamp. Det synes mig, at man i den Henseende navnlig maatte have Opmærksomheden henvendt paa de arktiske Egne, og dette har foranlediget, at jeg har henvendt mig til Hr. Professor Johnstrup, som ogsaa med stor Redebonhed er gaaet ind derpaa, saaledes at jeg har Haab om, at saadanne Iagttagelser ville blive udførte paa den Expedition, som i dette Foraar udsendes til Østgrønland. Saavel af Hensyn hertil, som fordi jeg nærer det Haab, at den Slags Iagttagelser muligvis maa blive anstillede af andre, skal jeg her tilføje et Par Ord om den Fremgangsmaade, som jeg anser det for heldigst at benytte.

Paa en Vandbeholder af tilstrækkelig Størrelse, der fyldes med Vand til Randen, lader man 4 Metaltallerkener svømme; de maa helst være af tyndt Messingblik, med tilloddet Rand, 10 Tommer i Diameter, og forsølvede. De to af dem holdes blanke, den tredje sværtes i en stærkt sodende Flamme, jeg har ofte dertil anvendt en Petroleumssflamme; man kan dog ogsaa sværte den med Kønrog, som udrøres i Guldfernis; i den fjerde heldes lidt Vand, saaledes at der dannes et tyndt Islag. Det synes nemlig, at Isen ligesaavel som Vandet har en Udstrålingsevne, der i hvert Fald ikke er kendeligt ringere end Kønrogs Udstrålingsevne. Hvorlænge et Forsøg skal vare, maa tildels afhænge af Luftens Varmegrad; jo koldere Luften er, desto kortere Tid behøves der til et Forsøg; jeg tror ikke, at det vil være heldigt at lade Islaget blive mere end 2 Tommer eller 5 Centimeter tykt. Under Forsøget maa Luftens Tilstand, Fugtighedsgrad og især Temperaturen angives. Den maa maales saa tidt, at man kan angive Middelværdien θ under Forsøget med en Nøjagtighed af $\frac{1}{10}$ Grad.

De Størrelser, som blive at iagttage, ere altsaa:

1. Himlens Tilstand, Luftens Fugtighedsgrad og Vindens Styrke og Retning.
2. Luftens Temperatur, vel hver Time; af denne beregnes Middeltemperaturen θ .
3. Tykkelsen af den frie Is A . Tykkelsen af Isen, maalt under Tallerkenernes Midtpunkt; taget i den ovenangivne Orden kunne vi kalde dem A, B, C, D, E . Heraf beregnes

$$a_0 = \frac{1}{2}(B + C), \quad a = \frac{1}{2}(D + E).$$

Hertil knyttes nu følgende Beregninger, som helst maa udføres umiddelbart efter at Forsøgene ere anstillede.

1. Er t den til Forsøget anvendte Tid i Minutter, bliver Udstraaalingen, S , i et Minut tilnærmelsesvis angivet ved

$$S_1 = \frac{73.3(a - a_0)}{t} \dots \dots \dots (1)$$

2. Antages med Stefan, at Isens Varmeledningsevne K med Minut som Tidsenhed er 0.252, faas $\varphi = 145$; man bestemmer da en Størrelse F , som er udtrykt ved

$$F = \frac{-\theta t + 145 a a_0}{-\theta t - 145 a_0^2} \dots \dots \dots (2)$$

3. Man kan nu bestemme S nøjagtigere, idet man ifølge III har, at

$$S = F S_1 \dots \dots \dots (3)$$

4. Endelig faas af II, at

$$h = \frac{2\varphi K a_0}{-\theta t - \varphi a_0^2} = \frac{L\rho a_0}{-\theta t - \varphi a_0^2} = \frac{73.3 a_0}{-\theta t - 145 a_0^2} \dots \dots \dots (4)$$

Størrelsen h angiver, hvor megen Varme Isen afgiver til Luften, naar Isens Overflade er 1° C. varmere end Luften; den vil sikkert nok vise sig forskellig ved forskellige Forsøgsrækker fordi Luftens Bevægelsestilstand vil have stor Indflydelse paa den. Er det en stærk Blæst, vil h kunne blive meget større end i stille Vejr. Dette ses tydeligt af Tabellen. Den 29de og den 30te December var Luftens Temperatur omtrent den samme, alligevel dannedes der den første Nat 1.90 Cm. Is, den anden

Nat kun 0.55 Cm. Is. Forklaringen heraf ligger i, at Vindens Styrke den første Nat var imellem 2 og 3, den anden derimod kun 1.

Endnu skal bemærkes, at disse Forsøg helst maa anstilles paa et Sted, hvor Horizonten er muligst fri; tillade Forholdene ikke dette, maa man ved Vinkelmaaling fra Jagttagesstedet angive den virkelige Synskredses omtrentlige Begrænsning.

Recherches sur l'*Ophioglossum vulgatum* L.

(Note préliminaire.)

Par

S. Rostowzew.

Avec deux planches.

Cette note est un extrait de mes études sur les *Ophioglosseae*, et renferme seulement les principaux résultats de mes recherches sur la morphologie et le développement de l'*Ophioglossum vulgatum*. Ce travail, commencé à Marburg, a été fait en grande partie au laboratoire de botanique de Copenhague, et je me fais un devoir, à cette occasion, de remercier M. E. Warming et M. K. Goebel de l'assistance qu'ils ont bien voulu me prêter.

I.

Développement de la tige adulte.

L'*Ophioglossum vulgatum* est une petite plante, à tige souterraine, à racines horizontales et à feuilles aériennes. La tige est verticale et toujours petite; chez les exemplaires les plus vieux que j'ai examinés, âgés de 25 ans environ, elle n'avait que 5 cm. de long sur 5 mm. d'épaisseur. Les entre-nœuds sont très courts et la surface de la tige est presque complètement recouverte par des restes de feuilles mortes et par des racines horizontales. A sa partie inférieure, la tige ne se détruit point

peu à peu comme chez la plupart des Fougères, mais elle repose constamment sur une racine horizontale semblable aux autres (Pl. I, fig. 1). Cette particularité de la tige de l'*Ophioglossum* a été constatée d'abord par Newmann¹⁾, Duval-Jouve²⁾, Stenzel³⁾ et d'autres botanistes. J'ai eu l'occasion d'observer un grand nombre d'exemplaires de l'*Ophioglossum vulgatum* dans trois localités différentes, où ils occupaient des espaces assez grands, et j'ai toujours constaté que leur tige reposait sur une racine horizontale, et qu'ils étaient unis en un réseau, quelquefois très large: c'était une seule famille. Bien qu'il y eût parfois çà et là dans les mailles de ce réseau quelques individus isolés, je pouvais facilement reconnaître que ces tiges, d'âge différent, avaient été isolées par des morsures de vers ou d'insectes etc.

A sa partie supérieure la tige porte une seule feuille pétiolée jaune verdâtre (rarement 2 à 4) et, à la base de celle-ci, un bourgeon végétatif. Al. Braun⁴⁾, Hofmeister⁵⁾ et Holle⁶⁾ ont étudié la structure de ce bourgeon remarquable. Le sommet de la tige de l'*Ophioglossum* n'est pas hémisphérique comme chez les autres plantes cormophytes, mais a la forme d'une coupe, à la surface intérieure de laquelle les feuilles plus jeunes sont disposées en une spirale, tournant à gauche ou à droite avec une divergence de $\frac{2}{5}$ ou $\frac{3}{8}$; au fond de la coupe se trouve le point végétatif de la tige. Chaque feuille du bourgeon est logée dans une cavité, qui n'est pas tout à fait fermée, mais possède un petit orifice au sommet; par ces orifices, les cavités des

¹⁾ Newmann: Brit. Ferns. 2^e éd. 1844. p. 348—351.

²⁾ Duval-Jouve: Etudes sur le pétiole des Fougères. Haguenau 1856—1861. p. 24.

³⁾ Stenzel: Stamm und Wurzel von *Ophioglossum vulgatum*. (Nova Acta cur. Bd. XXVI. 1857). p. 776.

⁴⁾ Al. Braun: Flora 1839, I, p. 301 et Verjung. der Natur. p. 21.

⁵⁾ Hofmeister: Beiträge zur Kenntniss der Gefässkryptogamen II (Abhandl. der königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch. 1857), p. 662.

⁶⁾ Holle: Bot. Zeit. 1875, p. 241.

feuilles du bourgeon communiquent toutes avec un canal étroit et en zigzag, qui traverse le bourgeon depuis le point végétatif jusqu'à l'extérieur. La feuille adulte apparaît à l'extérieur du bourgeon enfermée dans une gaine incolore, qu'elle perce (Pl. I, fig. 1, f_1) en s'allongeant, et alors la gaine demeure à la base du pétiole presque jusqu'à la mort de la feuille. Hofmeister a étudié le développement de la tige et regarde la gaine comme une stipule. D'après lui, la gaine apparaît à la base du côté ventral d'une jeune feuille, et en croissant, se soude aux gaines des feuilles plus âgées, en laissant seulement un canal étroit au sommet. M. Holle, au contraire, se refuse à voir dans la gaine une stipule, autant parce qu'elle ne présente pas trace de soudure et qu'elle ne possède ni épiderme ni faisceaux vasculaires, que parce que la première feuille du bourgeon est toujours enfermée dans une gaine pareille et que la gaine se développe autrement que ne l'indique Hofmeister. Or, on sait aujourd'hui qu'il n'y a pas de limite absolue entre le phyllome et le caulome; de plus, les arguments que M. Holle a apportés contre la nature stipulaire de la gaine de l'*Ophioglossum* ne sont pas convaincants. «La soudure des organes» n'est souvent qu'une expression figurée, car il s'en faut qu'on aperçoive la trace d'une véritable soudure partout où l'on en parle. Dans la communication assez courte de Hofmeister, on ne voit pas pourquoi il a employé cette expression, et ses figures ne l'indiquent pas. L'absence ou la présence de l'épiderme, ou des faisceaux vasculaires, ne peut pas être considérée comme constituant des caractères fondamentaux d'un organe caulinaire ou foliaire¹⁾. L'origine d'un organe peut nous en indiquer la nature, mais M. Holle n'a pas clairement décrit le développement de la gaine, et ses figures ne l'indiquent pas non plus. D'après lui, la gaine est une partie des tissus de la tige qui croît tout autour de

¹⁾ La tige du *Botrychium* et celle de l'*Ophioglossum* n'ont pas d'épiderme. Comp. Holle l. c. p. 248.

chaque feuille, mais ses figures ne le montrent pas. M. Holle n'a pas étudié le développement de la gaine de la première feuille du bourgeon; on ignore comment le bourgeon se développe, et il n'est pas impossible que la gaine de la première feuille se développe d'une autre manière que celle des feuilles suivantes.

Si nous examinons en automne ou au printemps une plante adulte, nous verrons (Pl. I, fig. 1) que la feuille de l'année (f_1) est presque entièrement renfermée dans une gaine (g), qu'elle a seulement percée à son sommet. Dans un état moins avancé, la gaine est entière et la feuille en est complètement enveloppée; l'orifice du canal qui traverse le bourgeon n'est pas situé au sommet de cette gaine, mais sur son côté ventral, dans une proéminence triangulaire (Pl. I, fig. 1, x et Fig. 2, p. 58, x , o). Cette proéminence représente le sommet primitif de la gaine; en effet, le sommet de la gaine de la seconde feuille du bourgeon est encore enfoncé dans la cavité de la première feuille (comp. Pl. I, fig. 2); à ce moment, la gaine de cette dernière est solidement unie à celle de la seconde feuille (Pl. I, fig. 1, 2), mais plus tard, une petite fente apparaît à la base de la première gaine, sur son côté ventral, et il est alors possible de voir comment le sommet de la seconde gaine devient de plus en plus libre; après que la fente s'est agrandie, la première gaine n'est unie à la seconde qu'à sa base dorsale, où elle persiste très longtemps et représente la partie extérieure du reste de la feuille morte (Pl. I, fig. 1, Rst , Rst_1 , . . .). Cependant le sommet primitif de la gaine, une fois libre, n'en occupe pas l'extrémité supérieure, mais le côté ventral, ce qui est dû à la croissance inégale de la gaine (Pl. I, fig. 1, 3). Par suite, les gaines des feuilles d'un bourgeon, étant insérées les unes dans les autres, leur développement ne peut pas se faire comme M. Holle l'a décrit.

En examinant des sections transversales successives d'un bourgeon, on voit que, dans les sections supérieures, la feuille

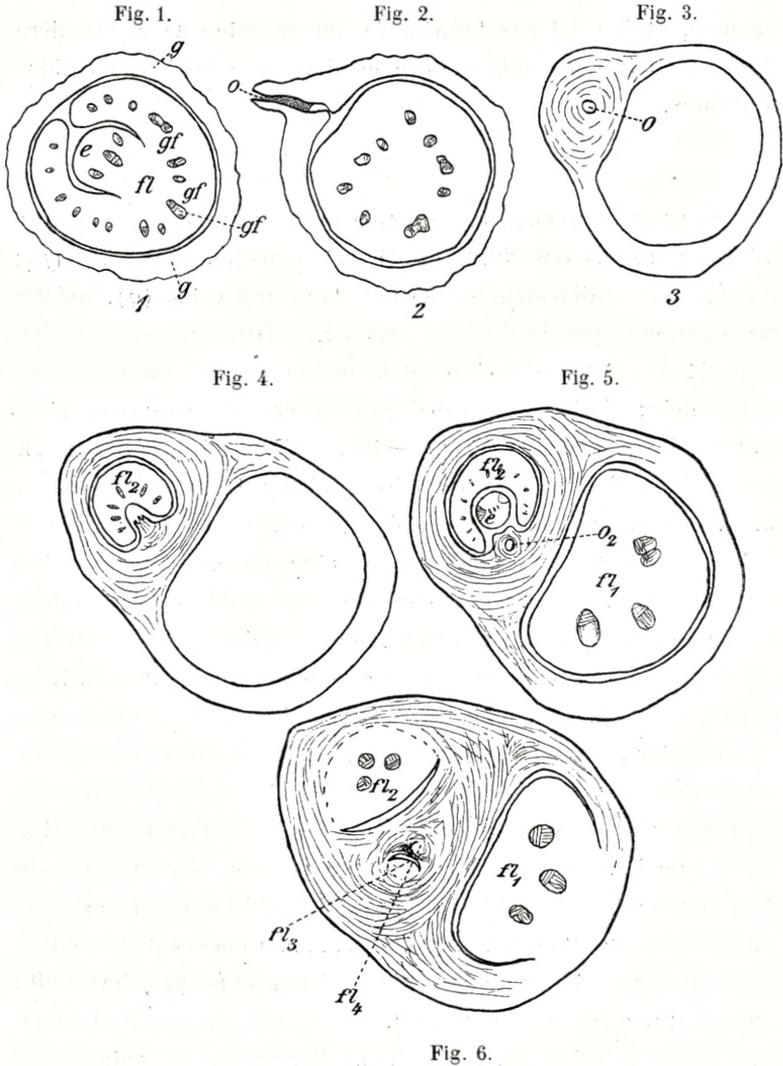


Fig. 1—6. Sections transversales successives d'un bourgeon. — $fl_1, fl_2 \dots$ feuilles successives; g , gaines; e , épi (partie fertile de la feuille); gf , faisceaux libéro-ligneux; x , proéminence triangulaire (sommet primitif de la gaine) avec le canal et l'orifice o .

(Fig. 1, p. 58) est complètement entourée par la gaine (*g*), qui n'a que deux couches de cellules; plus bas, la gaine devient plus épaisse, et l'on y trouve une couche interne qui ressemble à un épiderme; à la surface extérieure, elle est recouverte par les débris des cellules mortes; son épaisseur n'est pas égale sur tout son pourtour; elle est plus grande d'un côté que de l'autre (Fig. 3). Au milieu de la partie épaisse, on voit apparaître un petit orifice (Fig. 3, *o*), qui s'agrandit peu à peu en prenant la forme d'un croissant, et renferme la feuille suivante du bourgeon (Fig. 4, *f*₂); cette section transversale coupe donc deux gaines, bien qu'il n'y ait entre elles aucune limite bien distincte. C'est seulement la disposition circulaire des cellules qui nous autorise à admettre la présence de deux gaines soudées. Dans une section à un niveau inférieur apparaît devant la seconde feuille un autre orifice (Fig. 5, *o*₂), qui conduit dans la cavité de la troisième feuille (Fig. 6, *f*₃). Cette section transversale coupe donc trois feuilles et trois gaines (Fig. 5, 6); on ne distingue aucune limite entre les gaines, et c'est seulement la disposition circulaire des cellules autour de chaque feuille qui semble indiquer l'existence de trois gaines. Dans une section transversale, faite à un niveau encore plus bas, on voit la cavité de la quatrième feuille (Fig. 6, *f*₄) et enfin le sommet de la tige.

En combinant des sections transversales avec des sections longitudinales (Pl. I, fig. 2, 3), nous verrons que la structure du bourgeon peut être présentée de la manière suivante: le sommet de la tige est enfoncé; sur la face interne de la cavité au fond de laquelle est situé le sommet de la tige, quatre feuilles sont disposées en spirale; chaque feuille a devant elle un corps creux de forme presque conique, qui possède à son sommet un orifice, et qui renferme une autre feuille plus jeune et un autre corps etc., jusqu'au dernier corps qui renferme uniquement la feuille la plus jeune et le point végétatif de la tige; les corps sont soudés les uns aux autres sans limite visible, leurs cavités communiquant entre elles par les orifices, et c'est ainsi que le

point végétatif de la tige est en communication avec l'atmosphère. D'après cela, la gaine qui entoure la feuille développée pendant l'été (Pl. I, fig. 1) appartient à la feuille morte de l'été précédent. (1 b, β_0). Si la première feuille d'un bourgeon possède aussi une gaine, celle-ci se développe d'une autre manière que les gaines suivantes du bourgeon, et nous verrons plus tard par quel procédé. Le côté dorsal de la gaine croît avec plus de vigueur que le côté ventral (Pl. I, fig. 3), et c'est pourquoi le sommet primitif de la gaine apparaît plus tard sur la face ventrale sous forme d'une proéminence triangulaire (Pl. I, fig. 1, α).

Au fond de la cavité apicale de la tige est situé le point végétatif (Pl. I, fig. 2, 3). Il est un peu aplati et présente à son centre une grande cellule apicale (Fig. 7, *c*, Fig. 8, *c*). Cette

Fig. 7.

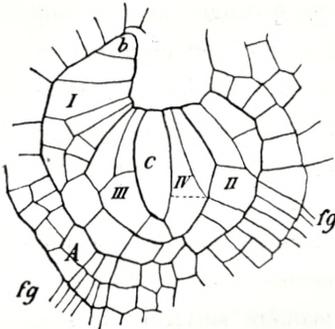


Fig. 8.

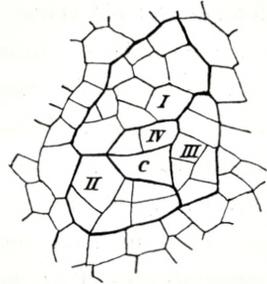


Fig. 7. Section longitudinale du point végétatif de la tige adulte: *c*, cellule apicale; *I*, *II*, *III*, *IV*... segments; *A*, segments les plus âgés; *fg*, faisceaux; *b*, feuille.

Fig. 8. Section transversale du point végétatif de la tige adulte: *c*, cellule apicale; *I*, *II*... segments.

cellule est visible presque dans chaque section longitudinale axiale; elle est très grande et très longue, un peu dilatée au milieu, pointue à la base et aplatie au sommet. Dans de bonnes sections axiales, on peut voir la segmentation de cette

cellule apicale. Les jeunes segments, à gauche et à droite (Fig. 7), sont aussi très longs. Le segment se divise souvent en deux cellules, l'une supérieure plus longue et l'autre inférieure plus courte, qui se divisent à leur tour, la première par des cloisons longitudinales, la seconde par des cloisons transversales; ces deux cellules donnent naissance, la supérieure à une feuille avec sa gaine, l'inférieure, entre autres choses, aux faisceaux vasculaires de la tige. Il est très difficile, dans une section transversale, de distinguer la cellule apicale des segments les plus jeunes; elle n'en diffère ni par sa forme ni par son contenu. La disposition des cellules méristématiques dans l'*Ophioglossum* est différente de celle qu'on observe dans les autres Cryptogames vasculaires à une seule cellule apicale. Cette particularité de la tige de l'*Ophioglossum* est due à la forme du sommet de la tige, et à sa très faible croissance en longueur. La cellule apicale est tantôt triangulaire, tantôt quadrangulaire; peut-être ne produit-elle chaque année qu'un ou deux segments, et c'est pourquoi la disposition des cellules méristématiques n'est pas régulière, comme dans les autres tiges à une seule cellule apicale. Néanmoins, dans l'*Ophioglossum*, les segments sont disposés tout autour de la cellule apicale, parce que la tige est toujours cylindrique. En effet, on peut, dans une section transversale bien réussie, observer assez nettement la disposition des segments (Fig. 8); un jeune segment se divise par une cloison radiale en deux moitiés, puis, par une autre cloison perpendiculaire à la première, en quatre cellules. En combinant les sections longitudinales avec les sections transversales, nous pouvons construire le schéma suivant de la segmentation de la cellule apicale et de celle des segments: la cellule apicale a la forme d'un prisme allongé à trois ou quatre faces courbes et dont l'extrémité supérieure est coupée (Fig. 7, 8). Cette cellule donne naissance, par des cloisons parallèles à ces trois ou quatre faces, à des séries de segments; mais il est très probable que, chaque année, il n'ap-

paraît qu'un ou deux segments, qui croissent fortement en épaisseur, ce qui dérange la disposition primitive du méristème. Chaque segment se divise par une cloison transversale perpendiculaire à ses côtés en deux cellules, l'une supérieure et l'autre inférieure (Fig. 7), et plus tard, par une autre cloison radiale (Fig. 8), en deux autres cellules, ce qui fait en tout quatre cellules, dont deux supérieures et deux inférieures. Les deux dernières cellules se divisent ensuite par des cloisons transversales et radiales (anticlines), et produisent une plaque formée d'une couche de cellules qui, plus tard, se divise par des cloisons tangentielles (Fig. 7, *A*) et donne naissance au faisceau vasculaires (*fg*). Les deux cellules supérieures d'un segment se divisent d'abord par des cloisons radiales et tangentielles; les jeunes cellules prennent une direction de plus en plus inclinée vers la cavité située au-dessus de la cellule apicale (Fig. 7); elles forment le fond de cette cavité et donnent nais-

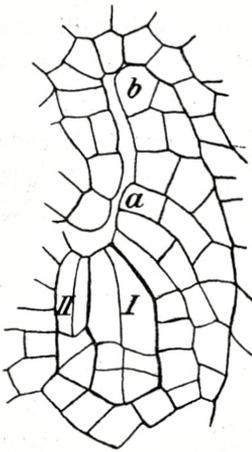


Fig. 9. Section longitudinale du point végétatif de la tige plus jeune (non axile): *I*, *II*, segments; *a*, gaine très jeune; *b*, feuille.

sance aux feuilles et aux gaines. Il est très probable que chaque segment ne produit qu'une feuille: une cellule superficielle du segment se divise par des cloisons plus inclinées et enfin presque horizontales, et produit une cellule d'où se développe une feuille (Fig. 7, fig. 9, *b*). Bientôt les cellules superficielles de la base de la jeune feuille se divisent par des cloisons tangentielles, et donnent naissance à la gaine (Fig. 7, 9, *a*); mais celle-ci n'est pas limitée seulement à la base de la feuille: les cellules voisines de la surface de la tige, tout autour et au-dessus du point végétatif, se divisent aussi par

des cloisons tangentielles, de sorte que la gaine de la jeune feuille se confond avec la gaine précédente.

Si nous comparons ce développement du bourgeon de l'*Ophioglossum* avec celui du *Magnolia*, du *Liriodendron* et d'autres plantes, qui ont des stipules en forme de cornets enveloppant les feuilles suivantes, nous trouvons ici une analogie. Dans ces plantes, deux stipules apparaissent à la base de la feuille et enveloppent de plus en plus le point végétatif de la tige¹⁾. De la même manière chaque gaine de l'*Ophioglossum* doit être regardée comme une stipule, une sorte d'*ochrea* unie aux stipules voisines. Il est impossible de dire quel est le rôle que joue la tige dans cette soudure. L'existence de la gaine de la première feuille d'un bourgeon de l'*Ophioglossum* n'est pas en contradiction avec cette hypothèse, comme nous le verrons plus bas.

II.

Développement des bourgeons des racines.

Stenzel²⁾ et Duval-Jouve³⁾ ont déjà observé la première apparition du bourgeon sur une racine horizontale; puis M. van Tieghem⁴⁾ et M. Holle⁵⁾ ont aussi observé les premières phases du développement du bourgeon. M. van Tieghem⁶⁾ a décrit encore le développement d'un jeune bourgeon, qu'il regarde comme un embryon; mais il n'a pas prouvé que

¹⁾ v. Eichler: «Zur Entwicklung des Blattes mit besonderer Berücksichtigung der Nebenblattbildungen». Marburg 1861.

²⁾ Stenzel: l. c. p. 775.

³⁾ Duval-Jouve: l. c. p. 26.

⁴⁾ Van-Tieghem: «Symétrie de structure des plantes» (Ann. des sc. nat. V. série. T. XIII, 1870—1871). p. 110.

⁵⁾ Holle: l. c. p. 313.

⁶⁾ l. c. p. 111.

ce bourgeon fût une plantule issue du prothalle, et il n'a pas observé le prothalle.

D'après les auteurs cités, ce sont seulement les racines les plus développées qui produisent un bourgeon, mais j'ai observé que ce dernier apparaît sur des racines longues et courtes, épaisses et minces, jeunes et adultes, et à une distance variable de la tige mère. Les racines de l'*Ophioglossum* sont ainsi à la fois des organes d'absorption et des moyens de propagation.

La première phase du développement du bourgeon est représentée par une protubérance hémisphérique à l'extrémité d'une racine. D'après M. van Tieghem cette extrémité se relève d'abord vers le ciel et perd sa coiffe. Ni les autres auteurs ni moi-même, n'avons vu cela. A la base d'un bourgeon apparaît de bonne heure une racine, que les auteurs regardent comme la première racine du bourgeon et qui croît dans la même direction que la racine mère; plus tard apparaissent d'autres racines du bourgeon et enfin la première feuille, qui, d'après M. van Tieghem, est toujours réduite à une gaine, tandis que, d'après les autres auteurs, elle est toujours munie d'un limbe et d'un pétiole. Bien qu'aucun auteur n'ait étudié au microscope le développement des bourgeons, ils sont regardés tantôt comme des bourgeons adventifs (Stenzel, Duval-Jouve, Holle), tantôt comme une transformation du cône végétatif de la racine (van Tieghem, Beijerinck¹), Lachmann²).

Il est très difficile d'observer les premières phases du développement du bourgeon. On y parvient cependant en coupant longitudinalement les extrémités des racines, qui sont un peu obtuses. La racine normale est légèrement pointue; la coiffe

¹) Beijerinck: Beobachtungen und Betrachtungen. Amsterdam 1886.

²) Lachmann: Contributions à l'histoire naturelle de la racine des Fougères p. 159. (Comp. mon article: «Umbildung von Wurzeln in Sprosse». Flora 1890, Heft 2, p. 158.)

lui est très intimement unie et la limite entre elle et la racine n'est pas visible extérieurement. La racine s'édifie entièrement aux dépens du cloisonnement d'une cellule mère en forme de pyramide triangulaire, dont la base un peu convexe est tournée vers le sommet de la racine (Fig. 10, *c*). Par des segmentations

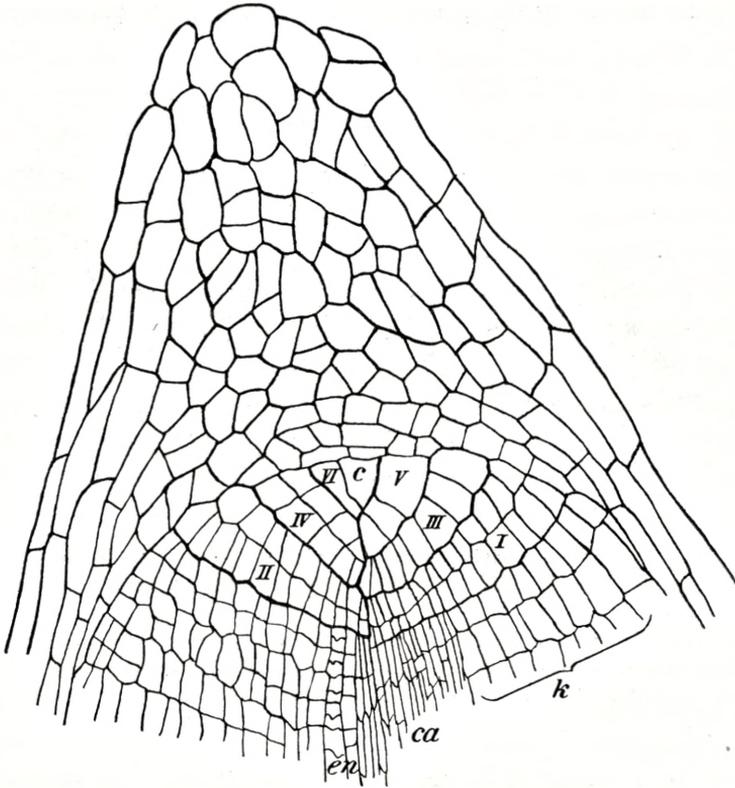


Fig. 10. Section longitudinale du cône végétatif de la racine: *c*, cellule apicale; *I, II... VI*, segments; *k*, écorce; *en*, endoderme; *ca*, procambium.

normales (Fig. 10, *I, II... IV*), comme dans les autres Cryptogames vasculaires, cette cellule produit le corps de la racine et la coiffe; le jeune segment (Fig. 10, *V*) se divise d'abord par deux cloisons tangentielles et plus tard par des cloisons anticlines

(Fig. 10, *IV*), comme dans les racines des autres Cryptogames vasculaires. Au contraire, quand la racine va produire un bourgeon, la cellule extérieure d'un segment très jeune (Fig. 11, *II*) se divise par une cloison anticline un peu inclinée en deux cellules, dont la plus grande (Fig. 11, *a*) est la cellule apicale du bourgeon futur. Cette cellule se divise d'une autre manière que la cellule apicale de la racine, et produit une petite proéminence

Fig. 11.

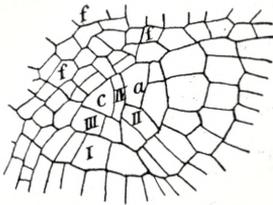


Fig. 12.

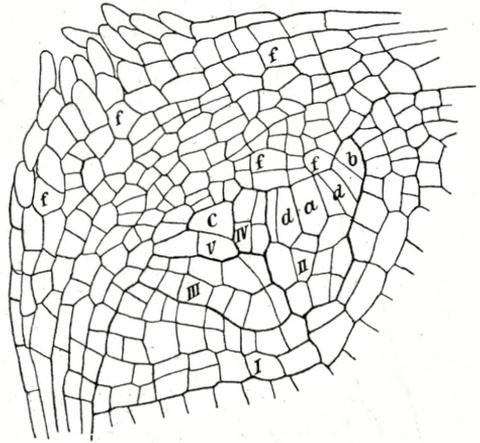


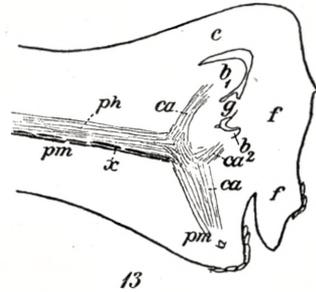
Fig. 11. Section longitudinale de la racine à la première phase du développement apical: *I, II*... segments de la racine; *a*, cellule apicale du bourgeon; *ff*, coiffe.

Fig. 12. Section longitudinale d'un bourgeon dont le développement est plus avancé. *c*, cellule apicale de la racine; *I, II*... segments de la racine; *a*, cellule apicale du bourgeon; *b*, sa première feuille; *d, d, d*, segments du bourgeon; *ff*... coiffe.

qui est l'origine de la tige (Fig. 12, *d— a— b*). Les segments de cette cellule (Fig. 12, *d, d*) se comportent comme ceux de la cellule apicale de la tige adulte (Fig. 7); pendant leur croissance, il se produit de bonne heure une petite cavité (Fig. 12), qui est remplie d'un tissu provenant des cellules voisines de la coiffe (Fig. 12, *f, f*). A ce moment, la première feuille du bourgeon (Fig. 12, *b*) est déjà apparue. La cellule apicale de la racine (Fig. 12, *c*) se divise ensuite et produit le prolongement de la

racine mère (Fig. 13; Pl. I, fig. 2 etc.); cette division se fait d'abord très lentement et, à mesure qu'elle s'active, l'extrémité de la racine se gonfle de plus en plus en un tubercule hémisphérique (Fig. 12, Pl. I, fig. 6). Le Fig. 6, Pl. I représente une

Fig. 13. Section longitudinale d'un jeune bourgeon (un peu grossi). b_1 , la première feuille du bourgeon; b_2 , la seconde feuille; ff , coiffe; e , écorce; ca , procambium; pm , racine mère; x , xylème; ph , phloème.



phase du développement d'un bourgeon, dont les deux premières feuilles sont déjà apparues, et la Fig. 13, p. 67 en donne une section longitudinale. La gaine de la première feuille du bourgeon est formée par l'écorce de la racine (Fig. 13, e , Pl. I, fig. 2, e) et par la coiffe

(Fig. 13, ff , fig. 14, ff); cette dernière n'est jamais perdue; ses cellules se divisent et contribuent aussi pour une grande partie à la formation de la gaine de la seconde feuille du bourgeon (Fig. 14, ff , Fig. 13, Pl. I, fig. 2, 7); à la base de la première feuille apparaît un petit renflement, qui est l'origine de la seconde gaine; (Fig. 13, g , fig. 14, g)

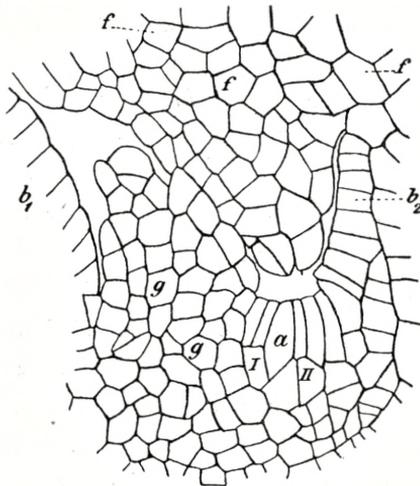


Fig. 14. Une partie de la même section très fortement grossie. a , cellule apicale du bourgeon; g , gaine; I, II , segments; b_1, b_2, ff , comme dans la fig. 13.

celle-ci, en continuant sa croissance, renferme la seconde feuille et le point végétatif du bourgeon (Fig. 14), car les cellules périphériques de la coiffe et de l'écorce de la racine prennent également part à sa constitution. La gaine de la seconde feuille est donc formée par la stipule de la première feuille (Fig. 13, 14, *g*), par la coiffe (*f, f*) et par l'écorce de la racine. A cette époque, la cellule apicale de la racine mère (Fig. 13, *pm*) commence à se cloisonner plus activement; elle produit le prolongement direct de la racine mère (Fig. 13, *pm*). Celle-ci, en perçant la coiffe ancienne (Fig. 13, *ff*), croît d'abord un peu obliquement (Fig. 13), et apparaît à la base du bourgeon comme «la première racine» des auteurs; puis, pendant la croissance simultanée du bourgeon, elle prend de plus en plus la direction horizontale en continuant directement la racine mère (Pl. I, fig. 1, 2, 3 etc., *rm*), et le bourgeon repose alors sur la surface de la racine horizontale (Pl. I, fig. 2, 3, 7).

Par ces observations, nous voyons que les bourgeons des racines de l'*Ophioglossum vulgatum* ne présentent pas une transformation du cône végétatif de la racine, comme cela arrive sans doute dans quelques autres Fougères¹⁾. La cellule mère de la racine de l'*Ophioglossum* reste sans changer de forme et, après un arrêt, elle produit le prolongement de la même racine; c'est ainsi que le bourgeon de la racine de l'*Ophioglossum vulgatum* est en réalité un *bourgeon adventif*, mais est-il d'origine exogène ou endogène? Nous avons vu que le bourgeon naît d'un jeune segment de la racine, et qu'il est couvert longtemps par la coiffe. Or, si l'on regarde celle-ci comme une partie de la racine, le bourgeon est endogène; si on la considère comme un organe propre, le bourgeon est exogène.

Le jeune bourgeon apparaît d'abord sous forme d'un corps conique (Pl. I, fig. 2, 7) et produit deux racines, dont la direction

¹⁾ Comp. mon article: «Umbildung von Wurzeln in Sprosse». Flora 1890. Heft 2.

dépend des conditions extérieures; s'il n'y a aucun obstacle à son développement (une pierre, des racines d'autres plantes etc.), ces deux racines sont situées à gauche et à droite relativement à la racine mère (Pl. I, fig. 7). Après ces deux racines, le bourgeon produit un peu plus tard d'autres racines dans le même ordre que la plante adulte. La première feuille du bourgeon est cachée dans la première gaine, qui n'a aucun orifice (Fig. 13, Pl. I, fig. 2, 7); elle est ainsi tout à fait séparée de l'atmosphère. La communication des jeunes feuilles et du point végétatif du bourgeon avec l'atmosphère commence quand la première feuille perce sa gaine (Pl. I, fig. 7), et persiste jusqu'à la mort de la plante. Le jeune bourgeon s'allonge à sa base par croissance intercalaire (Pl. I, fig. 2, 3) et produit des feuilles et des racines; les deux premières feuilles sont opposées, mais la troisième et toutes les suivantes sont spiralées avec une divergence de $\frac{2}{5}$ ou $\frac{3}{8}$. La première feuille fertile, d'après Duval-Jouve, apparaît la quatrième ou cinquième année. La racine mère, en s'allongeant rapidement, peut souvent produire encore un autre bourgeon. Stenzel et Duval-Jouve ont observé quatre bourgeons sur une même racine horizontale. Le bourgeon est ordinairement situé sur la racine du côté du phloème (Pl. I, fig. 2, 3; Fig. 13). J'ai observé seulement une fois un bourgeon avorté qui se trouvait sur le flanc de la racine.

III.

Développement de la feuille.

Kaulfuss¹⁾ a déjà observé que, dans le bourgeon de l'*Ophioglossum*, les feuilles ne sont pas enroulées en crosse, comme celles des autres Fougères. La croissance de la feuille est très lente. La feuille semble naître d'une cellule unique

¹⁾ Kaulfuss: «Ueber die Entwicklung der Wedel der Ophioglosseen». Flora 1822, H. 7, p. 97.

(Fig. 7, p. 60; Fig. 9, *b*, p. 62; Fig. 15, *b*), qui se divise et produit un petit tubercule, une feuille primordiale. Cette feuille croît assez longtemps par une cellule apicale, peut-être pendant une année, et sa croissance devient ensuite marginale, en même temps qu'apparaît le limbe. La feuille demeure dans cet état assez longtemps, le pétiole n'apparaît que la quatrième

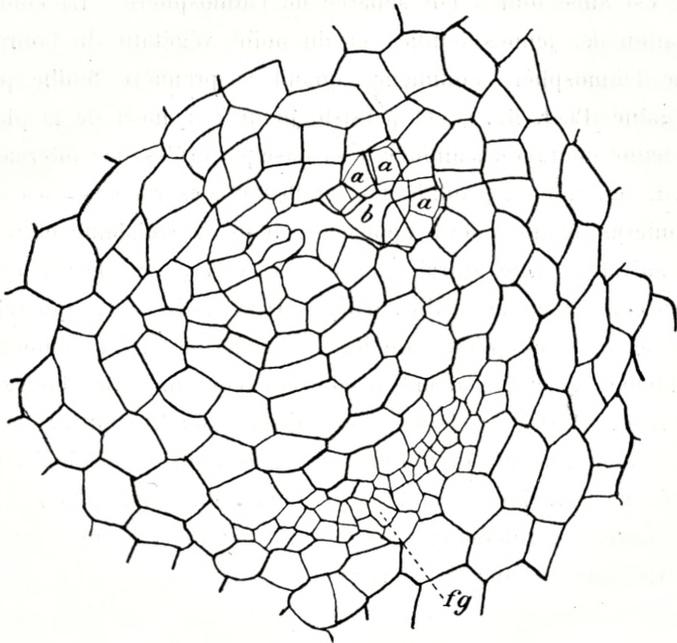


Fig. 15. Section transversale du bourgeon de la tige adulte près du point végétatif: *fg*, faisceau d'une feuille; *b*, jeune feuille; *a*, *a* ... gaîne.

année, entre le bas de la feuille et le limbe. La feuille de l'*Ophioglossum* se développe donc essentiellement comme celles des Phanérogames¹⁾. La base de la jeune feuille s'épaissit par des divisions tangentiellles des cellules périphériques.

¹⁾ Comp. Eichler l. c.

Dans la feuille fertile, l'épi naît aussitôt après la première apparition du limbe: au milieu de la base de ce dernier, une ou deux cellules périphériques se gonflent et se divisent d'abord par des cloisons inclinées (Fig. 16, p. 71). Le limbe se dilate et s'enroule, et les bords se recouvrent l'un l'autre. Le pétiole apparaît la quatrième année; il s'allonge fortement au printemps suivant; les cellules au-dessous du limbe se divisent uniquement par des cloisons transversales, et produisent des séries longitudinales de cellules courtes, disposées en longues rangées d'abord contiguës, mais plus tard les cellules s'allongent beaucoup, laissent apparaître des méats et les rangées de cellules deviennent alors invisibles. Quelques-unes des cellules parenchymateuses du pétiole autour des faisceaux se déchirent, et produisent ainsi des canaux aëri-fères.

Le limbe est un peu charnu; il est formé d'épiderme, de mésophylle homogène et de faisceaux vasculaires.

La feuille ne dure qu'une période végétative; en automne elle meurt et se détache sans cicatrice bien limitée, en laissant un reste à la surface de la tige (Pl. I, fig. 1).

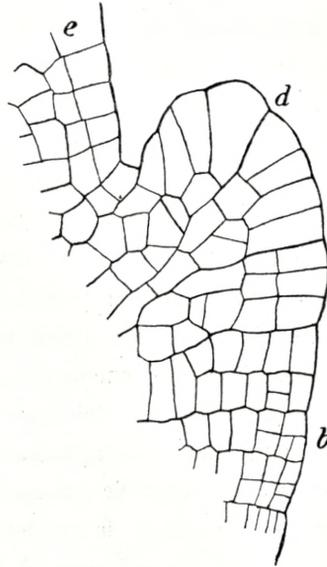


Fig. 16. Section longitudinale de la base d'une jeune feuille: *b*, base de la feuille, qui s'épaissit; *d*, jeune épi; *e*, limbe.

IV.

Anatomie.

La tige de l'*Ophioglossum* est composée principalement de tissu parenchymateux; elle n'a pas du tout de sclérenchyme. Au centre de la tige est un cylindre de faisceaux vasculaires, qui n'est pas compact, mais creux, et présente un réseau à mailles presque rhomboïdales (Pl. I, fig. 5). De l'angle inférieur de chaque rhombe part un faisceau pour la feuille (Pl. I, Fig. 5, $f_1, f_2, f_3 \dots$) et d'un côté du rhombe un faisceau pour la racine (ib. $r_1, r_2, r_3, r_4 \dots$). A chaque feuille correspond presque toujours une racine, très rarement deux. Le faisceau d'une racine mère horizontale, en entrant dans la tige, forme un cylindre central qui se dilate et devient concentrique (Pl. I, fig. 4); plus haut, il prend la forme d'un entonnoir, qui est rempli de moelle parenchymateuse, plus haut encore, le cylindre produit d'un côté une maille (Pl. I, Fig. 4), de l'angle inférieur de laquelle part le faisceau de la première feuille (f_1). Un peu plus haut, le cylindre central produit du côté opposé une autre maille; de l'angle inférieur de cette seconde maille part le faisceau de la seconde feuille (ib. f_2) et plus bas, un peu de côté, le faisceau de la première racine du bourgeon (ib. r_2). La première feuille du bourgeon n'a donc pas de racine. La troisième maille et toutes les mailles suivantes sont disposées en spirale. Le faisceau de la feuille et celui de la racine correspondante ne sont pas toujours disposés sur une ligne verticale. Si une feuille a deux racines, ces dernières sont placées l'une au-dessus de l'autre, mais pas sur une ligne verticale.

La tige a une croissance secondaire de très courte durée; à sa surface elle produit du liège simple. Je laisse de côté les détails anatomiques, que je publierai dans un mémoire plus complet.

Le xylème de la tige, comme celui des autres organes de

l'*Ophioglossum* est composé de trachéides. La phloème a des tubes criblés, dont les cribles sont disposés sur les parois longitudinales, comme dans les autres Fougères, mais non pas sur des cloisons transversales, comme M. Russow¹⁾ l'a indiqué.

Les faisceaux vasculaires sont collatéraux, mais, dans la feuille et les épis, on observe des passages aux faisceaux concentriques. Il n'y a pas d'endoderme dans la tige ni dans les feuilles, mais dans la racine il est toujours bien développé.

La racine est horizontale et n'a pas du tout de poils. Le cylindre central est monarche et le phloème se trouve au-dessus du xylème (Fig. 13, p. 67). M. van Tieghem²⁾ veut expliquer cette particularité du faisceau par dichotomie d'une racine diarque très jeune, lorsqu'elle se trouve encore renfermée dans l'écorce de la tige, et par l'avortement d'un des deux rameaux. J'ai étudié le développement de la racine; elle naît d'une cellule extérieure des faisceaux de procambium de la tige. Cette cellule se cloisonne en quatre directions, et produit le corps de la racine et la coiffe. La racine est toujours simple et monarche, en dehors comme en dedans de l'écorce de la tige. Dans le cylindre central de la racine, lorsqu'il est encore à l'état procambial, j'ai vu quelquefois apparaître d'abord des éléments de phloème un peu gonflés (protophloème) à la périphérie du faisceau, et, plus tard, des éléments de xylème (protoxylème) dans sa partie inférieure, en deux points opposés; c'est ainsi que la racine, dans ce cas, semble être diarque, mais elle devient ensuite monarche, parce que la partie inférieure du phloème ne se développe pas. Si une racine se ramifie par dichotomie, la partie inférieure du phloème se développe à son tour et le faisceau est alors concentrique. Je reviendrai plus tard sur cette ramification.

¹⁾ Russow: Vergl. Untersuch. St. Petersburg. 1872. p. 118.

²⁾ L. c. p. 108.

V.

Ramification.

a. **Ramification de la tige.** Quelques botanistes disent que la tige de l'*Ophioglossum vulgatum* peut se ramifier¹⁾, mais son mode de ramification est entièrement inconnu. J'ai trouvé 10 tiges ramifiées. La plupart de ces tiges avaient un seul rameau, mais l'une d'elles en avait trois (Pl. I, fig. 8). En observant plus attentivement une tige ramifiée, on voit que le rameau est situé au-dessous du reste d'une ancienne feuille, où ordinairement est placée une racine (Pl. I, fig. 8). On voit, sur les sections d'une tige ramifiée, que le rameau est endogène (Pl. II, fig. 4, *Br*). Le faisceau du rameau se détache du cylindre central de la tige, comme celui d'une racine, et, lorsqu'il se trouve dans l'écorce de la tige, il produit aussi de l'endoderme (Pl. II, fig. 4, *en*); en apparaissant à l'extérieur il se dilate en entonnoir (Pl. II, fig. 4, *f*), comme cela a lieu dans une racine qui développe un bourgeon, et, après la formation du rameau il continue sa croissance (Pl. II, fig. 4 *r'*). Le rameau de la tige n'est donc qu'un bourgeon d'une racine toute jeune, et non pas un vrai bourgeon latéral de la tige. Les tiges ramifiées de cette manière avaient toujours leurs sommets détruits (Pl. I, fig. 8).

b. **Ramification de la racine.** Les racines de l'*Ophioglossum vulgatum* sont ordinairement simples. J'ai vu seulement quatre racines ramifiées. Leur ramification est fautive ou véritable; la première provient de ce qu'un bourgeon adventif d'une racine produit une racine et, après cela, ne se développe plus; c'est alors que deux racines, une racine mère et celle du bourgeon, en s'allongeant, donnent l'aspect d'une ramification presque dichotomique.

¹⁾ Stenzel: l. c. p. 771. Duval-Jouve: l. c. p. 23. Luerssen: Rabenhorst's Kryptogamen Flora. III. Vol. p. 542.

La véritable ramification se fait par dichotomie et j'ai été à même d'en étudier le développement. Le faisceau central de la racine devient de plus en plus concentrique avant la ramification; au-dessous du xylème apparaissent plusieurs cellules à parois minces, qui ne sont pas différentes de celles du phloème; plus tard, le xylème se partage en deux moitiés (gauche et droite), le phloème et l'endoderme se partagent aussi, et donnent naissance aux deux faisceaux. Ils sont d'abord concentriques, mais le phloème situé au-dessous du xylème disparaît de plus en plus, jusqu'à ce qu'il n'en reste qu'une couche de cellules qui représente le péricycle, et le faisceau de chaque rameau de la racine devient ainsi monarche.

Il est très possible que les autres organes de l'*Ophioglossum vulgatum* puissent se ramifier. M. Luerssen¹⁾, par exemple, a observé un exemplaire de l'*Ophioglossum vulgatum*, qui avait deux limbes. J'ai vu moi-même, dans l'herbier de Copenhague²⁾ un exemplaire avec deux épis, l'un petit, inférieur, et l'autre grand, supérieur; dans l'herbier de Kew j'ai vu aussi un exemplaire avec trois ramifications de l'épi; la plus grande de ces ramifications était elle-même divisée à son tour, probablement par dichotomie.

VI.

Développement du sporange et des spores.

La partie fertile de la feuille, l'épi, se développe très lentement, presque pendant trois années. Comme je l'ai dit plus haut, les cellules périphériques à la base du limbe donnent naissance

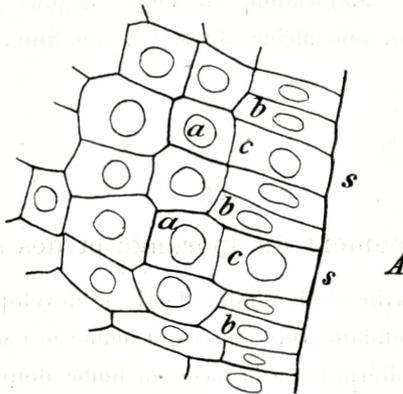
¹⁾ Luerssen: Zur Flora von Queensland. Journal des Museums Godefroy. Heft VIII. Taf. 13, Fig. 79, 80.

²⁾ Flora exsiccata Austro-Hungarica. Nr. 1505.

à cette partie. Elles se divisent par des cloisons diversement inclinées et produisent un corps conique très mince (Fig. 16, *d*, p. 71). Les sporanges apparaissent de bonne heure, quand l'épi est encore très petit. Leur apparition est principalement acropétale, les sporanges les plus jeunes étant les plus voisins du sommet de l'épi; mais j'ai vu de jeunes sporanges naître près de la base de l'épi ou au-dessous des plus vieux. M. Russow¹⁾ et M. Goebel²⁾ ont étudié le développement du sporange. M. Goebel a observé une phase jeune, où il y avait trois rangées de cellules de l'archéspore, et l'auteur admet, par analogie avec le *Botrychium lunaria*, que l'archéspore est ici d'abord une cellule unique, non pas hypodermique mais superficielle. M. Russow a étudié aussi le développement des spores.

Les cellules initiales des sporanges ne se distinguent pas des cellules méristématiques voisines; c'est pourquoi il est très difficile de reconnaître l'origine du sporange, mais plus tard, les cellules de l'archéspore sont plus riches en protoplasme que les cellules voisines. On peut observer les premières phases du développement du sporange dans une section longi-

Fig. 17.



¹⁾ Russow: l. c. p. 125.

²⁾ Goebel: Beiträge zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Sporangien. Bot. Zeit. 1881. p. 685.

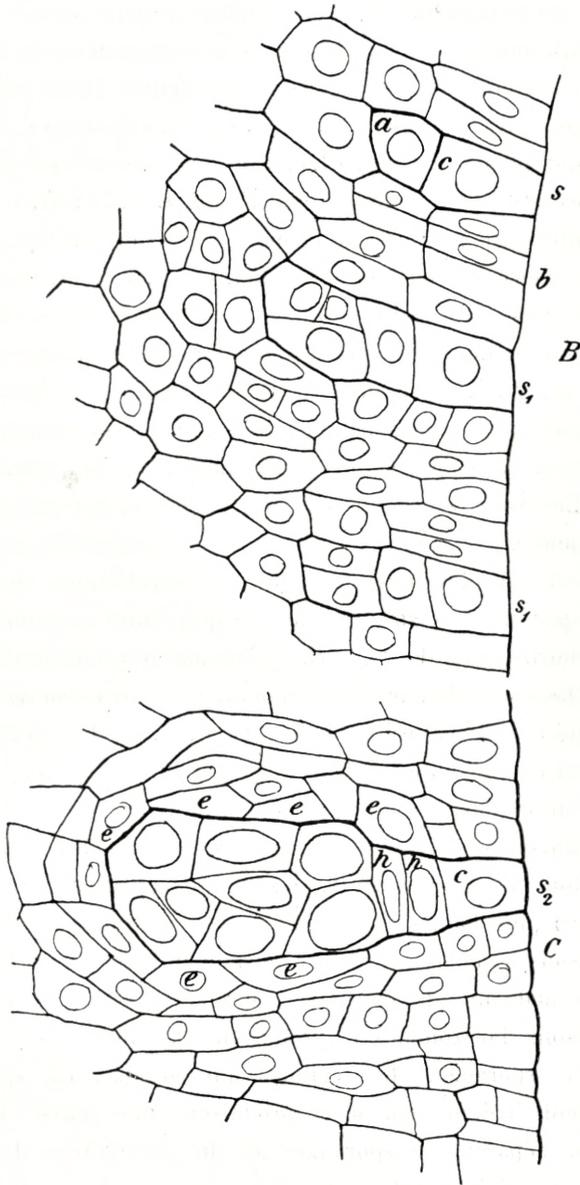


Fig. 17 (A p. 76, B, C). Section longitudinale d'un jeune épi; $s, s \dots s_1, s_2$, sporanges.

itudinale de l'épi. Bien que les cellules initiales soient ici pareilles aux autres, on peut reconnaître les premières phases du sporange en comparant les cloisons des cellules avec celles des phases plus avancées (Fig. 17, *s, s₁, s₂*), où les limites du sporange sont plus marquées. L'état le plus jeune que j'ai observé, présente deux cellules (Fig. 17, *A, s*, p. 76; *B, s*, p. 77), dont l'intérieure (*a*) est l'archéspore et l'extérieure (*c*) produit la paroi extérieure du sporange (Fig. 17, *C, s₂*). Cette cellule se divise par des cloisons tangentielle et radiales (Fig. 17, *s, s₁*), tandis que les cellules superficielles voisines de l'épi (Fig. 17, *A, B, b, b*) se divisent encore par des cloisons anticlines; c'est pourquoi la cellule extérieure du sporange (Fig. 17, p. 76, *A, c*), dans une section longitudinale, est plus grande que les cellules voisines, et on peut par là reconnaître le sporange le plus jeune.

Il est possible que la cellule de l'archéspore se divise d'abord par une cloison radiale, et plus tard par une autre cloison horizontale (Fig. 17, *B, s₁*) et par une cloison tangentielle. Dans cet état, le jeune sporange est peu marqué. Plus tard, dans la phase représentée Fig. 17, *C, s₂*, il est très nettement marqué et l'archéspore est alors divisé en plusieurs cellules, remplies de protoplasme et d'un grand noyau. Le paroi extérieure du sporange est formée de trois couches de cellules (Fig. 17, *C, s₂*), dont les intérieures (*h, h*) sont plus aplaties et les extérieures (*e*) plus hautes; ces cellules se divisent longtemps par des cloisons radiales, verticales et tangentielles, et seulement avant la maturité du sporange, elles se divisent une fois par des cloisons horizontales et produisent la couche par laquelle s'ouvre le sporange. Les cellules qui entourent le sporange se divisent irrégulièrement et produisent une masse de cellules, qui séparent les sporanges les uns des autres. Les cellules plus intérieures de cette masse forment la paroi interne du sporange (Fig. 17, *C, e, e*), elles se divisent par des cloisons parallèles à sa périphérie et deviennent de plus en plus aplaties.

(Pl. II, fig. 1, *a*). Les cellules de l'archéspore se divisent dans diverses directions et produisent un tissu compact de cellules (Pl. II, fig. 1, *A*), possédant un protoplasme granulé, de grands noyaux, de l'amidon (de la chlorophylle?) et des parois de cellulose. Le noyau est d'abord plus grand par rapport au protoplasme au centre duquel il est situé, mais plus tard il est placé plus près de la paroi de la cellule (voir le milieu de la fig. 1, Pl. II), et il est entouré d'une couche de protoplasme plus claire que l'autre, qui remplit la cellule et contient des grains très petits d'amidon. Dans cet état, les parois des cellules ne sont plus composées de cellulose. Les deux ou trois couches de cellules les plus extérieures (Pl. II, fig. 1, *c*) sont très riches en amidon et deviennent presque noires par l'iode. Ces cellules ne produisent pas de spores, mais se dissolvent et forment ainsi un épithélium analogue au «Tapet». L'ensemble des cellules mères se partage de plus en plus en groupes de cellules, et cela provient de ce que les parois plus âgées se gonflent plus tôt que les parois plus jeunes. Plus tard, ces groupes deviennent plus nombreux et en même temps plus petits; enfin, ils se divisent en cellules, qui commencent aussitôt à former des tétrades. L'intérieur du sporange est alors rempli d'une masse protoplasmique ayant la forme d'un réseau, dans les mailles duquel sont placées les tétrades (Pl. II, fig. 5). Cette masse renferme une très grande quantité d'amidon et des corps (ib. *c, c*) qui doivent être regardés comme des noyaux à cause de leurs réactions. Chaque tétrade est entourée d'une membrane hyaline (Pl. II, fig. 5, 6, 7, *a*) qui est soluble dans l'eau. La masse protoplasmique, pleine d'amidon, qui remplit le sporange entre les tétrades, est formée non seulement par les cellules détruites provenant de la paroi du tapète, mais aussi par d'autres cellules qui ne se divisent pas et ne produisent pas de tétrades, mais qui se fusionnent après la dissolution de leurs membranes. Leurs noyaux sont dispersés en grand nombre entre les tétrades, et ont des formes très différentes et irrégulières (Pl. II, fig. 5, *c, c*).

Selon les opinions actuellement dominantes¹⁾, la masse protoplasmique du sporange et ses noyaux («le plasmode») proviennent exclusivement des cellules épithéliales, mais dans l'*Ophioglossum* il n'en est pas ainsi. Je laisse de côté les détails du développement du sporange et des spores, me réservant de les publier dans un travail plus détaillé.

La masse protoplasmique sert probablement à la nutrition des tétrades et des spores; elle disparaît à mesure que les tétrades et les spores se développent. La cellule mère d'une tétrade se divise en quatre cellules mères de spores, qui sont disposées ou bien aux sommets d'un tétraèdre ou dans deux plans (Pl. II, fig. 5), et les spores sont ainsi tétraédriques ou bilatérales. Quelquefois la cellule mère d'une tétrade ne se divise pas, et elle produit alors une grande spore, ou bien elle se divise une fois et produit alors deux spores. La membrane de la tétrade (Pl. II, fig. 6, 7, a), est soluble dans l'eau. Chaque cellule mère de la spore a aussi une membrane propre (Pl. II, fig. 6, 7, b) qui ne se dissout pas aussi rapidement dans l'eau; elle est plus épaisse sur les côtés extérieurs des spores et plus mince dans leurs plans de contact (Pl. II, fig. 6); elle reste assez longtemps sur la spore mère et devient très visible après coloration par l'hématoxyline ou la safranine (Pl. II, fig. 2, b). La membrane extérieure de la spore (exospore) apparaît ensuite comme une couche homogène assez épaisse (Pl. II, fig. 7, c) qui se différencie en deux couches: une extérieure plus mince et une intérieure plus épaisse (Pl. II, fig. 6). Cette dernière ne se développe pas aux points de contact des spores (Pl. II, fig. 3, b), où l'exospore est représenté seulement par la couche extérieure (Pl. II, fig. 3, b). La surface convexe de la spore est recouverte par les proéminences de l'exospore. Une spore mère contient du protoplasme, un noyau, de l'amidon et de l'huile, mais il arrive souvent que les spores d'un sporange

¹⁾ Comp. p. ex. Strassburger: *Über das Wachstum vegetabilischer Zellhäute*. Jena 1889. p. 8.

sont tout à fait vides, et leurs membranes se plient alors sur la face ventrale (intérieure dans la tétrade), de sorte que la spore ressemble à une petite coupe. Quelquefois les membranes de ces spores sont tout à fait lisses. Il est très probable que, dans ces cas, les spores n'ont pas reçu une alimentation suffisante. Il est clair que ces spores ne germent pas, mais les spores qui paraissent être mûres et normales ne semblent pas non plus germer; en tout cas, la germination des spores de l'*Ophioglossum vulgatum*, son prothalle et son embryon sont encore inconnus. Mettenius¹⁾ a trouvé une fois des prothalles et des embryons de l'*Ophioglossum pendulosum*, qui a une si grande affinité avec l'*Ophioglossum vulgatum*, qu'il peut être regardé²⁾ comme une variété de celui-ci, et il est très probable, que ses prothalles et ses embryons sont pareils à ceux de l'*Ophioglossum vulgatum*. Jusqu'à présent, on n'a jamais réussi à trouver dans la nature des prothalles de l'*Ophioglossum vulgatum*, ni à en faire germer les spores dans les laboratoires. Mais cette particularité de ne pouvoir germer n'est pas propre à cette espèce. Nous connaissons à présent beaucoup de plantes phanérogames qui se multiplient par des organes végétatifs et ne portent pas de graines, ou dont les graines ne peuvent pas germer³⁾. Dans les Cryptogames vasculaires il y a des plantes, par exemple l'*Asplenium esculentum*⁴⁾, qui se multiplient par des bourgeons de racines et qui n'ont pas de spores. Nos *Lycopodium* se multiplient par des organes végé-

¹⁾ Mettenius: Filices horti bot. Lipsiensis. Leipzig 1856. p. 119.

²⁾ Comp. Luerssen: Zur Flora von Queensland. p. 7.

³⁾ Comp. Ch. Darwin: Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Stuttgart. II. Bd. Cap. XVIII. p. 194.

⁴⁾ L'*Adiantum amabile* se multiplie aussi par des bourgeons radicaux, qui présentent une transformation du cône végétatif de la racine, comme cela arrive dans l'*Asplenium esculentum* etc. (comp. mon article Flora 1890, Heft 2), mais l'*Adiantum amabile* porte des spores. Il serait intéressant de connaître la relation qui existe entre ces deux modes de multiplication.

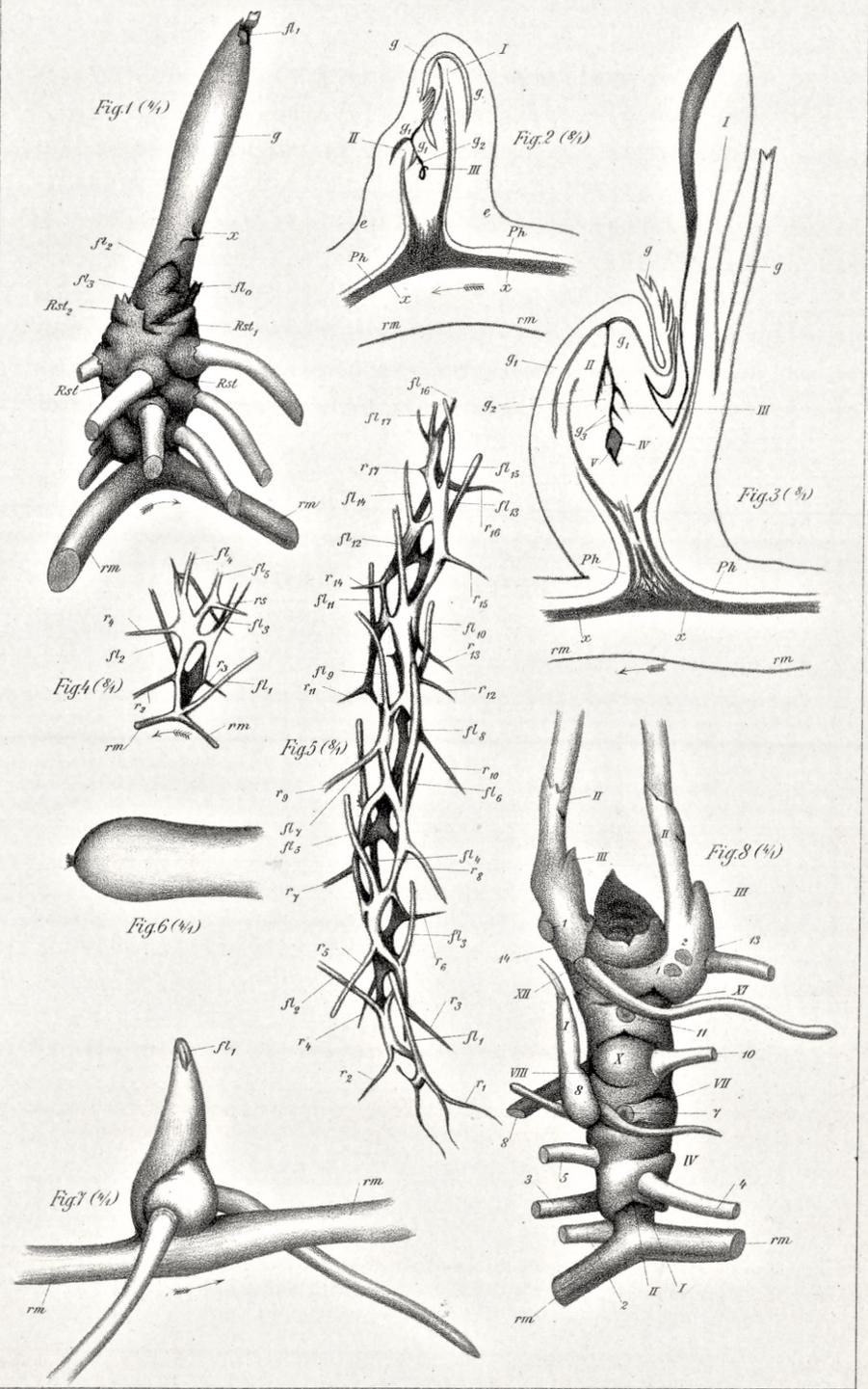
tatifs, et portent beaucoup de spores qui ordinairement ne germent pas. Bien qu'à présent les prothalles de quelques *Lycopodium* soient connus, les cas de germination de spores sont extraordinairement rares. Il est très probable que la plante, pour porter des spores tout à fait mûres, a besoin de circonstances particulières, qui manquent ordinairement. C'est pourquoi, je crois que tous nos essais pour obtenir la germination des spores des *Lycopodium* et de l'*Ophioglossum vulgatum* seront presque toujours vains, tant que nous ne connaissons pas les circonstances dans lesquelles la plante peut porter des spores capables de germer.

Explication des figures.

(Toutes mes figures sont faites à l'aide de la chambre claire d'Abbé, et la plupart avec l'oculaire 2 et l'objectif D de Zeiss.)

Planche I.

- Fig. 1. Plante adulte vers la fin de l'automne: fl_1 , feuille de l'été suivant; g , gaine; x , sommet primitif de la gaine; fl_2 , seconde feuille; fl_3 , troisième feuille; Rst, Rst_1, \dots débris de feuilles mortes; rm , racine mère; la flèche indique la direction de la racine mère.
- Fig. 2. Section longitudinale d'un bourgeon très jeune. I, II, III , feuilles; e , écorce; g, rm comme dans Fig. 1; x , xylème; ph , phloème; g_1 , stipule de la feuille I ; g_2 , stipule de la feuille II .
- Fig. 3. Section longitudinale d'un bourgeon plus âgé, où la première feuille (I) est déjà épanouie; g , première gaine; g_1 , seconde gaine (stipule de la première feuille); c , canal; g_2 troisième gaine (stipule de la seconde feuille); g_3 , quatrième gaine (stipule de la troisième feuille).
- Fig. 4. Cylindre central d'un bourgeon très jeune, préparé par macération; fl_1, fl_2, \dots faisceaux des feuilles successives; r_2, r_3, \dots faisceaux des racines correspondantes.
- Fig. 5. Cylindre central d'une tige adulte.
- Fig. 6. Extrémité gonflée de la racine. Première phase de l'apparition du bourgeon.
- Fig. 7. Bourgeon un peu développé, où la première feuille (fl_1) vient de percer sa gaine (g); rm , racine mère.
- Fig. 8. Une tige faussement ramifiée. I, II, III, \dots débris de feuilles; 1, 2, 3... racines correspondant aux feuilles. Dans chaque rameau, I, II, \dots feuilles; 1, 2, 3... racines; rm , racine mère.



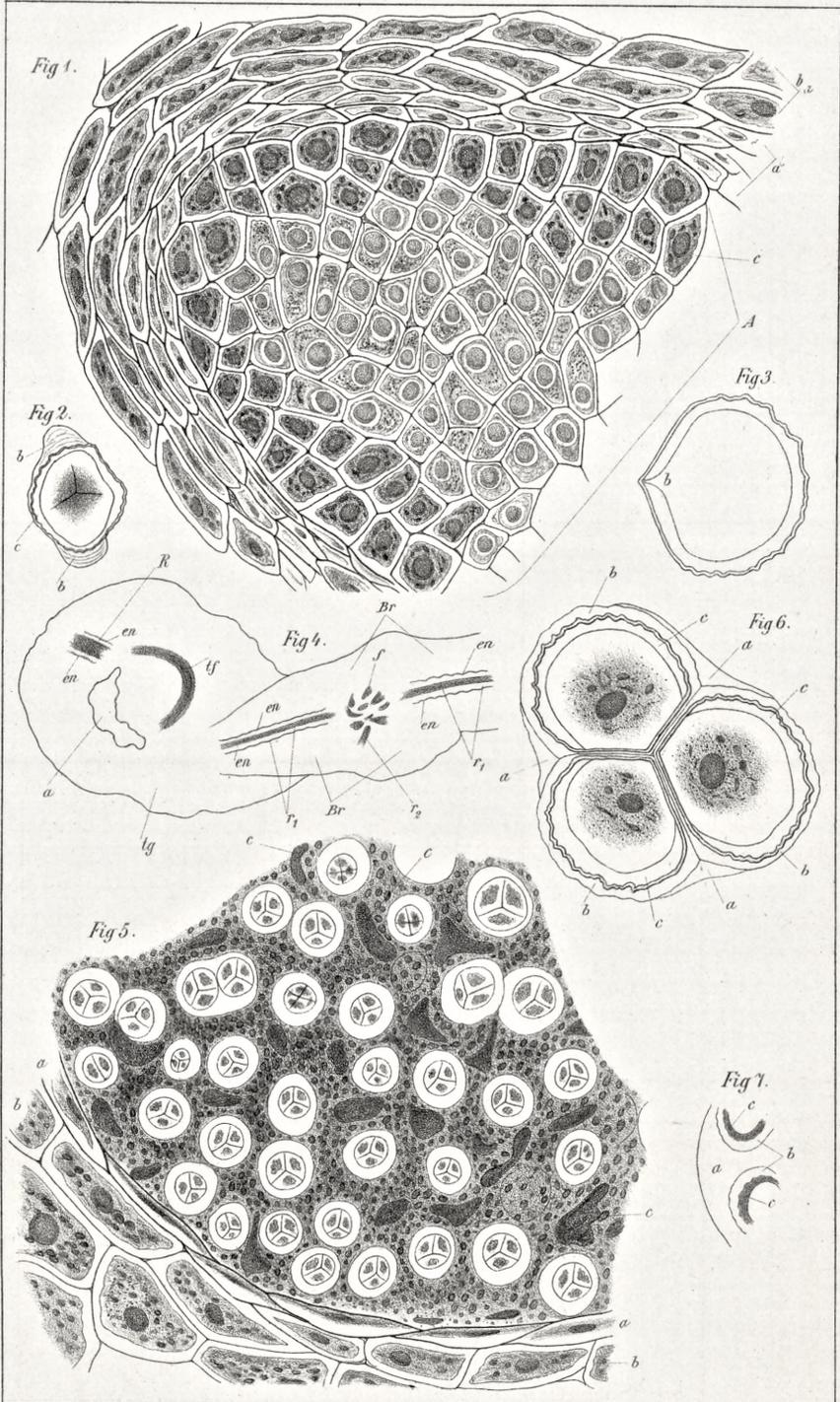


Planche II.

- Fig. 1. Fragment d'une section longitudinale d'un jeune sporange: *b*, cellules plus riches en amidon; *a*, cellules pauvres en amidon; *c*, cellules épithéliales (tapète).
- Fig. 2. Spore mûre; *c*, exospore; *b*, membrane de la cellule mère.
- Fig. 3. Section transversale d'une spore mûre. (Ocul. F, obj. 2.)
- Fig. 4. Section transversale d'une tige faussement ramifiée: *tg*, tige; *Br*, rameau; *r*, *r*₁, faisceau à la base du rameau; *en*, endoderme; *f*, entonnoir; *r*₂, racine du rameau; *R*, faisceau d'une racine de la tige; *tf*, faisceau du cylindre central de la tige; *a*, partie détruite de la tige.
- Fig. 5. Partie d'une section longitudinale d'un sporange; *a*, *b*, comme dans la Fig. 1.
- Fig. 6. Section d'une tétrade; *a*, membrane de la cellule mère de la tétrade; *b*, membrane de la cellule-mère de la spore; *c*, exospore. (Ocul. F, obj. 2.)
- Fig. 7. Partie d'une tétrade plus jeune. *a*, *b*, *c*, comme dans la Fig. 6, 7.
-

Détermination de l'absorption de quelques gaz dans l'eau à des températures comprises entre 0 et 100°.

Par

Chr. Bohr et Joh. Bock.

(Communiqué dans la séance du 9 mai 1890.)

Les lois de l'absorption des gaz dans des liquides ont, comme on sait, été établies, au commencement de ce siècle, par Henry, qui, en même temps, a indiqué, pour quelques gaz, la quantité qui en est absorbée par 1 litre d'eau, à une température donnée et à la pression de 760 mm. M. Bunsen a fait plus tard une recherche plus exacte de ces valeurs et déterminé, dans un grand travail expérimental, la grandeur de l'absorption de différents gaz dans l'eau et l'alcool entre 0 et 23°; comme mesure de l'absorption, il emploie le coefficient d'absorption, c'est-à-dire le nombre de centimètres cubes de gaz, mesuré à 0° et à 760 mm., que 1 cent. cub. du liquide considéré peut absorber à la pression de 760 mm. Bien que M. Bunsen déclare lui-même dans cet important travail que ses expériences ont besoin d'être reprises, comme ne pouvant prétendre à l'exactitude que demandent des déterminations normales, elles ont cependant jusqu'ici généralement passé pour remplir cette condition, et semblent trouver une confirmation

¹⁾ Annal. d. Chemie u. Pharmacie. Bd. 93, p. 50, 1858.

dans les recherches de M. Hüfner sur le coefficient d'absorption de l'oxygène et de l'azote dans l'eau, aux températures de 20 à 40°. Ce dernier a en effet trouvé à 20° une valeur qui s'accorde très exactement avec celle que M. Bunsen a indiquée pour la même température.

Mais, dans ces dernières années, on a, de divers côtés, donné pour les coefficients d'absorption des deux mêmes gaz des valeurs qui diffèrent notablement de celles qui ont été trouvées par Bunsen et par Hüfner. En cherchant nous-mêmes, dans un but physiologique, à déterminer quelques-uns de ces coefficients d'absorption, nous sommes également arrivés à des résultats qui ne s'accordaient pas bien avec ceux de Bunsen, et nous avons pensé que le mieux était de soumettre la question à une revision, en partie au moyen de nouvelles expériences comprenant des températures plus élevées que celles où l'on s'est arrêté jusqu'ici, en partie par une comparaison des valeurs déjà trouvées.

Pour déterminer l'absorption des gaz dans des liquides, on a suivi deux méthodes différentes.

1) Dans un appareil spécial (absorptiomètre), on a déterminé combien une quantité donnée d'un liquide purgé de gaz peut absorber d'un volume connu de gaz, en mesurant le volume de gaz qui reste dans l'appareil après que l'absorption a eu lieu; en d'autres termes, le volume de gaz cherché s'obtient en prenant la différence entre les deux volumes de gaz mesurés avant et après l'absorption.

2) On a saturé un liquide de gaz et, par évacuation ou un moyen analogue, déterminé combien de gaz le liquide saturé a absorbé.

La première de ces méthodes, la méthode absorptiométrique, a déjà été employée par Henry, à la vérité avec un appareil assez défectueux. Bunsen s'est également, dans ses déterminations, servi de préférence de l'absorptiomètre. Pour remédier à certains manques de l'absorptiomètre de Bunsen,

entr'autres en ce qui concerne le secouement du mercure avec le liquide, divers absorptiomètres à l'usage de recherches physiques et physiologiques ont été construits plus tard par Lothar Meyer¹⁾, Fernet²⁾, Kahnikof et Louguinine³⁾, Mackenzie⁴⁾ et Bohr. Ce dernier absorptiomètre, qui a été employé dans une partie des déterminations qui suivent, est décrit en détail dans «*Experimentale Untersuchungen über die Sauerstoffaufnahme des Blutfarbstoffes*», Copenhague 1885, et dans un mémoire de M. Jolin, dans *Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiolog. Abtheil.* p. 262, 1889.

La seconde méthode, la saturation d'un liquide avec un gaz et la détermination du volume gazeux que renferme une certaine quantité de ce liquide, a déjà, dans quelques cas, été employée par Bunsen et, après lui, par d'autres savants qui, comme Hüfner, Dittmar, Hamberg, Petterson & Sondén, ont mesuré le gaz dont était saturé une quantité donnée de liquide, après l'avoir évacué ou extrait par l'ébullition, ou qui l'ont mesuré d'une autre manière, comme Winkler, qui, d'après Schützenberger, a déterminé par une liqueur titrée le volume d'oxygène contenu dans de l'eau saturée d'air. Nous reviendrons plus loin sur ces différents travaux.

Dans nos recherches, nous avons employé ces deux méthodes — l'absorptiométrie et l'évacuation — car elles ont chacune leurs avantages et se contrôlent mutuellement. Mais nous avons dû modifier les procédés suivis jusqu'ici, entre autres parce qu'ils ne donnent pas de résultats exacts à des températures plus élevées.

Dans la méthode absorptiométrique, on détermine le volume de gaz absorbé en prenant la différence entre deux mesures de gaz, l'une avant et l'autre après l'absorption. Cette absorp-

¹⁾ Lothar Meyer: *Die Gase des Blutes*. Göttingen, 1857.

²⁾ *Ann. des sciences naturelles*, 4^e série, Zool. VIII, p. 125.

³⁾ *Ann. de chimie et de physique*, 4 S. 9, p. 419, 1887.

⁴⁾ *Wiedemanns Annalen*, 1 Bd., p. 438, 1877.

tion est en général faible, et pour éviter de grandes erreurs dans le résultat final, il est nécessaire que les deux mesures de gaz ci-dessus mentionnées soient faites très exactement; or, cela devient fort difficile à une température élevée, car une petite erreur dans la détermination de la température entraîne une considérable dans la détermination de la tension de la vapeur d'eau, d'où il suit que le calcul de la pression et, par conséquent, la mesure des gaz deviennent inexacts. Pour remédier à ces inconvénients, nous avons construit l'appareil qui est décrit plus loin sous le nom d'absorptiomètre différentiel. La détermination de la pression s'y fait dans des conditions telles que la tension de la vapeur d'eau ne joue plus aucun rôle, de sorte qu'une petite erreur dans la température absolue est sans importance; pour que les différentes parties de l'appareil eussent une température uniforme, on l'a placé dans un bain d'eau et en a réduit autant que possible les dimensions. L'absorptiomètre présente du reste cet avantage que le mercure n'est pas secoué avec le liquide, et qu'on n'y trouve ni tubes en caoutchouc, ni tubes rodés, ni robinets; enfin, chose importante pour les déterminations de l'oxygène, la présence dans l'eau de substances oxydables ne joue aucun rôle.

Dans la méthode par évacuation, la température, qu'elle soit haute ou basse, n'exerce aucune influence sur la mesure du volume de gaz absorbé; mais si la saturation du liquide avec le gaz avant l'évacuation a lieu, comme d'ordinaire, à la pression de l'atmosphère, la pression partielle du gaz qui doit être absorbé diminuera de plus en plus avec une température croissante jusqu'à ce que, à 100° , elle devienne nulle. Pour pouvoir faire des déterminations par cette méthode à de hautes températures, nous avons donc construit un appareil spécial où l'absorption a lieu à une pression plus élevée que celle de l'atmosphère, et qui sera également décrit plus loin.

A la différence de plusieurs de nos devanciers, qui ont employé des mélanges de gaz, par exemple l'air atmosphérique, et calculé ensuite la pression partielle à l'aide de la loi de Dalton, nous avons opéré dans pour ainsi dire toutes nos déterminations sur des gaz purs.

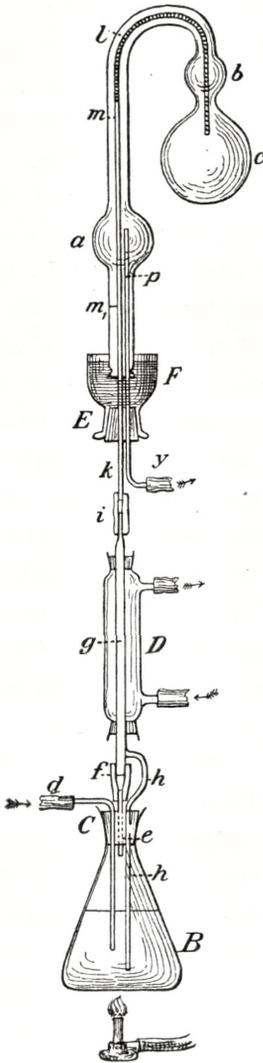


Fig. 1.

de la colonne de mercure qui ferme en bas l'appareil est dans le

L'absorptiomètre différentiel (Fig. 2, A et Fig. 1) se compose d'un tube de verre de 2 centimètres de diamètre, soufflé en son milieu en une boule *a*, et qui est destiné à recevoir la colonne de mercure qui ferme l'absorptiomètre en bas pendant l'expérience. Dans sa partie supérieure, le tube est recourbé et se termine en deux boules *b* et *c*, dont la dernière, plus grande, de $\frac{1}{2}$ litre environ, est destinée à recevoir le liquide dont on veut déterminer le pouvoir absorbant. Au-dessus comme au-dessous de la boule *a*, se trouvent deux marques *m* et *m*₁. Le volume des boules *b* et *c* et du tube jusqu'à la marque supérieure *m*, de même que celui des boules *b*, *c* et *a* et du tube jusqu'à la marque inférieure *m*₁, est déterminé par le poids du mercure qui les remplit. Le tube est en outre calibré sur une longueur de 1 centimètre tant au-dessus qu'au-

voisinage de l'une des marques, calculer le volume de la partie située au-dessus, en lisant avec le cathétomètre le niveau du mercure et la marque.

Le gaz à examiner est introduit par le tube *d* dans l'eau distillée du ballon *B* et en sort par le tube *e*, qui, de même que *d*, traverse le bouchon de caoutchouc *C*. Le tube *e* est relié par le caoutchouc *f* au tube de verre *g* qui, dans la plus grande partie de sa longueur, est entouré du manchon réfrigérant *D* et, à sa partie inférieure, est muni du tube *h*, qui descend au fond du ballon *B* en traversant le bouchon *C*. Dans sa partie supérieure, il est relié par le caoutchouc *i* au tube *k*, qui se rend dans l'absorptiomètre en passant à travers le bouchon *E* et le réservoir à mercure *F*, et s'emboîte en haut dans le tube de caoutchouc *l*, qui débouche dans la boule *c*. L'air peut par le tube *p* sortir de l'absorptiomètre.

Après avoir, pendant quelque temps, fait passer le gaz à examiner dans l'eau du ballon *B*, on fait bouillir celle-ci, comme le montre la figure. Cette ébullition, qui se poursuit durant plusieurs heures pendant que l'eau de *B* est traversée par le courant de gaz, expulse complètement les traces d'autres gaz qui peuvent se trouver tant dans l'eau que dans toutes les autres parties de l'appareil. Quand le gaz a circulé pendant un temps suffisant, on ferme le caoutchouc *f* à l'aide d'un compresseur; la pression augmente en même temps en *d*, et le gaz qui pénètre dans *B* ne pouvant plus en sortir fait, par les tubes *h*, *g* et *k* et le tube *l*, monter l'eau dans la boule *c*. Dès que celle-ci en a reçu une quantité suffisante, on ferme le caoutchouc *i* avec un compresseur, après quoi on diminue un peu la pression dans l'absorptiomètre en aspirant par le caoutchouc *y*, qui est ensuite aussi fermé avec un compresseur. On enlève alors les parties inférieures de l'appareil, et les tubes *k* et *p* sont tirés à travers le bouchon *E* jusqu'au-dessous du bord libre de l'absorptiomètre dans le mercure; puis, en appliquant le doigt sur ce bord, on peut retirer l'ab-

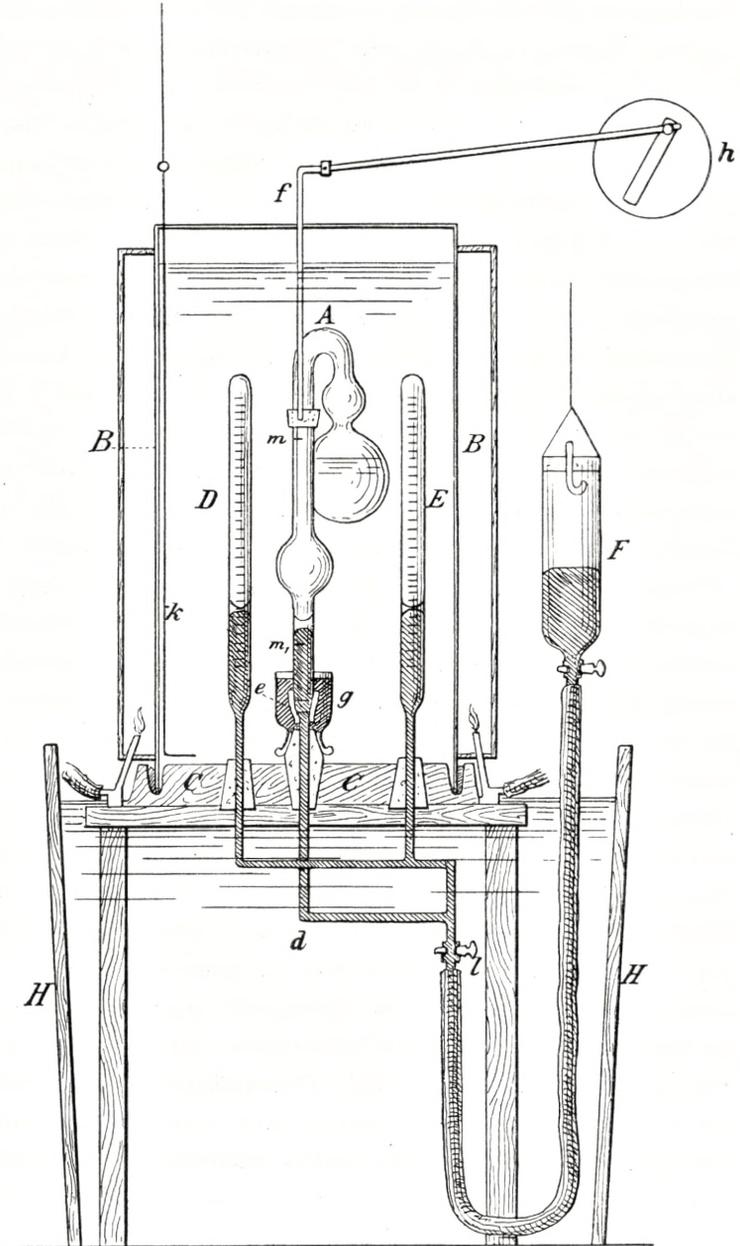


Fig. 2.

sorptiomètre du réservoir à mercure *F* et le transporter sur l'appareil représenté Fig. 2, dont voici la description.

B est une caisse à eau qui est placée sur un pied en fer *C*; elle peut être soulevée et abaissée et lorsqu'elle repose sur le pied *C*, elle plonge dans une rainure remplie de mercure. Les faces antérieure et postérieure de la caisse sont en verre et les faces latérales en fer; celles-ci sont entourées, à une distance de 5 centim., d'un manchon en ferblanc qui est fermé en haut et sur les côtés, et constitue ainsi un manteau d'air qu'on chauffe à l'aide d'une série de becs de gaz, qui sont disposés à sa partie inférieure et réglés par un régulateur¹⁾ placé dans l'eau de la caisse. Le pied *C* donne passage à 3 tubes, dont deux conduisent aux manomètres *D* et *E* et le troisième, *d*, est relié à l'absorptiomètre. Ces 3 tubes communiquent, comme le montre la figure, les uns avec les autres et avec le réservoir à mercure *F*, qui peut être soulevé et abaissé. Le robinet *l* sert à fermer la communication avec le réservoir *F*. Le tube *d* s'emboîte en haut dans un caoutchouc *e*, qui est entouré d'une coupe *g* remplie de mercure. C'est dans cette coupe qu'on installe l'absorptiomètre rempli en emboitant sous le mercure son bout libre dans le caoutchouc *e*, qui y est ensuite fixé par une ligature. A l'aide de l'excentrique *h*, commandé par un petit moteur qui, en même temps, maintient constamment en mouvement un agitateur *k* dans la caisse à eau, on peut alors faire tourner rapidement d'un côté et d'autre la tige *f* et, avec elle, l'absorptiomètre autour de l'axe de ce dernier, de manière à secouer fortement l'eau de la boule *c*.

Les manomètres *D* et *E* se composent de deux tubes exactement calibrés qui renferment chacun une certaine quantité d'air isolée par du mercure. Sur le mercure est une petite

¹⁾ Ce régulateur est décrit dans la «Technique élémentaire de bactériologie» de M. C. J. Salomonsen, p. 69.

couche d'eau, assez grande cependant pour que la vapeur soit toujours saturée, même aux plus hautes températures auxquelles on opère. Ces manomètres communiquent entre eux et avec l'absorptiomètre par le système de tubes indiqué sur la figure. Connaissant la pression dans D et E , on peut, en prenant avec le cathétomètre la hauteur du mercure dans les manomètres et l'absorptiomètre, trouver la pression dans ce dernier, si les colonnes correspondantes de mercure ont la même température, ce qu'on obtient à l'aide de la caisse à eau B et de la cuve H , qui est remplie d'eau jusqu'à C pendant l'expérience.

Le calcul de la pression dans D et E se fait comme il suit. En prenant la moyenne de plusieurs mesures concordantes, on trouve les quantités de gaz rapportées à 0° et 760 mm. que renferment D et E . Si l'on désigne, par exemple, cette valeur par V pour le manomètre D , et que le gaz, pendant une expérience, y occupe R centimètres cubes à la température t° , la pression x dans D sera donnée par l'équation

$$x = \frac{V \cdot 760 (1 + \alpha t)}{R}.$$

La vapeur étant saturée aussi bien dans les manomètres que dans l'absorptiomètre¹⁾, on n'a pas besoin, dans le calcul de la pression, de tenir compte de sa tension. La pression dans l'absorptiomètre est calculée à l'aide de celle qui a été déterminée tant dans E que dans D ; on prend ensuite la moyenne de ces deux valeurs.

Pour déterminer la quantité d'eau contenue dans l'absorptiomètre, on pèse d'abord l'appareil avec l'eau qui s'y trouve quand l'expérience est terminée, et en prend ensuite de nouveau le poids après l'avoir vidé et fait sécher.

¹⁾ Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire qu'il y ait une couche d'eau sur le mercure. Dans des expériences où cette couche faisait défaut, nous avons trouvé, malgré la grande surface de l'eau dans la boule c , que l'absorptiomètre, à des températures élevées, peut avoir une tension trop faible, et les résultats ont, par suite, dû être rejetés.

Avec cet appareil, on peut déterminer directement le coefficient d'absorption à une température donnée, comme aussi trouver les changements que subit ce coefficient à des températures différentes.

La première de ces déterminations se fait comme il suit: on place le niveau du mercure dans l'absorptiomètre dans le voisinage de m , et secoue l'appareil jusqu'à ce que ce niveau ne se déplace plus, après quoi on lit avec le cathétomètre la hauteur du trait m et du niveau du mercure ainsi que la température, tandis que la pression dans l'absorptiomètre se détermine par l'observation simultanée des manomètres D et E . Si l'on désigne par P cette pression, par V le volume en cent. cub. de l'eau contenue dans l'absorptiomètre, par R le volume en cent. cub. de l'appareil jusqu'au niveau du mercure et par t° la température, le volume A du gaz libre (non absorbé), à 0° et 760 mm., est donné par l'équation

$$A = \frac{(R - V) P}{760 (1 + \alpha t)}$$

On relève ensuite le réservoir F jusqu'à ce que le niveau du mercure dans l'absorptiomètre coïncide à peu près avec la marque m , ce qui a pour résultat une compression du gaz dans l'appareil et un notable accroissement de la pression; puis on secoue de nouveau l'absorptiomètre jusqu'à ce que le niveau du mercure ne varie plus, et procède à des lectures analogues aux précédentes. En désignant par P_1 la pression dans l'absorptiomètre, par R_1 le volume de l'appareil jusqu'au niveau du mercure, on trouve pour le volume A_1 du gaz libre (non absorbé), à 0° et 760 mm., la température n'ayant pas varié,

$$A_1 = \frac{(R_1 - V) P_1}{760 (1 + \alpha t)}$$

A_1 est plus petit que A et la quantité de gaz disparue $A - A_1$, a été absorbée par l'eau à la suite de l'augmentation de pres-

sion $P_1 - P$. Par conséquent, le coefficient d'absorption a à la température t est donné par l'équation

$$a_t = \frac{(A - A_1) 760}{(P_1 - P)V}.$$

Le coefficient d'absorption étant connu, on peut, d'après la loi de Henry, trouver la quantité de gaz absorbée par l'eau à la pression P , par exemple; en la désignant par S , on aura

$$S = Q - A$$

où Q est la somme du gaz libre et du gaz absorbé.

La connaissance de Q permettra de trouver par une seule détermination le coefficient d'absorption à d'autres températures; trouve-t-on, par exemple, qu'à la température t_1 et à la pression P_2 , il y a dans l'appareil une quantité B de gaz libre, le coefficient d'absorption à t_1 sera

$$a_{t_1} = \frac{(Q - B) 760}{P_2 V}.$$

V désignant ici le volume de l'eau à t_1 . On a naturellement partout tenu compte des variations du volume de l'eau à différentes températures.

Cet appareil nous a donné de bonnes déterminations de l'absorption jusqu'à la température de 60° , mais il convient moins bien quand on opère à des températures plus élevées.

Pour déterminer le coefficient d'absorption à 100° , nous avons donc dû recourir à une autre méthode, à l'évacuation de l'eau saturée de gaz; l'appareil que nous avons employé est représenté Fig. 3. Le gaz est introduit par le tube a dans le ballon A , qui renferme l'eau destinée à l'expérience, et sort de l'appareil par le manomètre D , qui est isolé de l'air extérieur par une goutte de mercure. Pendant l'introduction du gaz, le réservoir à mercure B est relevé assez haut pour faire monter jusqu'en e le niveau de mercure dans le réservoir C ; on fait alors bouillir pendant quelque temps l'eau du ballon A , et la laisse ensuite refroidir en continuant à y faire passer le courant de gaz; puis on relève encore davantage le réservoir B ,

de manière à faire déverser une partie du mercure dans le manomètre *D*, dont la grande branche a environ 1 mètre de long, et dès qu'il est suffisamment rempli, on abaisse le résér-

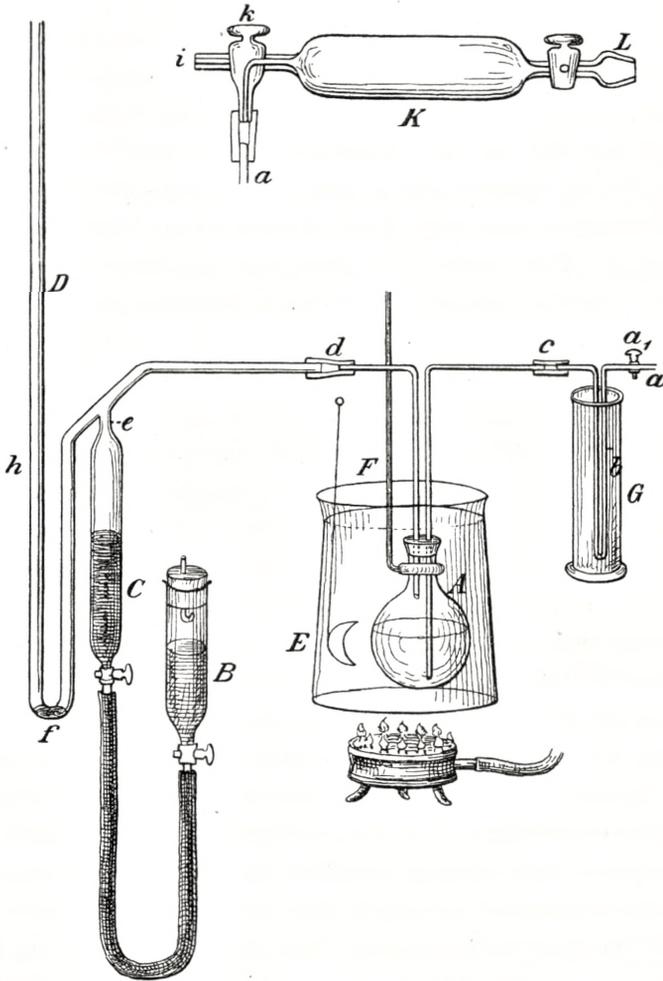


Fig. 3.

voir *B*, ce qui fait affluer le gaz dans le réservoir *C*. On ferme alors le robinet a_1 du tube *a*, et le chaudron *E*, où plonge le ballon *A*, est ensuite rempli d'eau qui est main-

tenue constamment en ébullition. La pression augmente par suite dans l'appareil et le manomètre en indique un certain excès, que nous désignerons par p . Si P est la pression barométrique, la pression dans A sera donc $P + p$. L'eau du ballon a la température à laquelle l'eau bout sous la pression barométrique P , et la tension de la vapeur dans A aura par conséquent la même valeur. La pression totale dans A étant $P + p$, le gaz qui s'y trouve exerce une pression p qu'on peut lire directement sur le manomètre, et c'est donc sous cette pression que l'eau de A absorbe le gaz renfermé dans l'appareil. Pour activer cette absorption, les tubes qui partent de A sont reliés aux autres parties de l'appareil par les tuyaux de caoutchouc c et d , qui sont solidement entourés de linge et noués pour pouvoir résister à la pression, et le ballon A peut être fortement secoué à l'aide de la tige F . Quand l'appareil a fonctionné ainsi pendant un temps suffisant, on lit la pression p sur le manomètre et y marque par un trait le niveau du mercure.

Pour recevoir l'eau saturée, on se sert du récipient K (Fig. 3 A) qui, à une de ses extrémités, est muni d'un robinet et d'un tube rodé s'adaptant à la pompe, et à l'autre du robinet k . On y fait le vide et, après l'avoir pesé, relie le robinet k au tube a par un caoutchouc; puis on ouvre le robinet a_1 et laisse, pendant quelques instants, l'eau s'écouler, à travers le robinet k , par le tube i , pour que les tubes c et b se remplissent de l'eau du ballon A , après quoi on fait passer l'eau dans le récipient en tournant le robinet k . Durant ce passage, le tube b doit être entouré de glace, et l'eau, pénétrer très lentement dans le récipient afin qu'elle puisse se refroidir suffisamment pendant son parcours dans b . En soulevant le réservoir B pour faire monter le mercure dans C , on maintient la pression constante dans A pendant que l'eau se rend dans le récipient, le niveau du mercure dans D coïncidant toujours avec la marque faite sur le manomètre.

Le récipient, une fois suffisamment rempli, est pesé de nouveau, ce qui donne par différence le poids de l'eau; il est ensuite mis en communication avec la pompe à air, et le gaz dissous dans l'eau est évacué, recueilli, mesuré et, pour plus de sûreté, on en vérifie la pureté. On connaît ainsi la pression sous laquelle l'absorption s'est faite, la température, le poids de l'eau et le volume du gaz absorbé, et il reste seulement à calculer le coefficient d'absorption. Il va sans dire qu'il est nécessaire qu'on se serve pour ces recherches d'une excellente pompe à air; nous avons toujours employé celle de Hagen.

Comme on l'a vu par ce qui précède, toutes nos recherches ont exigé un courant continu et longtemps prolongé du gaz soumis à l'expérience. Pour le produire, nous avons eu recours, en ce qui concerne l'oxygène et l'hydrogène, à la décomposition de l'eau par l'électricité en faisant passer le courant d'un dynamo dans une série de tubes en U contenant de l'eau additionnée d'acide sulfurique. L'oxygène et l'hydrogène se dégageaient chacun dans une des branches des tubes en U, et les branches qui renfermaient le même gaz étaient en communication les unes avec les autres. Nous avons réussi par ce moyen à produire deux courants, l'un de 180 cent. cub. d'hydrogène et l'autre de 90 cent. cub. d'oxygène par minute. L'ozone produit pendant le dégagement de l'oxygène a été détruit par une forte chaleur. Pour produire un courant d'azote, on a fait passer lentement sur du cuivre rougi un air atmosphérique déjà dépouillé en partie de son oxygène et aspiré d'un gazomètre. Enfin, dans nos expériences sur l'acide carbonique, nous avons préparé ce gaz par la méthode ordinaire en décomposant le marbre par l'acide chlorhydrique.

Expériences sur l'absorption de l'oxygène dans l'eau.

Ces expériences ont été faites en partie avec l'absorptiomètre différentiel, en partie par évacuation.

Dans les expériences de la première catégorie, on a trouvé

la valeur moyenne du coefficient d'absorption à 15° en prenant la moyenne de 4 déterminations. Ces déterminations sont indiquées dans le tableau suivant

	Température.	Pression.	Coefficient d'absorption.	Coefficient d'absorption à 15°.	Moyenne à 15°.
	°	mm.			
1	15,23	571—844	0,03468	0,03484	} 0,03497
2	15,16	550—893	0,03492	0,03503	
3	15,63	531—835	0,03461	0,03505	
4	15,33	532—865	0,03475	0,03497	

A l'aide de cette moyenne, on a calculé la quantité totale de gaz contenue dans l'absorptiomètre dans les expériences que renferme le tableau suivant, où nous avons, pour chacune d'elles, indiqué la pression à laquelle l'absorption a eu lieu.

	Température.	Pression.	Coefficient d'absorption.
	°	mm.	
Expérience I	42,53	611,9	0,02317
—	48,94	627,1	0,02152
—	60,06	653,7	0,01801
Expérience II	7,94	553,9	0,04089
—	26,61	575,8	0,02842
—	34,99	595,6	0,02443
—	43,06	613,5	0,02327
—	46,61	621,5	0,02185
—	56,35	644,0	0,01987
Expérience III	7,30	514,6	0,04163
—	11,14	523,1	0,03808
—	35,55	577,1	0,02465
—	48,42	606,0	0,02134
—	21,08	544,7	0,03110

Par la méthode de saturation à la pression normale, suivie d'une évacuation nous avons trouvé

Température.	Pression.	Coefficient d'absorption.
1) 0,14	152	0,04943
38,8	699	0,02306
63,6	576	0,01859

A 100°, l'expérience a été faite à la pression de 580,5 mm., et on a trouvé pour le coefficient d'absorption $\alpha = 0,01679$.

Dans la Fig. 4, le résultat de chacune de nos expériences est indiqué par un point et, à l'aide de ces points, nous avons construit une courbe qui représente les valeurs moyennes, et avec laquelle on obtient le tableau suivant du coefficient d'absorption de l'oxygène dans l'eau à des températures comprises entre 0° et 100°²⁾.

Il nous reste à examiner comment les valeurs trouvées ici pour le coefficient d'absorption de l'oxygène dans l'eau s'accordent avec celles qui ont été publiées auparavant par d'autres auteurs. Nous nommerons ici ceux qui ont traité ce sujet, en indiquant les méthodes qu'ils ont suivies et les températures qu'embrassent leurs expériences.

Bunsen (Annalen d. Chemie u. Pharm. Bd. 93, p. 1, 1855). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, ébullition, 0°—20°.

Hüfner (Expériences dans Wiedemanns Annalen. Bd. I, p. 632, 1877; tableaux dans Archiv für Anatomie und Physio-

¹⁾ Dans ce cas, on fait passer dans l'appareil de l'air atmosphérique dépouillé d'acide carbonique.

²⁾ Nous n'avons pas cherché à exprimer dans une formule empirique la relation entre la température et le coefficient d'absorption. Une pareille formule ne nous paraît pas avoir grande valeur; en effet toutes celles qui ont été proposées jusqu'ici par différents auteurs pour le coefficient d'absorption à diverses températures ont donné des résultats inexacts, quand on s'en sert pour calculer le coefficient d'absorption à des températures plus élevées que celles auxquelles les expériences ont été faites.

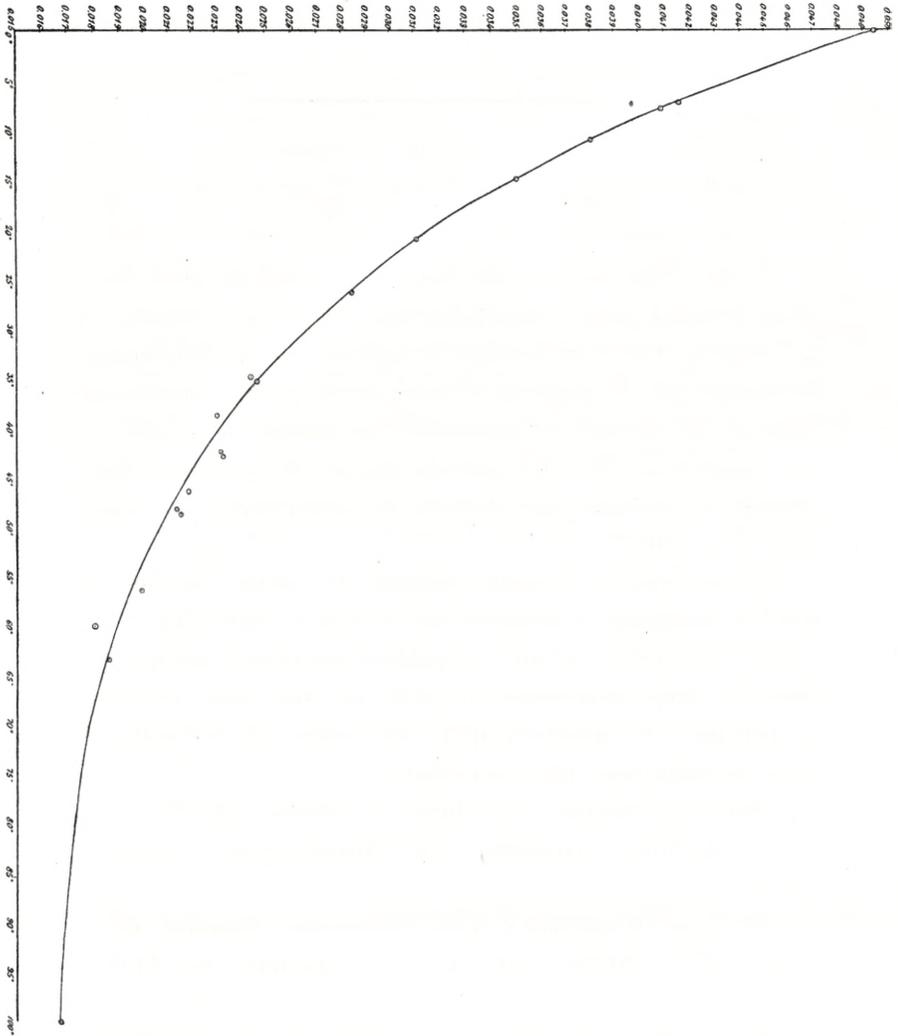


Fig. 4.

logie, physiol. Abtheil. p. 27, 1890). Méthode: secouement avec l'air atmosphérique, évacuation, 20°—40°.

Dittmar (Challenger Expedition: Physic and Chemistry Vol. I, p. 172—173, 1884). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, évacuation, 0°—45°.

Tableau 1.
Absorption de l'oxygène.

Température.	α	Température.	α	Température.	α
0	0,04961	23	0,03006	46	0,02163
1	0,04838	24	0,02954	47	0,02139
2	0,04720	25	0,02904	48	0,02115
3	0,04606	26	0,02855	49	0,02092
4	0,04496	27	0,02808	50	0,02070
5	0,04389	28	0,02762	51	0,02049
6	0,04286	29	0,02718	52	0,02029
7	0,04186	30	0,02676	53	0,02009
8	0,04089	31	0,02635	54	0,01990
9	0,03994	32	0,02596	55	0,01972
10	0,03903	33	0,02558	56	0,01955
11	0,03816	34	0,02521	57	0,01938
12	0,03732	35	0,02486	58	0,01922
13	0,03651	36	0,02452	59	0,01907
14	0,03573	37	0,02419	60	0,01893
15	0,03497	38	0,02387	65	0,01832
16	0,03425	39	0,02356	70	0,01787
17	0,03357	40	0,02326	75	0,01752
18	0,03292	41	0,02297	80	0,01726
19	0,03230	42	0,02269	85	0,01707
20	0,03171	43	0,02241	90	0,01693
21	0,03114	44	0,02214	95	0,01684
22	0,03059	45	0,02188	100	0,01679

Bohr (Experimental. Untersuchungen u. s. w. 1885). Méthode absorptiométrique, 20°.

Petterson & Sondén (Svensk kemisk Tidskrift, p. 17, 1889). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, ébullition, 0°—14°.

Winkler (Bericht der deutsch. chem. Gesellschaft, p. 1764, 1889). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, analyse volumétrique d'après Schützenberger, 0°—30°.

Pour faciliter l'exposé des résultats de ces expériences, nous les avons réunis dans le tableau II avec des intervalles

de 5°. Les expériences de MM. Petterson & Sondén n'embrassant qu'un petit nombre de températures, ces dernières ont toutes été indiquées.

Comme on le verra par ce tableau, il n'y a entre les valeurs de MM. Dittmar et Winkler et les nôtres que de faibles écarts pour les différentes températures, écarts qui ne sont guère plus grands que ceux qui peuvent provenir des méthodes et des appareils très différents qu'on a employés, de même que les trois séries de valeurs sont presque parallèles.

Tableau 2.

Température.	Bunsen.	Hüfner.	Dittmar.	Sondén & Petterson.	Winkler.	Bohr ¹⁾ & Bock.
0°	0,04114	"	0,04903	0,04743	0,04890	0,04961
5	0,03628	"	0,04303	"	0,04286	0,04389
6	"	"	"	0,03987	"	0,04286
6,32	"	"	"	0,04041	"	0,04254
9,18	"	"	"	0,03813	"	0,04078
10	0,03250	"	0,03828	"	0,03802	0,03903
13,7	"	"	"	0,03459	"	0,03596
14,1	"	"	"	0,03457	"	0,03565
15	0,02989	"	0,03444	"	0,03415	0,03497
20	0,02838	0,02844	0,03125	"	0,03103	0,03171
25	"	0,02745	0,02857	"	0,02844	0,02904
30	"	0,02635	0,02629	"	0,02616	0,02676
35	"	0,02546	0,02432	"	"	0,02486
40	"	0,02447	0,02260	"	"	0,02326
45	"	"	0,02109	"	"	0,02188

Le valeur $\alpha = 0,03257$, à 20°, trouvée auparavant par M. Bohr, est la moyenne de plusieurs expériences dont la plupart ont été faites à de très basses pressions de l'oxygène.

¹⁾ Nous devons faire observer que toutes nos valeurs, sauf une, ont été déterminées à la pression de l'oxygène, tandis que les autres auteurs ont, dans leurs expériences, employé l'air atmosphérique et calculé la pression à laquelle l'oxygène est absorbé d'après la loi de Dalton.

Si l'on tient compte des difficultés de ces déterminations à de si basses pressions, cette valeur doit être regardée comme s'accordant avec celles qui sont mentionnées ci-dessus.

Les déterminations faites par MM. Petterson & Sondén à certaines températures sont bien en général plus basses que les précédentes, mais elles en sont cependant plus voisines que des valeurs trouvées par M. Bunsen. Comme le montre le tableau, ces dernières s'écartent beaucoup des autres séries, et l'accord entre ces séries est si frappant qu'on peut avec sûreté considérer les valeurs de notre tableau comme suffisamment exactes.

Les valeurs de M. Hübner à 20—40° — qui sont une continuation directe de celles de M. Bunsen — présentent cette particularité que les valeurs à 20° sont plus faibles, et celles à 40° plus fortes que les valeurs trouvées par MM. Dittmar et Winkler et par nous. Ce désaccord s'explique peut-être par la circonstance que les valeurs de M. Hübner auraient été déduites de ses expériences sur l'absorption de l'azote, à l'aide d'une multiplication par un facteur constant. Nous reviendrons plus loin là-dessus.

Expériences sur l'absorption de l'azote dans l'eau.

Dans ces expériences, on a employé tantôt l'absorptiomètre de M. Bohr, tantôt l'absorptiomètre différentiel ou l'évacuation. Comme il était difficile, à cause de sa petitesse, de déterminer, avec l'absorptiomètre différentiel, une valeur exacte du coefficient d'absorption de l'azote, pour servir au calcul de la quantité totale de gaz contenue dans l'appareil, on s'est servi dans ce but d'une valeur trouvée avec l'absorptiomètre de M. Bohr. Ces expériences, qui sont exposées ci-après, ont donné pour la valeur moyenne du coefficient d'absorption de l'azote à 19°, $\alpha = 0,01667$.

Cette valeur a donc été prise pour base du calcul des

expériences faites avec l'absorptiomètre différentiel, et qui sont groupées dans le tableau suivant.

Méthode.		Température.	Pression.	Coefficient d'absorption.
			mm.	
Absorptiomètre de Bohr	1	18,67	210,1	0,01682
— —	2	18,81	152,1	0,01679
— —	3	19,35	278,8	0,01644
Absorptiomètre différentiel	1	19,46	541,8	0,01894
— —	"	41,88	607,2	0,01189
— —	"	59,43	647,5	0,00969
— —	"	22,10	564,9	0,01528
— —	"	29,91	581,7	0,01347
— —	2	12,78	550,8	0,01889
— —	"	35,14	598,4	0,01313
— —	"	45,97	623,4	0,01075
— —	"	59,85	654,8	0,00961
— —	"	24,06	575,3	0,01527
Saturation à la pression normale et évacuation ¹⁾	0,14	608,0	0,02384
Saturation à une pression au-dessus de la normale et évacuation . . . . .	. . .	100	599,6	0,01046

Ces expériences, par analogie avec celles concernant l'oxygène sont représentées graphiquement dans la Fig. 5. On voit que le coefficient d'absorption trouvé à 100° est plus grand que celui qui correspond à 60°. Comme cette différence est petite et peut-être seulement due aux difficultés que présentent les expériences faites à de hautes températures, nous avons, dans la courbe qui indique les valeurs moyennes, donné à la partie comprise entre 60 et 100° une direction parallèle à l'axe des abscisses, l'erreur ainsi commise étant en tout cas très petite. Les valeurs du coefficient d'absorption α de l'azote trouvées à l'aide de cette courbe, aux températures comprises entre 0 et 100°, sont indiquées dans le tableau 3.

¹⁾ Dans cette expérience, on fait passer dans l'appareil un courant d'air atmosphérique.

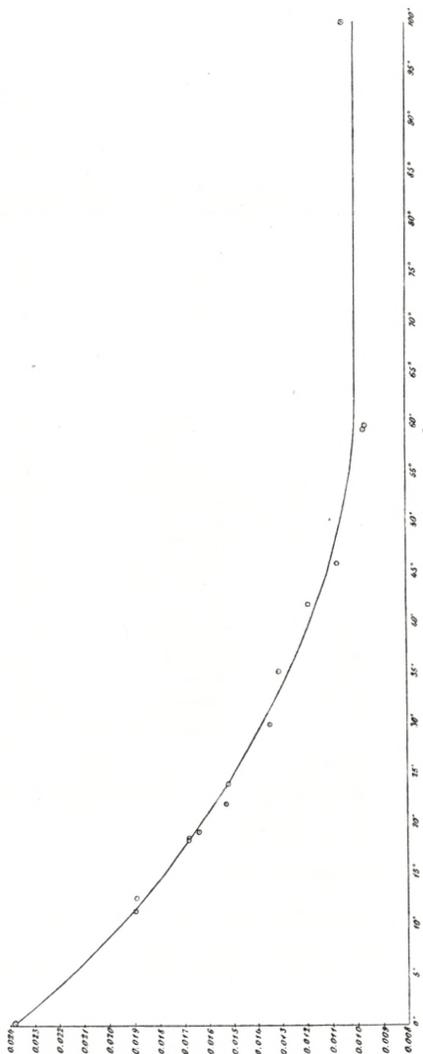


Fig. 5.

Le coefficient d'absorption de l'azote à différentes températures a déjà été déterminé par plusieurs auteurs, et, de même que pour l'oxygène, nous les nommerons ici en indiquant les méthodes qu'ils ont employées et les températures auxquelles ils ont opéré.

Tableau 3.
Absorption de l'azote.

Température.	α	Température.	α	Température.	α
0	0,02388	18	0,01696	36	0,01252
1	0,02337	19	0,01667	37	0,01233
2	0,02288	20	0,01639	38	0,01215
3	0,02241	21	0,01611	39	0,01198
4	0,02196	22	0,01584	40	0,01182
5	0,02153	23	0,01557	41	0,01166
6	0,02111	24	0,01530	42	0,01151
7	0,02070	25	0,01504	43	0,01137
8	0,02031	26	0,01478	44	0,01124
9	0,01993	27	0,01453	45	0,01111
10	0,01956	28	0,01428	46	0,01099
11	0,01920	29	0,01404	47	0,01088
12	0,01885	30	0,01380	48	0,01078
13	0,01851	31	0,01357	49	0,01069
14	0,01818	32	0,01334	50	0,01061
15	0,01786	33	0,01312	60	0,01000
16	0,01755	34	0,01291	100	0,01000
17	0,01725	35	0,01271		

Bunsen (Annalen d. Chemie und Pharm. Bd. 93, p. 1, 1855). Méthode absorptiométrique; 0—20°.

Hüfner (Wiedemanns Annal. Bd. I, p. 632, 1877; Tabl. dans Archiv f. Anat. u. Physiol., physiol. Abth., p. 27, 1890). Méthode: secouement avec l'air atmosphérique, évacuation; 20—40°.

Dittmar (Challenger Expedition; Physic and Chimistry, Vol. I, p. 172, 1884). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, évacuation; 0—45°.

Hamberg (Bihang till K. svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 10, n° 13, 1885). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, ébullition; 0—25°.

Petterson & Sondén (Svensk kemisk Tidskrift, p. 17, 1889). Méthode: aspiration d'air atmosphérique, ébullition; 0—14°.

Nous avons réuni dans le tableau 4 les résultats de ces expériences en indiquant les températures avec des intervalles de 5°, sauf en ce qui concerne les résultats de MM. Petterson & Sondén, pour lesquels les températures indiquées, par la raison mentionnée plus haut, sont différentes.

On voit par ce tableau que les séries trouvées par MM. Dittmar et Hamberg et par nous, de même que les déterminations faites par MM. Petterson & Sondén, sont très voisines les unes des autres. Les valeurs de M. Bunsen sont plus faibles que les précédentes. Les résultats de M. Hüfner, de 20 à 40°, forment une continuation directe de ceux de M. Bunsen, entre 0 et 20°; sa valeur à 20° est plus faible que celle de MM. Dittmar et Hamberg et la nôtre, mais ses valeurs diminuent avec des températures croissantes bien plus lentement que celles des auteurs ci-dessus nommés, de sorte que sa détermination à 40° est intermédiaire entre celle de M. Dittmar et la nôtre. La série trouvée par MM. Bunsen et Hüfner pour le coefficient d'absorption entre 0 et 40° s'écarte donc, tant par la forme que par les valeurs aux différentes températures, des résultats auxquels les autres auteurs cités sont arrivés. Le grand accord qui règne entre les valeurs de MM. Dittmar, Hamberg, Petterson & Sondén et les nôtres, bien qu'elles aient été obtenues par des méthodes très différentes, semble ainsi indiquer avec certitude que les valeurs données par nous, dans le tableau 3, pour l'absorption de l'azote, doivent être préférées à celles qui ont été généralement employées jusqu'ici.

M. Bunsen croit qu'il doit y avoir une relation fixe entre les coefficients d'absorption de l'oxygène et de l'azote à la même température. En désignant par α_1 le coefficient d'absorption de l'oxygène à la température t et par α_2 celui de

l'azote à la même température, on trouverait, au moins pour les températures comprises entre 0 et 23°, auxquelles M. Bunsen a opéré,

$$\alpha_1 = 2,0225 \alpha_2 .$$

Tableau 4.

Température.	Bunsen.	Hüfner.	Dittmar.	Hamberg.	Pettersson & Sondén.	Bohr & Bock.
0°	0,02035	"	0,02440	0,02421	0,02448	0,02388
5	0,01794	"	0,02162	0,02142	"	0,02153
6	"	"	"	"	0,02086	0,02111
6,32	"	"	"	"	0,02120	0,02098
9,18	"	"	"	"	0,01994	0,01986
10	0,01607	"	0,01943	0,01915	"	0,01956
13,7	"	"	"	"	0,01819	0,01828
14,1	"	"	"	"	0,01820	0,01815
15	0,01478	"	0,01765	0,01737	"	0,01786
20	0,01403	0,01406	0,01619	0,01598	"	0,01640
25	"	0,01357	0,01495	0,01494	"	0,01504
30	"	0,01308	0,01390	"	"	0,01380
35	"	0,01259	0,01299	"	"	0,01271
40	"	0,01210	0,01220	"	"	0,01182
45	"	"	0,01150	"	"	0,01111

M. Dittmar (l. c.) conteste sur ce point les indications de M. Bunsen, et déclare que le rapport entre les coefficients d'absorption de l'oxygène et de l'azote est variable. Nos expériences nous ont conduits au même résultat. Par contre, dans le tableau de M. Hüfner (Archiv f. Anatomie und Physiologie l. c.), on trouve indiquée partout, pour le coefficient d'absorption de l'oxygène, entre 20° et 40°, une valeur qui s'obtient en multipliant le coefficient d'absorption correspondant de l'azote par le nombre de M. Bunsen 2,0225 (excepté pour la température de 30°, où son tableau, sans doute par suite d'une faute d'impression — voir les différences — porte 0,02635 au lieu de 0,02645). L'auteur a calculé ce tableau

d'après ses expériences dans les Annales de Wiedemann (l. c.). Comme le rapport entre les coefficients d'absorption des deux gaz est partout dans ce tableau exactement 2,0225, et que, dans le dernier travail cité, on ne trouve que les déterminations des valeurs de l'absorption de l'azote, les nombres donnés par M. Hüfner pour l'absorption de l'oxygène ont peut-être été déduits des valeurs trouvées pour l'azote en les multipliant par le facteur précité. On s'expliquerait par là l'écart entre ces nombres et les résultats de la plupart des autres auteurs; car, abstraction faite de la circonstance que le facteur 2,0225 ne convient pas exactement partout entre 0 et 20°, il n'y a naturellement aucune garantie qu'il puisse être employé en dehors des intervalles de température où M. Bunsen a opéré.

Expériences sur l'absorption de l'hydrogène dans l'eau.

Les expériences sur l'hydrogène ont également été faites avec différents appareils. Ce gaz n'ayant qu'un petit coefficient d'absorption, il était difficile, avec l'absorptiomètre différentiel, de trouver une valeur exacte pour en calculer la quantité totale contenue dans cet appareil. Nous avons donc procédé en évacuant un certain poids d'eau saturée d'hydrogène, et pris la moyenne de plusieurs déterminations voisines les unes des autres, ce qui nous a donné pour le coefficient d'absorption de l'hydrogène à 15° $\alpha = 0,0183$. Cette valeur a servi à calculer la quantité totale d'hydrogène contenue dans l'absorptiomètre différentiel. Nos expériences sont groupées dans le tableau suivant.

Méthode.		Température.	Pression.	Coefficient d'absorption.
Evacuation après saturation . . .	1	15	775,3	0,0183
— — — . . .	2	15	653,0	0,0186
— — — . . .	3	15	746,3	0,0180
Absorptiomètre différentiel . . .	1	10,70	552,6	0,0188
— — — . . .	"	20,71	571,4	0,0178
— — — . . .	"	32,22	595,2	0,0168
— — — . . .	"	41,32	616,2	0,0148
— — — . . .	"	53,37	644,1	0,0139
— — — . . .	2	11,39	572,2	0,0190
— — — . . .	"	25,46	603,5	0,0165
— — — . . .	"	36,14	626,8	0,0156
— — — . . .	"	47,44	651,9	0,0147
— — — . . .	"	59,26	679,7	0,0143
Saturation à une pression au-dessus de la normale et évacuation	1	0,05	854,4	0,0203
— — —	2	56,77	892,1	0,0149
— — —	3	100,0	461,9	0,0165
— — —	4	100,0	641,3	0,0167
Saturation à la pression normale et évacuation	1	56,58	640,7	0,0152

Les expériences sont, comme l'habitude, représentées graphiquement dans la Fig. 6. On voit que les valeurs à 100° sont un plus fortes que les correspondantes à 60°. Les deux déterminations à 100° sont très voisines l'une de l'autre; il en est de même des deux évacuations à 56°, qui ont donné des déterminations plus faibles; les valeurs trouvées avec l'absorptiomètre différentiel aux environs de cette dernière température ne varient pas peu, mais elles sont toutes plus faibles que celles qui ont été obtenues par évacuation. Le coefficient d'absorption de l'hydrogène semble donc être plus grand à 100° qu'à 60°. Ce résultat frappant, d'après lequel l'hydrogène présente un minimum de solubilité à 60° environ, nous montre que, en ce qui concerne tant les gaz que les

sels — qu'on se rappelle le sulfate de soude — la solubilité ne varie pas nécessairement dans un sens déterminé quand la température croît de 0 à 100°.

Nous avons, comme à l'ordinaire, déterminé graphiquement la moyenne des expériences dans la Fig. 6. A l'aide de cette moyenne, on obtient les valeurs, à différentes températures, du coefficient d'absorption de l'hydrogène qui sont indiquées dans le tableau 5.

M. Bunsen est le seul qui jusqu'ici ait déterminé le coefficient d'absorption de l'hydrogène (*Annal. d. Chemie und Pharm.*, l. c. — méthode absorptiométrique). Aux températures de 0 à 20°, il a trouvé pour la valeur moyenne de ce coefficient 0,0193; toutes ses déterminations à diverses températures sont tantôt plus grandes, tantôt plus petites que cette moyenne, de sorte que le coefficient dont il s'agit aurait la même grandeur entre 0 et 20°. Les écarts de la valeur moyenne sont d'ailleurs assez grands dans les expériences de M. Bunsen; il trouve ainsi à 7° la valeur 0,0205 et à 12°,6 la valeur 0,0186. D'après nos expériences, le coefficient d'absorption de l'hydrogène décroît lentement de 0 à 60°; à 100°, il est plus grand qu'à 60°.

Nous avons, dans la Fig. 7, représenté les courbes d'absorption de l'oxygène, de l'azote et de l'hydrogène

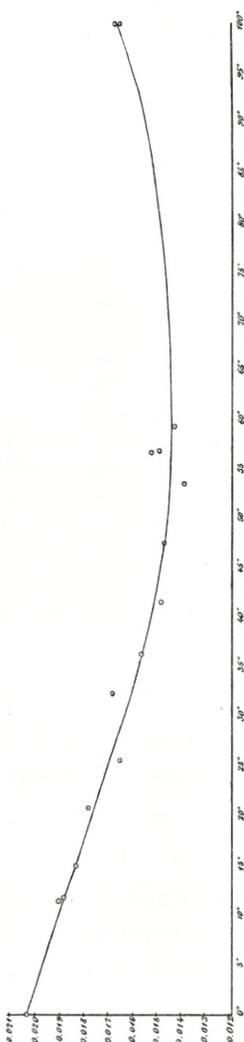


Fig. 6.

Tableau 5.
Absorption de l'hydrogène.

Température.	α	Température.	α	Température.	α
0	0,0203	16	0,0182	32	0,0161
1	0,0202	17	0,0180	33	0,0160
2	0,0200	18	0,0179	34	0,0159
3	0,0199	19	0,0178	35	0,0157
4	0,0198	20	0,0177	36	0,0156
5	0,0196	21	0,0175	37	0,0155
6	0,0195	22	0,0174	38	0,0154
7	0,0194	23	0,0172	39	0,0153
8	0,0192	24	0,0171	40	0,0152
9	0,0191	25	0,0170	45	0,0149
10	0,0190	26	0,0168	50	0,0146
11	0,0189	27	0,0167	60	0,0144
12	0,0187	28	0,0166	70	0,0146
13	0,0186	29	0,0164	80	0,0149
14	0,0184	30	0,0163	90	0,0155
15	0,0183	31	0,0162	100	0,0166

pour montrer les rapports qu'elles ont entre elles. Ces courbes sont désignées respectivement par les lettres *O*, *N* et *H*.

Expériences sur l'absorption de l'acide carbonique dans l'eau.

M. Bunsen (l. c.) a le premier fait des expériences sur l'absorption de l'acide carbonique dans l'eau aux températures de 0 à 20°. Plus tard, M. Bohr¹⁾ a, sous les pressions de 11 à 143 mm. et à la température de 18°,52, trouvé pour le coefficient d'absorption 0,9214. M. Bunsen donne 0,9231, valeur qui s'accorde bien avec la précédente. Nous n'avons pas eu l'occasion de reprendre les expériences de M. Bunsen sur ce gaz, mais nous avons fait deux déterminations en dehors des

¹⁾ Festschrift, Ludwig gewidmet, 1887, p. 168.

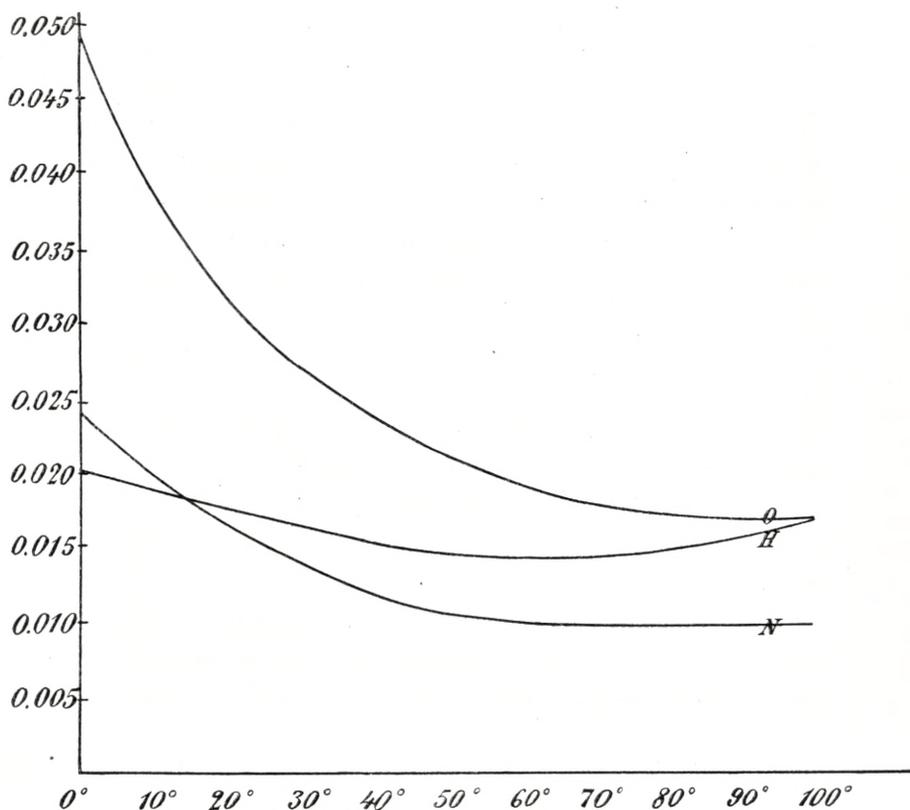


Fig. 7.

températures auxquelles il a opéré, à savoir une à la température du corps et une autre à 100°.

Le coefficient d'absorption de l'acide carbonique à la température du corps a déjà été déterminé à cause de son importance physiologique. M. Zuntz¹⁾ a ainsi trouvé

$$\text{à } 39^{\circ} \quad a = 0,5283$$

$$\text{à } 39^{\circ},2 \quad a = 0,5215$$

M. Setschenow²⁾, à la température de 37—37°,5, a trouvé

¹⁾ Beiträge zur Physiologie des Blutes, p. 33.

²⁾ Mém. de l'Acad. Impér. d. Sciences de St. Pétersbourg, XXVI, 1879.

pour ce coefficient 0,569. Dans une expérience, sous une pression d'acide carbonique de 707 mm. et à la température de $37^{\circ},29$, nous avons obtenu pour le coefficient d'absorption la valeur 0,5629, qui est très voisine de celle de M. Setschenow. A 100° , et sous une pression d'acide carbonique de 643 mm., nous avons trouvé le coefficient d'absorption 0,2438. On voit par là que le coefficient d'absorption de l'acide carbonique diminue très fortement avec une température croissante, de sorte que sa valeur à 100° n'est que $\frac{1}{7}$ environ de la valeur à 0° (1,7967 Bunsen). Pour aucun des autres gaz examinés, l'abaissement du coefficient d'absorption n'est aussi considérable; pour l'oxygène, qui vient après, le coefficient d'absorption à 100° est le $\frac{1}{3}$ environ de la valeur 0° . Malgré ce grand abaissement, le coefficient d'absorption de l'acide carbonique est cependant encore bien plus grand que celui des autres gaz à la même température.

En terminant, nous rappellerons que jusqu'ici il n'a été fourni aucune preuve de l'exactitude de la loi de Henry à de hautes températures. Nous n'avons pas fait d'expériences spéciales pour combler cette lacune, et ferons seulement remarquer que nos expériences semblent, en plusieurs points, confirmer cette loi. C'est ainsi que nos expériences sur l'hydrogène, à 56° , ont donné, pour les deux évacuations faites respectivement aux pressions de 640 et de 890 mm., à très peu de chose près le même résultat, et il en est de même des deux expériences sur ce gaz, à 100° , faites l'une à la pression de 460 mm. et l'autre à la pression de 640 mm. Mais il résulte des recherches de MM. Kahnikoff et Louguinine¹⁾ sur l'absorption de l'acide carbonique dans l'eau à de hautes pressions, jusqu'à 5 atmosphères, que la loi de Henry, comme celle de Mariotte, n'est exacte qu'en deçà de certaines limites; elles montrent en effet que l'acide carbonique, à ces hautes

¹⁾ Annales de chim. et de phys. 4 S., LXI, p. 412.

pressions, s'écarte un peu de la loi de Henry, et que cet écart croît avec la pression. Si toutefois il était constaté que, pour quelqu'un des gaz que nous avons examinés, on a fait usage de la loi de Henry à des températures où elle n'est plus complètement exacte, comme la pression employée dans chaque expérience est indiquée, il sera facile de déduire de cette pression P et du coefficient d'absorption α le nombre x de centimètres cubes du gaz considéré, à 0° et 760 mm., qui ont été absorbés par 1 cent. cub. d'eau, à la température dont il s'agit, car on a

$$x = \alpha \cdot \frac{P}{760}.$$

Puisque x est la grandeur directement trouvée par l'expérience et qui a servi à calculer α , il conserve partout sa signification comme désignant le nombre de cent. cub. à 0° et 760 mm. qui sont absorbés par 1 cent. cub. d'eau à la température donnée et à la pression P , même si la loi de Henry n'est pas applicable dans ces circonstances.

Déterminations de la déclinaison magnétique en Danemark.

Par

M. Adam Paulsen,

Directeur de l'Institut Météorologique de Copenhague.

(Communiqué dans la séance du 17 avril 1891.)

La fondation récente d'un observatoire magnétique à Copenhague¹⁾ a, comme conséquence naturelle, fait naître le projet d'une détermination exacte des courbes magnétiques qui traversent le Danemark. Des mesures magnétiques effectuées, dans ces derniers temps, dans plusieurs pays, pour servir à la construction de cartes magnétiques, ont montré combien peut être irrégulière la forme des lignes magnétiques, même quand la composition du sol ne fait pas soupçonner l'existence d'influences locales; de là la nécessité d'effectuer des mesures sur les divers éléments du champ magnétique terrestre dans un assez grand nombre de stations relativement peu distantes l'une de l'autre.

Pour le Danemark, les déterminations magnétiques du champ terrestre, hors de Copenhague, ne comprennent que la déclinaison. En 1858, Lamont a effectué des mesures à

¹⁾ Le crédit demandé pour cet observatoire a été voté avec le budget de 1888—1889.

Korsør. Plus tard M. le capitaine Mynster-Fischer, dans le cours des années 1878—83, a déterminé la déclinaison en divers points de notre pays. Les résultats de ces recherches sont publiés dans le Bulletin de l'Académie pour 1883.

Ne disposant, l'année dernière, que d'un instrument de voyage pour déterminer la déclinaison, je me suis borné à faire quelques déterminations, notamment pour déterminer la variation séculaire actuelle et pouvoir réduire à l'époque présente les valeurs trouvées par M. Mynster-Fischer. C'est le résultat de ces mesures que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie. Je commencerai déjà cet été le travail plus méthodique de la détermination, aux diverses stations, des trois éléments du magnétisme terrestre, pour servir à la construction d'une carte magnétique du Danemark.

Instrument et méthode d'observation.

L'instrument dont je me suis servi était un théodolite-boussole appartenant au dépôt royal de la marine danoise. Sa construction ne présentant rien de particulier, je me dispenserai d'en faire la description.

Le niveau pour déterminer l'inclinaison de l'axe de rotation de la lunette était divisé de manière que chaque division correspondait à une variation de 20'' de l'inclinaison de l'axe. Pour les observations du passage du soleil, la position de l'axe de rotation de la lunette était réglée de façon à rendre négligeable la correction pour l'inclinaison. La collimation a été annulée avant le voyage.

La torsion du fil de suspension était telle qu'une torsion de 360° imprimait à l'aiguille une déviation de 9'; inutile de dire qu'on a pris toutes les précautions données par les méthodes ordinaires pour ne pas avoir de torsion initiale.

L'azimut du méridien géographique a toujours été déterminé par l'observation du soleil. Je n'ai pas osé me servir

des points trigonométriques de l'état-major, parce que plusieurs des pierres qui marquent ces points sont du granit, souvent très ferrugineux, de l'île de Bornholm.

Pour la mesure du temps, j'avais apporté avec moi un chronomètre de marine et deux chronomètres de poche.

Les coordonnées géographiques sont déduites des cartes de l'état-major.

Le temps moyen de Copenhague m'était donné par le télégraphe électrique, que l'administration avait bien voulu mettre à ma disposition. Pour obtenir une comparaison satisfaisante avec le compteur employé à Copenhague, on se servait comme chronographe d'un récepteur Morse, et l'on avait bifurqué le courant, dont une portion traversait le récepteur local, tandis que l'autre se propageait sur la grande ligne pour arriver à ma station, où elle marquait un signal sur le ruban de papier de l'appareil. Pour me donner le temps de Copenhague, M. Hjort, chef du service magnétique, m'envoyait toutes les deux secondes, pendant deux minutes, un signal qu'il recevait aussi lui-même, par la bifurcation du courant, à la station télégraphique de Copenhague. De mon côté, quand, après les premiers signaux reçus de M. Hjort, l'aiguille de mon chronomètre marquait la minute, je lui envoyais toutes les trois secondes, pendant deux minutes, des signaux que je recevais également moi-même par la bifurcation à la station où je me trouvais. De cette façon, nous obtenions, M. Hjort et moi, des rubans identiques contenant les signaux donnés par nous deux. On voit aisément comment, par ces signaux, on peut prendre une comparaison très exacte avec le temps moyen de Copenhague.

Le temps qu'a employé le courant pour parcourir les appareils et lignes télégraphiques n'a pas dépassé 0^s,015.

Pour déterminer le méridien géographique, j'ai noté les heures du chronomètre au moment du passage des deux bords du soleil sur le fil vertical de la lunette; le moment du pas-

sage du centre est donc la moyenne des résultats obtenus pour chaque bord. La réduction de l'heure du chronomètre au temps solaire donne l'angle horaire du soleil au moment du passage de son centre. Connaissant la latitude du lieu et la déclinaison du soleil, on en déduit son azimut, et la lecture du cercle horizontal fait connaître la position que doit avoir la lunette pour que son axe optique soit placé dans le méridien du lieu.

La déclinaison du soleil et l'équation du temps pour les moments du passage ont été déduites du Nautical Almanac par des formules ordinaires d'interpolation.

Comme exemple de la manière de procéder, je donne ci-dessous in extenso une des observations solaires, faite le 1 septembre 1890 à Rønne (île de Bornholm)

$$\varphi = 55^{\circ} 5',6 \quad \lambda = 2^{\circ} 7',5$$

Observations des deux bords du soleil.

	Heure du chronomètre.
Premier bord	11 ^h 50 ^m 22 ^s ,0
Deuxième bord	52 31,0
Lectures au cercle azimutal	$\left\{ \begin{array}{l} 279^{\circ} 13',5 \\ 99 16,0 \end{array} \right.$
Moment du passage du centre du soleil (heure du chron.)	11 ^h 51 ^m 26 ^s ,5
Correction du chronomètre au temps de Copenhague	— 34,1
	11 ^h 50 ^m 52 ^s ,4
Temps de Greenwich	11 ^h 0 ^m 33 ^s ,2
Déclinaison du soleil au moment du passage du centre	8° 13' 49",2
Équation du temps au moment du passage du centre	0 ^m 8 ^s ,3

Temps moyen local au passage du centre du soleil	11 ^h 59 ^m 22 ^s ,4
Temps solaire	— — — 11 59 30,7
Angle horaire	— — — — 0° 7' 19",5

En opérant le calcul avec ces données, on trouve

$$\text{Azimut du soleil} = -0^{\circ} 9',7.$$

Les lectures du cercle azimutal donnant en moyenne $189^{\circ} 14',8$, on en déduit la lecture pour la trace du méridien géographique = $189^{\circ} 24',5$.

Pour la détermination de la position de l'axe magnétique de l'aiguille, on s'est servi de la méthode de renversement. Nous donnons ci-après un exemple tiré de la même série d'observations que ci-dessus.

Détermination du méridien magnétique.

	Lectures du cercle azimutal.		Heures du chron.
Avant le renversement	271° 33',0	91° 35',0	4 ^h 8 ^m
Après —	37,0	39,5	12

Lecture du méridien magnétique: $181^{\circ} 36',1$

On en déduit la déclinaison = $7^{\circ} 50',4$.

Le théodolite de voyage donnant une déclinaison à l'ouest de 2' moindre que celle que donne le grand théodolite de l'observatoire magnétique de Copenhague, on a réduit toutes les déterminations à cet instrument.

La construction d'un bâtiment, à quelques mètres de distance de la cave où fonctionnent les instruments de variation enregistreurs, ayant affecté la position des aiguilles, on a dû se restreindre, pendant la construction, à faire des lectures directes d'une autre série d'instruments de variation qui se trouvent dans un pavillon à quelques centaines de mètres du bâtiment. Les lectures de ces instruments se font chaque jour à 8^h m., à midi et à 2^h, 5^h, 8^h et 11^h s. J'ai eu soin, autant qu'il m'était possible, de faire les déterminations de la déclinaison à ces heures. Il est cependant quelquefois arrivé

que l'échauffement par le soleil de la boîte de cuivre où était suspendue l'aiguille, bien qu'elle fût enveloppée d'une boîte de bois, a produit des courants d'air ou peut-être des courants thermo-électriques qui ont fait osciller l'aiguille, de sorte qu'il était impossible de faire les pointés exactement. Dans ces circonstances je n'ai pas effectué de mesures, mais malheureusement cet inconvénient survenait surtout entre midi et deux heures, c'est-à-dire dans le temps où l'on faisait des lectures de variation, et où l'aiguille est ordinairement dans son état de plus grande tranquillité.

Pour réduire les déterminations de la déclinaison à 1891,0, j'ai adopté, pour la période du 1 septembre au 31 décembre 1890, la marche de l'aiguille à Copenhague pour tout le pays. Pour la déclinaison à Copenhague en 1891,0, on a adopté $11^{\circ} 3',3$, moyenne des valeurs mensuelles de la déclinaison en décembre 1890 et en janvier 1891.

Déterminations de la déclinaison dans l'île de Bornholm.

I. Ronne.

Le 1 septembre 1890.

Station dans un bois au Sud de la ville, à 160 mètres au NNW.
du «Kastellet».

$$\varphi = 55^{\circ} 5',6 \quad \lambda = 2^{\circ} 7',5^1).$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du centre du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
11 ^h 59 ^m 22,4 ^s	+ 0 ^m 8,3 ^s	- 0° 7' 19,5"	8° 13' 49,2"	- 0° 9',7	189° 14,8	189° 24,5
12 5 56,9	8,4	1 31 19,5	42,6	2 2,5	191 27,5	25,0
16 44,4	8,5	4 13 13,5	32,9	5 43,0	195 7,5	24,5
23 17,7	8,6	5 51 34,5	26,9	7 55,7	197 20,0	24,3
Moyenne . . .						189 24,6

¹⁾ Les longitudes sont comptées du méridien de Copenhague.

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h 3	181° 35',1	7° 51',5	A 5 ^h s:	7° 46'
^m 10	36,1	50,5	11° 6',4	
s 57	37,4	49,2		

II. Hammeren.

Le 2 septembre 1890.

Station dans la partie SW. du parc de l'hôtel Blanch, tout près de la sortie, 2 à 3 mètres à l'Est du chemin conduisant à la ruine de Hammershus.

$$\varphi = 55^{\circ} 16',5 \quad \lambda = 2^{\circ} 10',8.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du centre du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle horaire du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
^h 3	^m + 0	^s 30,0	50° 17' 37",5	7° 48' 53",7	59° 50',6	268° 56',5
20	30,1	53 27 22,5	41,8	62 53,6	271 59,0	209° 5',9
40,4	30,2	54 54 21,0	36,6	64 15,8	273 21,8	5,4
33	30,3	56 16 18,0	31,3	65 32,6	274 38,5	6,0
19,5	30,5	59 56 21,0	18,1	68 55,2	278 1,0	5,9
39						5,8
7,2						
44						
34,9						
59						
14,9						
Moyenne . . .						209 5,8

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1890,0
^h 5	200° 43',4	8° 22',4	A 5 ^h s:	8° 21'
^m 8 s.	42,8	23,0	11° 7',1	
36				

III. Svanike.

Le 3 septembre 1890.

Station dans le grand jardin de l'hôtel «Østersøen».

$$\varphi = 55^{\circ} 8',1 \quad \lambda = 2^{\circ} 34',0.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
$5^{\text{h}} 37^{\text{m}} 51,8^{\text{s}}$ 44 1,4	$0^{\text{m}} 51,0^{\text{s}}$ 51,0	$84^{\circ} 40' 42,0''$ 86 13 6,0	$7^{\circ} 24' 47,9''$ 43,6	$89^{\circ} 54',1$ 91 9,7	$114^{\circ} 49',3$ 116 5,0	$24^{\circ} 55',2$ 24 55,3
Moyenne . . .						24 55,3

Le soleil disparut derrière les arbres.

Détermination du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.
$6^{\text{h}} 12^{\text{m}}$	$195^{\circ} 12',8$	$9^{\circ} 44',5$	A $5^{\text{h}} 5^{\text{s}}$ $11^{\circ} 5',7$

La nuit empêcha de continuer les observations.

Le 4 septembre.

Station dans le même jardin, à 20^m de distance de la première station.

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
$10^{\text{h}} 56^{\text{m}} 24,6^{\text{s}}$	$1^{\text{m}} 5,4^{\text{s}}$	$-15^{\circ} 37' 30''$	$7^{\circ} 8' 49,6''$	$-20^{\circ} 32',9$	$237^{\circ} 9',8$	$257^{\circ} 42',7$
11 1 9,6	5,5	$-14^{\circ} 26' 13,5$	46,0	-19 1,8	238 40,8	42,6
7 3,6	5,6	$-12^{\circ} 57' 42,0$	40,6	-17 7,6	240 35,0	42,6
Moyenne . . .						257 42,6

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h ^m 11 47	247° 52',5	9° 51',8	A midi :	9° 43'
12 20	53,0	51,6	11° 11',8	
4 57	58,9	45,7	A 5 ^h s :	
5 5	58,8	45,8	11° 5',3	

IV. Almindingen.

Le 5 septembre 1890.

Station dans une clairière, à environ 25 mètres au N. du monument du Prince Christian (colonne de granit).

$$\varphi = 55^{\circ} 7',3 \quad \lambda = 2^{\circ} 20',4.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
^h ^m ^s 4 29 37,0	^m ^s 1 29,8	67° 46' 42",0	6° 41' 27",1	75° 16',9	95° 12',5	19° 55',6
34 33,7	29,9	69 0 54,0	21,9	76 21,0	96 17,0	56,0
39 46,7	30,0	70 19 10,5	16,5	77 28,3	97 24,5	56,2
Moyenne . . .						19 55,9

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h ^m 4 56	190° 50',5	9° 7',4	A 5 ^h s :	9° 3'
5 10	50,4	7,5	11° 7',7	

Déterminations de la déclinaison en Jutland.

V. Esbjerg.

Le 8 septembre 1890.

Station à l'E. de la ville, à 400 mètres au SE. du chemin de fer.

$$\varphi = 55^{\circ} 27',9 \quad \lambda = -4^{\circ} 6',6.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. de soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
^h ^m ^s 1 13 48,6	^m ^s 2 28,0	19° 4' 9,0	5° 36' 42,6	24° 19,3	104° 24,8	80° 5,5
24 16,6	28,1	21 41 10,5	31,7	27 30,1	107 35,8	5,7
30 23,1	28,2	23 12 49,5	26,3	29 20,0	109 25,3	5,3
35 5,4	28,2	24 23 24,0	22,2	30 43,9	110 49,3	5,4
39 42,9	28,3	25 32 48,0	16,8	32 5,7	112 11,3	5,6
Moyenne . . .						80 5,5

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h ^m 2 30	246° 16,6	13° 50,9	A 2 ^h s :	13° 46'
44	15,6	51,9	11° 8',9	
58	17,6	49,9	A 5 ^h s :	
3 12	17,5	50,0	11° 4',1	
25	18,8	48,7		

VI. Ringkjøbing.

Le 9 septembre 1890.

Station dans un champ, au NW. du jardin de l'hôtel, à 250 mètres de distance du chemin de fer.

$$\varphi = 56^{\circ} 5',4 \quad \lambda = -4^{\circ} 20',2.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
h m s 3 9 34,4	m s 2 50,2	48° 6' 9,0	5° 12' 12,9	55° 55,6	227° 48,3	171° 52,7
16 10,4	50,3	49 45 10,5	5,8	57 32,7	229 24,8	52,0
21 8,7	50,4	50 59 46,5	0,4	58 45,0	230 37,0	52,0
26 5,2	50,5	52 13 55,5	11 56,3	59 56,3	231 48,5	52,2
36 45,4	50,6	54 54 0,0	36,7	62 28,0	234 20,0	52,0
Moyenne . . .						171 52,2

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0
h m 4 25	157° 53,9	14° 0,3	A 5 ^h s :	13° 58'
34	54,0	0,2	11° 5,3	
58	54,0	0,2		

VII. Silkeborg.

Le 12 septembre 1890.

Station dans une clairière du Nørreskov, à 470 mètres au S. de la papeterie et à 400 mètres au N. du chemin de fer.

$$\varphi = 56^{\circ} 10',0 \quad \lambda = -3^{\circ} 1',2.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. du soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace de méridien sur le cercle azimut.
h m s 4 21 43,6	m s 3 53,4	66° 24' 15,0	4° 2' 37,0	72° 15,7	217° 54,5	145° 38,8
28 10,1	53,5	68 0 54,0	31,5	73 40,4	219 19,0	38,6
33 47,9	53,6	69 25 22,5	26,0	74 53,9	220 32,5	38,6
41 18,6	53,8	71 18 6,0	17,7	76 31,4	222 10,5	39,1
51 7,1	53,9	73 45 15,0	8,1	78 37,5	224 16,5	39,0
Moyenne . . .						145 38,8

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h 5 ^m 18	133° 11',9	12° 28',9	A 5 ^h s :	12° 29'
32	11,3	29,5	11° 3',3	
49	10,0	30,8		

L'aiguille était assez agitée à Copenhague; de 2^h à 5^h s, la déclinaison avait subi une variation de .12',6.

VIII. Aarhus.

Le 13 septembre.

Station, au N. de la ville dans la forêt de Riis Skov, à 260 mètres au S. du pavillon.

$$\varphi = 56^{\circ} 10',7 \quad \lambda = -2^{\circ} 21',3.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. de soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
^h 2 ^m 43 ^s 5,9	^m 4 ^s 13,0	41° 49' 43,5	3° 41' 14,1	48° 49,8	168° 36,8	119° 47,0
49 8,6	13,1	43 20 15,5	8,5	50 21,9	170 9,3	47,4
53 33,9	13,1	44 26 45,0	4,4	51 29,2	171 16,3	47,1
57 59,9	13,2	45 33 16,5	0,4	52 35,5	172 23,3	47,5
3 3 38,1	13,3	46 57 51,0	40 56,4	53 59,7	173 47,3	47,6
Moyenne . . .						119 47,3

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague	Déclinaison 1891,0.
^h 3 ^m 30	107° 16',8	12° 32',5	A 2 ^h s :	12° 28'
46	16,4	32,9	11° 9',0	
55	16,8	32,5	A 5 ^h s :	
4 5	17,6	31,7	11° 4',8	

IX. Aalborg.

Le 16 septembre 1890.

Station dans une plaine au pied de la falaise de «Frederiksminde», à 60 mètres à l'W. de la route de Hobro.

$$\varphi = 57^{\circ} 2',4 \quad \lambda = -2^{\circ} 40',0.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. de soleil.	Azimut du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimut.
^h ^m ^s 3 19 31,3	^m ^s 5 16,8	51° 11' 46'',5	2° 31' 17'',0	57° 13',1	135° 14',3	78° 1',2
24 17,8	16,9	52 23 40,5	12,9	58 21,9	136 23,3	1,4
29 43,8	16,9	53 45 10,5	7,4	59 39,1	137 40,8	1,7
35 50,6	17,0	55 16 54,0	1,7	61 5,3	139 6,5	1,2
Moyenne . . .						78 1,4

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h ^m 4 15	245° 27',0	12° 36',4	A 5 ^h s : 11° 2',8	12° 37'
32	26,8	36,6		
44	26,6	36,8		
56	26,9	36,5		

X. Frederikshavn.

Le 17 septembre, 1891.

Station dans un champ, à l'W. du jardin public au N. de la ville.

$$\varphi = 57^{\circ} 27',0 \quad \lambda = -2^{\circ} 2',5.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. de soleil.	Azimet du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimet.
^h ^m ^s 3 52 4,1	^m ^s 5 38,4	59° 25' 37,5	2° 7' 34,3	64° 36',0	256° 44',0	192° 8',0
59 20,9	38,5	61 14 51,0	28,7	66 15,8	258 24,3	8,5
4 4 24,6	38,6	62 30 48,0	23,1	67 24,6	259 33,0	8,4
Moyenne . . .						192 8,3

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h ^m 4 49	179° 26,9	12° 43,4	A 5 ^h s :	12° 42'
5 7	26,3	44,0	11° 5',8	

XI. Skagen.

Le 18 septembre 1890.

Station entre les dunes, à l'W. de la ville.

$$\varphi = 57^{\circ} 43',3 \quad \lambda = -1^{\circ} 59',9.$$

Déterminations du méridien géographique.

Moments du passage du soleil. T. m.	Équat. du temps.	Angle hor. du soleil.	Déclin. de soleil.	Azimet du soleil.	Lectures.	Trace du méridien sur le cercle azimet.
^h ^m ^s 3 4 35,8	^m ^s 5 58,9	47° 38' 40,5	1° 45' 2,9	53° 10',6	124° 59',3	71° 48',7
14 0,3	59,0	50 0 31,5	44 55,9	55 28,5	127 16,3	48,8
18 49,6	59,1	51 12 10,5	50,3	56 37,4	128 25,8	48,4
23 35,1	59,1	52 23 33,0	46,1	57 45,6	129 33,8	48,2
Moyenne . . .						71 48,5

Déterminations du méridien magnétique.

Temps moy. de Copenhague.	Lectures.	Déclinaison.	Déclinaison à Copenhague.	Déclinaison 1891,0.
^h 4 33	239° 28,5	12° 22,0	A 5 ^h s :	12° 20'
47	29,0	21,5	11° 5',0	
5 3	30,1	21,4		

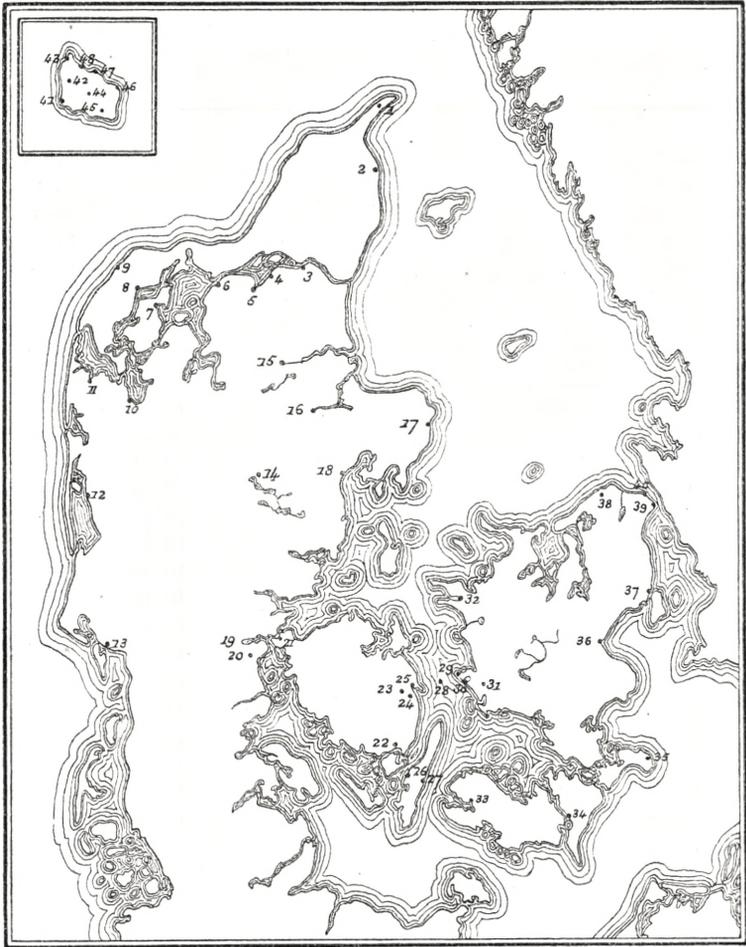
En comparant les déterminations de M. Mynster-Fischer avec celles faites par moi, aux mêmes stations, on trouve, pour la période 1878—90, les valeurs suivantes de la variation séculaire de la déclinaison en Danemark :

à Copenhague	4,8
Aarhus	5,0
Aalborg	5,0
Esbjerg	5,5
Ringkjøbing	5,1

La valeur actuelle de la variation séculaire de la déclinaison est donc en moyenne de 5',1 en Danemark. En adoptant cette variation pour réduire à l'époque actuelle les déterminations de M. Mynster-Fischer, on a dressé le tableau suivant de la déclinaison en Danemark.

Stations.	Latit.	Longit. (à l'Est de Grnw.).	Déclinaison (1891,0).
1. Skagen	57° 43'	10° 35'	12° 20'
2. Frederikshavn	57 27	10 36	12 42
3. Aalborg	57 2	9 55	12 37
4. Nibe	56 58	9 39	12 59
5. Sebersund	56 53	9 34	12 51
6. Løgstor	56 57	9 15	13 16
7. Nykjøbing paa Mors	56 47	8 50	13 42
8. Thisted	56 57	8 42	14 9

Stations.	Latit.	Longit. (à l'est de Grnw.).	Déclinaison (1891,0).
9. Klitmøller	57° 2'	8° 27'	14° 5'
10. Struer	56 29	8 33	13 14
11. Lemvig	56 32	8 18	13 35
12. Ringkjøbing	56 5	8 15	13 58
13. Esbjerg	55 28	8 32	13 46
14. Silkeborg	56 10	9 34	12 29
15. Hobro	56 38	9 48	12 42
16. Randers	56 27	10 2	12 41
17. Grenaa	56 25	10 52	12 10
18. Aarhus	56 11	10 14	12 28
19. Kolding	55 29	9 28	13 10
20. Skamlingsbanken	55 25	9 34	13 2
21. Middelfart	55 30	9 43	12 53
22. Svendborg	55 4	10 36	11 57
23. Juulskov	55 18	10 42	12 15
24. Oustvedbanke	55 16	10 46	11 48
25. Nyborg	55 19	10 47	11 56
26. Rudkjøbing	54 56	10 43	11 57
27. Spodsbjerg	54 56	10 50	12 14
28. Sprogø	55 20	10 58	12 33
29. Halskov	55 21	11 8	12 18
30. Korsør	55 20	11 9	12 14
31. Boeslunde	55 18	11 16	12 33
32. Kallundborg	55 41	11 4	11 43
33. Nakskov	54 50	11 8	11 55
34. Nykjøbing paa Falster	54 46	11 52	11 24
35. Moen	54 59	12 32	10 54
36. Kjøge	55 28	12 11	11 9
37. Kjøbenhavn (Copenhague)	55 41	12 35	11 3
38. Ludshøj	56 5	12 13	11 17
39. Helsingør (Elseneur)	56 2	12 37	10 40
40. Odinshøj	56 5	12 32	10 35
41. Rønne	56 6	14 42	7 46
42. Rut Kirke	55 13	14 46	8 49
43. Hammeren (Hôtel Blanch)	55 17	14 45	8 21
44. Almindingen	55 7	14 55	9 3
45. Rispebjerg	55 1	15 2	8 45
46. Svanike	55 8	15 9	9 43
47. Gudhjem	55 13	15 0	10 14
48. Helligdomsgaarden	55 14	14 54	9 50



Stations où l'on a effectué des mesures sur la déclinaison en Danemark.

Les positions des stations sont indiquées sur la carte ci-dessus par les mêmes numéros que dans le tableau ci-contre.

Pour trouver la variation moyenne que subit la déclinaison quand on va de l'Est à l'Ouest, je me suis servi des trois lignes :

Ringkjøbing (12) — Aarhus (18) — Ludshøj (38),
 Esbjerg (13) — Middelfart (21) — Kallundborg (32) —
 Copenhague (37),
 List — Rudkjøbing (26) — Møen (35).

La station de List (lat. n. $55^{\circ} 1',5$, long. à l'E. de Greenw. $8^{\circ} 26',5$) n'est pas marquée sur la carte; elle est située sur l'île de Sylt à l'ouest du Slesvig. La déclinaison en a été déterminée par M. Eschenhagen, qui a trouvé $13^{\circ} 47',9$ (1887,5)¹⁾.

La déclinaison, aux stations ci-dessus nommées de ces lignes, donne comme variation moyenne de la déclinaison pour une minute de longitude:

à la première ligne	0',68
— deuxième —	0',68
— troisième —	0',63

On peut donc admettre qu'en Danemark la déclinaison diffère en moyenne de 0',65 pour deux lieux situés sur le même parallèle et dont la différence de longitude est de 1'.

Ce chiffre est plus fort que celui qu'on peut déduire de la carte magnétique de M. Eschenhagen. En effet, d'après cette carte, pour la latitude de 52° , la variation de la déclinaison correspondant à une différence de longitude d'une minute est de 0',50; pour la latitude de 53° , cette variation monte à 0',54 pour devenir 0',57 sous la latitude de 54° .

La tendance qu'ont les isogones, dans la partie nord-ouest de l'Allemagne, à se rapprocher, n'est pourtant prononcée que pour celles qui aboutissent à la mer du Nord, à l'ouest du Jutland. Dans le voisinage de la mer, toutes ces lignes prennent une déviation très marquée vers le Nord-Est, tandis

¹⁾ Dr. M. Eschenhagen: Bestimmung der Erdmagnetischen Elemente an 40 Stationen im nordwestlichen Deutschland.

que, plus au Sud, elles coïncident presque avec les méridiens terrestres. Ainsi, sous la latitude de 54° , l'isogone pour la déclinaison de 14° est déviée de $40'$ à l'ouest du méridien qu'elle quitte à deux degrés plus au Sud; sous la latitude de 56° , où cette isogone longe la côte occidentale du Jutland, la déviation vers l'Est est encore augmentée de $55'$.

La carte magnétique qu'a construite M. Schaper¹⁾ du littoral entre l'Elbe et l'Oder, montre également une déviation même plus forte du méridien terrestre de toutes les isogones entre les méridiens de 13° et $14^{\circ} 30'$, à l'est de Greenwich. Dans cette partie de l'Allemagne, la marche des isogones est à peu près dirigée vers le Nord-Ouest.

Il semble donc que le Jutland et les îles danoises qui séparent la mer du Nord de la Baltique influent sur la direction des isogones, de sorte qu'elles fuient les eaux pour se concentrer sur les terres.

Pour la partie du méridien ($14^{\circ} 55'$ à l'E. de Gr.) qui traverse le milieu de l'île de Bornholm, la déclinaison calculée d'après la variation moyenne le long d'un parallèle est de $9^{\circ} 20'$. A Rønne (41), la déclinaison n'est que de $7^{\circ} 46'$; à Hammershus (43) l'aiguille dévie de $8^{\circ} 21'$ du méridien terrestre et, à Rut (42), la déclinaison est de $8^{\circ} 49'$. Ces trois stations sont situées dans la partie ouest de l'île, les deux premières sur la côte, la station de Rut à 4 kilom. dans l'intérieur. A Rispebjerg (45), dans la partie sud de l'île, la déclinaison est de $8^{\circ} 45'$. A Svanike (46), Gudhjem (47) et Helligdomsgaarden (48), toutes trois sur la côte nord-est de Bornholm, l'aiguille dévie respectivement de $9^{\circ} 43'$, $10^{\circ} 14'$ et $9^{\circ} 50'$ à l'ouest du point nord de l'horizon. Il semble donc que les anomalies magnétiques, dans l'île de Bornholm, ne sont pas tout à fait accidentelles, et qu'elles vont dans le

¹⁾ Dr. W. Schaper: Magnetische Aufnahme des Küstengebietes zwischen Elbe und Oder.

même sens dans des parties relativement grandes de l'île. En outre, la composition ferrugineuse du sol fait présumer l'existence de grandes anomalies magnétiques. J'espère pouvoir, déjà cet été, effectuer des mesures plus systématiques à Bornholm sur les trois éléments du magnétisme terrestre.

Mais aussi en Jutland et dans les îles danoises, entre le Kattegat et la Baltique, les déterminations de la déclinaison dénotent des irrégularités assez grandes dans la marche des isogones.

Ainsi aux environs de Korsør (30), la valeur de la déclinaison est trop grande par rapport à la déviation de l'aiguille du méridien terrestre sur la côte orientale de l'île de Seeland. A Boeslunde (31), par exemple, la déclinaison est de $1^{\circ} 24'$ plus grande qu'à Kjøge (36), bien que la différence de longitude de ces stations ne soit que de $55'$. Cette anomalie sur la côte est du Grand-Belt a été trouvée par Lamont et M. Mynster-Fischer.

A Silkeborg (14), la déclinaison a la même valeur qu'à Aarhus (18), cette dernière station étant située $40'$ à l'Est de la première. D'autre part, quand de Silkeborg on va $1^{\circ} 20'$ vers l'Ouest, la déclinaison croît de $1^{\circ} 30'$.

L'isogone correspondant à une déclinaison de 14° longe la côte ouest du Jutland un peu à l'est de Ringkjøbing (12); la déclinaison à Lemvig (11), $27'$ plus au nord et à peu près sous le même méridien que Ringkjøbing, montre que la susdite isogone est déviée un peu à l'Ouest; mais dans la partie nord-ouest du Jutland, à Klitmøller (9) et à Thisted (8), la déclinaison croît respectivement jusqu'à $14^{\circ} 5'$ et $14^{\circ} 9'$.

Ces remarques suffisent pour montrer combien doit être grand le nombre des stations où il est nécessaire d'effectuer des mesures sur les éléments du champ magnétique terrestre, pour pouvoir tracer avec assez d'exactitude la marche des lignes magnétiques qui traversent les pays danois.

Quant aux autres éléments magnétiques, on n'en a jusqu'ici fait des déterminations qu'à l'observatoire magnétique de Copenhague. Les observations faites dans le voisinage du 1^{er} janvier 1891 et ramenées à cette date, donnent pour la valeur de la composante horizontale

0,17290 (C. G. S.)

et pour celle de l'inclinaison

68° 50'.

Sur l'acide carbonique de l'estomac.

Par

N. P. Schierbeck.

Que l'estomac puisse, dans certaines circonstances, renfermer de l'acide carbonique, c'est un fait qui a déjà été constaté, au commencement de ce siècle, par Girardin¹⁾, Chevillot²⁾, Magendie et Chevreul³⁾ dans leurs recherches sur les accumulations de gaz libres qui peuvent se trouver dans le canal digestif de l'homme. Ces recherches ont été faites sur des cadavres plus ou moins longtemps après la mort. Les différentes parties du canal digestif étaient liées, puis séparées et ouvertes sous le mercure, après quoi on recueillait à part et analysait les gaz contenus dans chacune d'elles.

On constata ainsi que des accumulations de gaz libres pouvaient se rencontrer dans le canal digestif tout entier, qu'il y en avait toujours dans le canal intestinal, mais plus rarement dans l'estomac.

Les gaz ainsi recueillis dans les différentes parties du canal digestif avaient cela de commun qu'ils renfermaient

¹⁾ Note sur les gaz intestin. de l'homme sain. Nouveau Bull. d. l. Soc. philomat. 1814.

²⁾ Arch. génér. de médéc. 1834. Vol. V, p. 285.

³⁾ Berzelius, Lehrbuch d. Chem. Bd. 9, p. 338.

beaucoup d'acide carbonique, et cette richesse en acide carbonique croissait à mesure qu'on se rapprochait de l'anus. Il y en avait de 15 à 25 % dans les gaz de l'estomac et, en général, 50 % dans ceux du canal intestinal.

Outre l'acide carbonique, on trouva toujours de l'azote et, dans les gaz de l'estomac, une certaine quantité d'oxygène avec des traces d'hydrogène, tandis que ceux du canal intestinal contenaient beaucoup d'hydrogène et peu d'oxygène.

Comme ces recherches avaient été faites sur des cadavres plus ou moins longtemps après la mort, et que, par suite, il était à craindre que les gaz ne se fussent produits en totalité ou en partie seulement après la mort, elles furent reprises en 1860 par M. Planer¹⁾, qui expérimenta sur des chiens. En examinant leur canal digestif immédiatement après les avoir tués, il acquit par là la certitude que les gaz qu'il y rencontra s'y trouvaient aussi lorsqu'ils étaient en vie. Ces expériences de M. Planer confirment complètement les résultats précédents en ce qui concerne le canal intestinal, mais montrent que l'estomac renferme encore plus rarement des gaz libres, et que l'hydrogène fait toujours défaut chez les chiens normaux.

Après les expériences de M. Planer, il n'a, que je sache, pas été fait d'autres recherches sur la présence de gaz libres dans l'estomac normal de l'homme et des carnivores. Par contre, on a plus tard entrepris quelques expériences, en partie sur la composition des gaz intestinaux, tant chez les carnivores que chez l'homme, ce qui a de nouveau permis d'en constater la présence constante et la grande richesse en acide carbonique, en partie sur la composition des gaz de l'estomac chez les herbivores et, dans quelques cas pathologiques, chez l'homme. Mais ces recherches ne nous intéressent pas ici et nous les laisserons de côté.

¹⁾ Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. Acad. d. Wissensch. Wien 1860.

Nos sources, en ce qui concerne l'apparition de l'acide carbonique dans l'estomac de l'homme et des carnivores, sont donc, d'une part, les anciennes expériences sur des cadavres, et, de l'autre, celles de M. Planer sur des chiens.

Comme nous l'avons vu, ces recherches sur les accumulations de gaz libres dans le canal digestif nous ont appris que l'acide carbonique apparaît plus rarement, mais cependant quelquefois, dans l'estomac, tandis qu'on le rencontre constamment dans le canal intestinal.

Comment a-t-on jusqu'ici cherché à expliquer l'origine des gaz qui se trouvent ainsi quelquefois dans l'estomac et de leur grande richesse en acide carbonique?

D'après M. Frerich¹⁾, une des opinions les plus anciennes sur l'origine des accumulations de gaz qui se forment tant dans l'estomac que dans le canal intestinal, c'est que tous ces gaz proviennent d'une sécrétion directe des parois du canal digestif. Il semble même que quelques expériences parlent en faveur de cette hypothèse, car Magendie et Girardin ont lié des anses intestinales chez des chiens vivants après en avoir au préalable refoulé avec soin le contenu, et ont ensuite trouvé que ces anses ainsi isolées étaient presque toujours, au bout de quelque temps, remplies de gaz qui se dégageaient en sifflant lorsqu'on y faisait une ponction.

M. Frerich a repris ces expériences et est arrivé au même résultat, mais il s'exprime avec beaucoup de réserve sur la possibilité d'une véritable sécrétion de gaz «vu que nous ne connaissons rien de semblable dans d'autres parties de l'organisme». Aussi est-il plus disposé à regarder le phénomène comme une diffusion des gaz du sang. Les gaz qui se sont produits dans ces expériences n'ont malheureusement jamais été analysés.

¹⁾ Wagner: Handwörterb. d. Physiol. Bd. III.

M. Planer¹⁾ a plus tard encore refait les mêmes expériences, mais n'a pu constater aucune accumulation de gaz dans un intestin ainsi lié. Il l'a au contraire trouvé rempli d'une mucosité gélatineuse jaune rougeâtre.

Mais cette hypothèse d'une sécrétion directe de gaz par les parois du canal digestif n'a toujours eu que peu de partisans, et elle est maintenant rejetée par la plupart des physiologues.

D'après une explication plus récente de l'origine des gaz du canal digestif, l'azote et l'oxygène seraient dus à de l'air atmosphérique dégluti, tandis que l'acide carbonique et l'hydrogène proviendraient soit uniquement de fermentations²⁾, soit, pour une partie de l'acide carbonique, d'une diffusion de l'acide carbonique du sang³⁾, et s'ajouteraient à l'air atmosphérique dans le canal digestif même.

Cette explication est généralement admise aujourd'hui en ce qui concerne, d'une part, l'azote et l'oxygène considérés, tant dans l'estomac que dans le canal intestinal, comme des restes d'air atmosphérique dégluti, et, de l'autre, l'acide carbonique et l'hydrogène du canal intestinal considérés comme ayant pour origine des fermentations, mais l'apparition de l'acide carbonique dans l'estomac ne peut plus s'expliquer par des fermentations.

Les recherches de M. Planer nous ont en effet montré qu'on ne trouve jamais d'hydrogène dans l'estomac normal des carnivores, et comme il a plus tard été démontré que les rares fermentations qui ne produisent que de l'acide carbonique ne peuvent avoir lieu dans le suc gastrique acide normal, on voit qu'il est impossible d'admettre que l'acide carbonique de l'estomac soit le produit d'une fermentation.

¹⁾ l. c. p. 2.

²⁾ Frerich: Wagners Handwörterb. l. c. p. 3.

³⁾ Lehmann: Physiol. Chemie. Bd. II, p. 120.

En outre, les valeurs relativement faibles de la tension de l'acide carbonique dans le sang rendent tout à fait invraisemblable que la grande quantité d'acide carbonique qu'on trouve dans l'estomac puisse provenir d'une diffusion du sang. Les difficultés que présente l'explication de la présence de l'acide carbonique dans l'estomac n'ont donc, on le voit, fait qu'augmenter à mesure que nos connaissances se sont étendues, et c'est pourquoi les auteurs qui ont repris plus tard cette question ont dû recourir à des sources plus accidentelles, telles que l'irruption de l'acide carbonique des intestins¹⁾, ou la décomposition des carbonates introduits dans l'estomac.

Le but que je me suis proposé dans ce travail est de rechercher les conditions dans lesquelles l'acide carbonique se rencontre dans l'estomac, afin d'éclaircir peut-être par ce moyen la question de savoir si son apparition, comme on a été disposé à le croire dans ces derniers temps, dépend de causes purement accidentelles, ou si elle est due plutôt à quelque cause qui a jusqu'ici passé inaperçue.

I. Méthode.

La méthode que j'ai adoptée dans ces recherches diffère de celle qui a été suivie dans les expériences ci-dessus mentionnées. Je me suis en effet servi de la propriété qu'a l'acide carbonique d'être absorbé en grande quantité par l'eau, et de s'y laisser ensuite facilement reconnaître et doser. C'est pourquoi si l'on introduit de l'eau dans l'estomac à un moment où il renferme de l'acide carbonique, elle en absorbera au bout de quelque temps une quantité correspondant à la tension de ce gaz. En retirant ensuite cette eau, on pourra déterminer l'acide carbonique absorbé et, en même temps, comme je le montrerai plus loin, la tension qu'il avait dans l'estomac.

¹⁾ Hammarsten: *Physiol. Chemie*, 1883.

Comme il est facile, à l'aide d'une sonde de Nélaton, d'introduire de l'eau dans l'estomac d'un animal vivant et de l'en retirer, un seul individu peut servir pour un grand nombre d'expériences. Il devient ainsi possible, chez le même animal, de procéder à la recherche de l'acide carbonique et de sa tension dans l'estomac, aussi bien pour toute espèce d'alimentation que dans toutes les phases de la digestion. La comparaison des valeurs de la tension de l'acide carbonique dans ces différentes circonstances aura par là une valeur plus grande que si chaque expérience avait été faite sur un nouvel individu.

C'est ce procédé que j'ai suivi en opérant sur des chiens.

J'ai ainsi non seulement constaté les conditions dans lesquelles on rencontre de l'acide carbonique dans l'estomac du chien, mais en même temps déterminé chaque fois la tension sous laquelle il s'y trouve.

Pour faire comprendre comment cette dernière détermination a été possible, il est nécessaire que j'expose en détail la méthode que j'ai employée.

J'ai d'abord dosé l'acide carbonique contenu dans l'eau retirée de l'estomac en faisant bouillir celle-ci dans un appareil spécial, où ce gaz est recueilli dans une solution titrée de baryte. L'acide carbonique ainsi obtenu était simplement dissous dans l'eau proportionnellement à la pression, ou y était en même temps engagé dans une combinaison dissociable. Il est probable qu'il s'y trouvait sous ces deux états, l'eau, pendant son séjour dans l'estomac, ayant été mélangée de suc gastrique et de restes d'aliments, et renfermant ainsi, en très petite quantité, il est vrai, des éléments de l'espèce de ceux qui forment avec l'acide carbonique des combinaisons dissociables. Mais, dans ce cas, l'acide carbonique trouvé ne fait rien connaître de sa tension avant qu'on sache combien grande en est la portion qui a été simplement dissoute. Cette portion est-elle au contraire connue, on peut alors en déduire très facilement la tension à l'aide de la loi de Henry.

Pour déterminer la quantité d'acide carbonique qui a été simplement dissoute, j'ai procédé comme il suit.

Je détermine d'abord dans une portion du liquide retiré de l'estomac la quantité totale d'acide carbonique qu'elle peut absorber à la température de $37^{\circ},5$ C. et à la pression de 760 mm. CO_2 . Le coefficient d'absorption de l'acide carbonique dans l'eau étant connu, on peut alors, à cette température et à cette pression, calculer l'acide carbonique simplement dissous à l'aide de la loi de Henry, et la différence entre la quantité totale de ce gaz et la partie dissoute indique combien le liquide peut fixer de ce gaz en combinaison dissociable à $37^{\circ},5$ et à la pression de 760 mm.

Si l'on pouvait maintenant savoir combien d'acide carbonique le liquide peut fixer en combinaison dissociable à la pression beaucoup plus basse à laquelle ce gaz a été absorbé dans l'estomac à $37^{\circ},5$, il suffirait de retrancher cette portion de la quantité totale d'acide carbonique trouvée dans le liquide retiré de l'estomac, et le reste représenterait l'acide carbonique dissous.

Mais pour savoir combien le liquide peut fixer d'acide carbonique en combinaison dissociable à une pression plus basse, il faut connaître la courbe de dissociation¹⁾ des combinaisons de l'acide carbonique avec les divers éléments du suc gastrique.

Cette courbe de dissociation est connue pour un des éléments fixes qu'on trouve quelquefois dans le liquide, à savoir le carbonate de soude. Elle a été déterminée par M. Bohr²⁾ et montre que le carbonate de soude est déjà complètement saturé à une pression d'acide carbonique de 12 mm., et fixe encore les $\frac{3}{5}$ de son CO_2 à la pression de 0,2 mm.

¹⁾ Cette courbe a pour abscisses les tensions de l'acide carbonique, et pour ordonnées les quantités de ce gaz qui ont été absorbées.

²⁾ Bohr: Etudes sur les combinaisons du sang avec l'acide carbonique. Bulletin d. l'Acad. R. danoise d. Sciences et d. Lettres 1891, p. 171.

Lorsque le liquide renfermait du carbonate de soude, ce dernier pouvait donc être considéré comme complètement saturé à toutes les tensions d'acide carbonique dont, comme on le verra, il est question dans ces recherches.

Si, dans chacune de nos expériences, nous dosons avec une liqueur titrée le carbonate de soude contenu dans le liquide, nous pourrions calculer la quantité d'acide carbonique que ce sel a fixée en combinaison dissociable. Une partie de l'acide carbonique ainsi fixé à la tension cherchée se trouve donc déterminée, et peut être retranchée de la quantité totale de ce gaz. Mais le reste ne donne pas encore l'acide carbonique simplement dissous, car le liquide renfermait en outre d'autres substances — sans doute des globulines — pouvant fixer l'acide carbonique en combinaison dissociable, et dont la courbe de dissociation n'est pas connue. Par contre, la quantité totale d'acide carbonique que ces substances peuvent fixer en combinaison dissociable à la pression de 760 mm. CO_2 , a, comme on l'a vu plus haut, été déterminée en tenant compte de la présence possible du carbonate de soude. Elles ne peuvent en fixer davantage à une pression plus basse de l'acide carbonique; elles en fixent plutôt moins, mais je ne savais au juste combien faute de connaître la courbe de dissociation. Pour déterminer l'acide carbonique dissous, j'ai alors, de la portion de ce gaz trouvée dans le liquide retiré de l'estomac, retranché celle qui a été fixée en combinaison dissociable à la pression de 760 mm. CO_2 . J'ai ainsi, il est vrai, dans le calcul de la tension, attribué à l'acide carbonique en combinaison dissociable une valeur un peu trop grande, et à l'acide carbonique dissous une valeur un peu trop faible.

Les valeurs que j'ai trouvées pour la tension de l'acide carbonique dans l'estomac ne sont donc, à proprement parler, que des valeurs minima, mais quelques expériences directes sur la tension, qui seront exposées plus loin, ont montré qu'il

n'y a qu'une très petite différence entre ces valeurs minima et les valeurs réelles.

Nous passerons maintenant à une description plus détaillée de la conduite des expériences.

Elles ont, comme nous l'avons dit, été faites sur des chiens, qui étaient nourris en partie de viande, en partie d'hydrates de carbone, et dans l'estomac desquels, à différents moments de la digestion, on introduisait de l'eau à l'aide d'une sonde, en ayant soin de l'y laisser séjourner assez longtemps pour qu'on pût être sûr qu'elle serait saturée d'acide carbonique s'il y en avait dans l'estomac.

Cette eau était maintenue à la température de $37^{\circ},5$ C., en partie pour qu'elle ne produisit pas une irritation plus grande que nécessaire, en partie pour que, dans toutes les expériences, elle eût la même température dans l'estomac.

J'ai en effet constaté dans plusieurs essais préliminaires que, lorsque l'eau introduite dans l'estomac a une température de $37^{\circ},5$, et est évacuée après y être restée le temps ordinaire que dure une expérience, 5—15 minutes, un thermomètre maxima glissé dans la sonde pendant l'évacuation accuse des écarts si petits de la température de $37^{\circ},5$, qu'ils ne peuvent jouer aucun rôle dans les expériences.

Ces dernières ont été faites en partie sur des individus à jeun, en partie dans les différentes phases de la digestion, après ou sans lavage préalable de l'estomac. J'ai dû en effet procéder quelquefois à un pareil lavage pour débarrasser l'estomac d'un grand nombre de petits restes d'aliments qui pouvaient bien passer à travers la sonde, mais qui bouchaient le robinet de l'appareil collecteur. Ces lavages, qui étaient faits avec de l'eau chauffée à $37^{\circ},5$, ne présentent aucun inconvénient, vu la manière dont l'acide carbonique se comporte dans l'estomac ; nous y reviendrons avec plus de détail en exposant les résultats de nos recherches.

L'eau introduite dans l'estomac est évacuée à travers la

sonde en partie dans le ballon *A* (Fig. 1). A l'extrémité de la sonde est adapté un tube de verre qui, par un caoutchouc, est relié hermétiquement au tube *a* du ballon *A*. Le robinet *b* est un robinet à trois voies qui, dans une position, met le tube *c* et, dans une autre, le ballon, en communication avec la sonde. On procède à l'évacuation en introduisant dans l'estomac la sonde remplie d'eau, qui peut alors fonctionner comme un siphon, et en la mettant en communication avec le tube *a*; puis, après avoir, par le tube *c*, fait écouler dans un verre l'eau de la sonde avec un peu du contenu de l'estomac, on recueille le reste alternativement dans le ballon *A* et, par le tube *c*, dans un autre ballon, *B*, en tournant chaque fois le robinet *b*.

La teneur du liquide en acide carbonique devant être déterminée dans le ballon *A*, on y fait passer au préalable un courant d'air dépouillé d'acide carbonique afin d'en chasser toute trace de ce gaz, et on y fait ensuite un vide partiel pour que le contenu de l'estomac puisse y être aspiré.

Il faut veiller, pendant l'évacuation, à ce que le liquide coule toujours en un jet continu, et à ce que le robinet *b* soit seulement très peu ouvert pour que l'aspiration dans le ballon se fasse très lentement. S'il apparaît la moindre trace de bulle de gaz dans la colonne liquide, ce qui est très facile à observer, on fait écouler cette partie du liquide par le tube *c*, et si ces bulles persistent, on abandonne l'expérience. Après avoir recueilli une quantité suffisante de liquide, on ferme avec le robinet *b* le ballon *A* et pèse ce dernier.

Pour déterminer l'acide carbonique absorbé par le liquide, on le fait bouillir en faisant en même temps passer dans le ballon *A* un courant d'air atmosphérique dépouillé d'acide carbonique, et recueille l'acide carbonique mis en liberté dans une solution titrée de baryte, dans l'appareil représenté Fig. 1. La partie à gauche du ballon *A* sert à dépouiller l'air atmosphérique de son acide carbonique, et la partie à droite, à

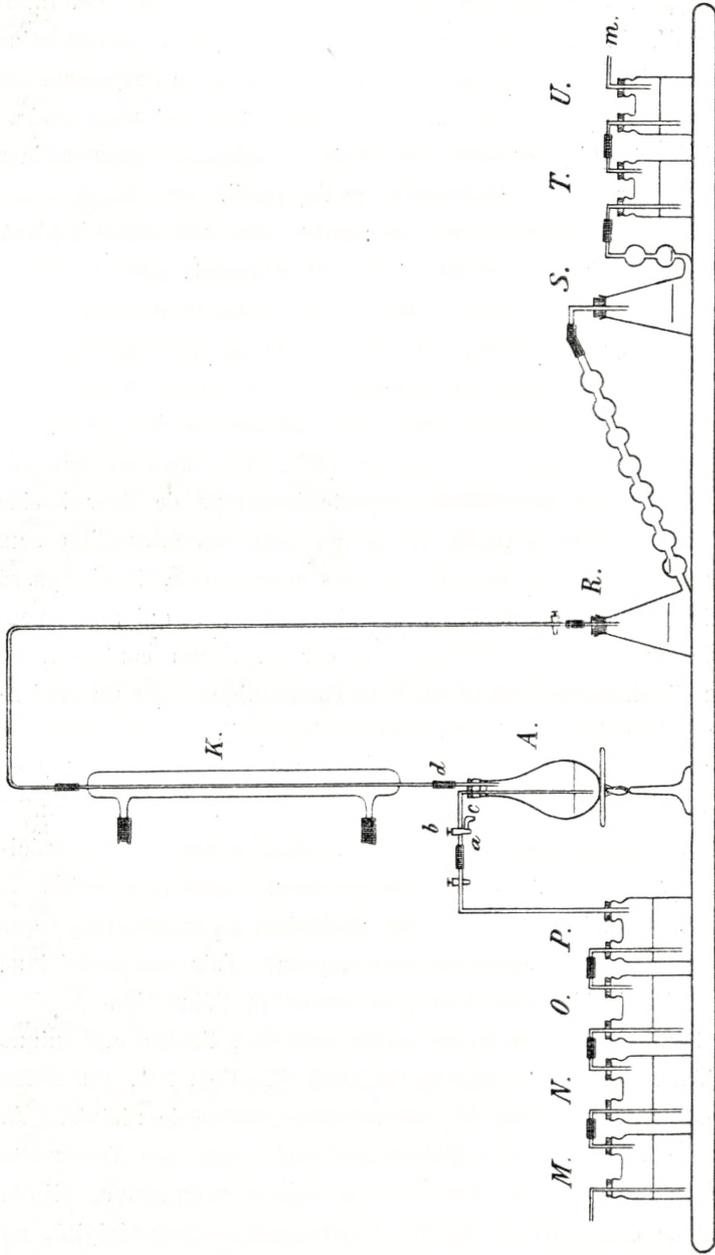


Fig. 1.

recueillir l'acide carbonique dégagé. Les flacons à deux tubulures *M*, *N*, *O*, *P* renferment, les deux premiers une solution concentrée de potasse, le troisième de l'eau de baryte comme contrôle et le dernier, de l'eau distillée; *K* est un manchon réfrigérant qui, pendant l'ébullition, empêche la vapeur d'eau de pénétrer dans l'autre partie de l'appareil.

Pour recueillir l'acide carbonique dans un seul récipient, je me sers d'un flacon de la base duquel part, sous un angle de 30° environ, un tube muni de 8 boules d'une contenance de 10 cent. cub. chaque. 60 cent. cub. de la solution de baryte suffisent à les remplir en laissant un vide à leur partie supérieure, de sorte qu'elles offrent une grande surface de liquide au gaz qui les traverse, et que les petits coussins d'air ménagés dans les boules donnent à la baryte le temps de fixer l'acide carbonique. J'ai pu, par ce moyen, me contenter d'un seul récipient, car dans aucune de mes expériences, il n'a passé d'acide carbonique dans les récipients *S* et *T* qui renferment de la baryte comme contrôle; *U* est un flacon contenant de l'eau distillée, et dont le tube *m* communique avec un aspirateur qui aspire l'air à travers tout l'appareil.

Après avoir été pesé, la ballon *A* est alors intercalé dans l'appareil préalablement rempli d'air atmosphérique dépouillé de toute trace d'acide carbonique, et on verse dans le récipient *R* 60 cent. cub. exactement mesurés de la solution de baryte. On fait ensuite bouillir le liquide, en même temps que l'appareil est traversé par un courant d'air atmosphérique dépouillé d'acide carbonique, et maintient l'ébullition pendant une heure, temps suffisant pour que tout l'acide carbonique se dégage et passe dans le récipient *R*. Cela fait, on ferme les différentes parties de l'appareil et détache le récipient *R*, dont le contenu est rapidement versé dans une éprouvette qu'on bouche ensuite avec un bouchon de caoutchouc. Enfin quand le carbonate de baryte s'est complètement précipité, on titre le liquide clair.

Après que le liquide du ballon *A* a ainsi perdu son acide carbonique, on en détermine la réaction. En employant comme indicateur la phtaléine du phénol, la réaction était souvent alcaline par suite de la présence de Na_2CO_3 , et elle l'était toujours dans les expériences faites sur un estomac à jeun. Examinait-on au contraire la réaction du liquide avant l'ébullition et avec le même indicateur, on trouvait toujours qu'il était neutre ou faiblement acide en le titrant avec une solution très étendue de soude. Cette différence de réaction avant et après l'ébullition provient de la présence de l'acide carbonique dans le liquide, car ce gaz, dans un liquide qui renferme Na_2CO_3 , masque la réaction alcaline de ce sel lorsqu'on emploie comme indicateur la phtaléine du phénol, et c'est pourquoi il faut déterminer le degré d'alcalinité du liquide après l'avoir fait bouillir. Ce dernier conservait souvent aussi après l'ébullition son acidité, qui était alors due aux acides ordinaires de l'estomac, l'acide chlorhydrique et l'acide lactique.

Le liquide recueilli dans le ballon *B* servait à déterminer la quantité totale d'acide carbonique absorbée à la pression de 760 mm. CO_2 , détermination qui, nous l'avons vu, est nécessaire pour calculer la quantité de ce gaz qui est simplement dissoute.

D'après la manière dont on avait recueilli cette partie du liquide, en évacuant alternativement dans les ballons *A* et *B* le contenu de l'estomac, il était à prévoir qu'elle avait la même composition que celle du ballon *A*, et c'est aussi ce qu'ont confirmé de nombreuses déterminations de l'acidité et du résidu. Dans toutes les expériences, le liquide de *B*, outre l'acide carbonique dissous, en renfermait toujours, en combinaison dissociable, une quantité qui dépendait à un haut degré de l'état de l'estomac au moment de l'expérience.

Opérait-on sur un estomac à jeun et même lavé à plusieurs reprises, ou bien à un moment où la réaction du liquide, après l'ébullition, était alcaline ou neutre, la proportion d'acide

carbonique en combinaison dissociable, outre la partie fixée par le carbonate de soude, était toujours grande. Mais si l'expérience était faite à un moment où le liquide avait une réaction acide, surtout causée par l'acide chlorhydrique, on n'en trouvait qu'une faible quantité.

Pour déterminer, dans le contenu du ballon *B*, la quantité totale d'acide carbonique absorbée à la pression de 760 mm., on introduit le liquide dans un ballon qu'on ferme ensuite avec un bouchon de caoutchouc qui donne passage à 3 tubes, dont un d'arrivée et un de sortie pour l'acide carbonique, et le troisième un siphon qui sert plus tard à vider le ballon. Ce dernier est alors plongé dans un bain-marie dont la température est maintenue constamment à 37°,5 à l'aide du régulateur de M. Bohr et d'un agitateur mécanique, et on fait ensuite passer pendant 3 heures un courant d'acide carbonique dans le liquide, en ayant soin de secouer de temps à autre le ballon. Le gaz passe de là dans un flacon à deux tubulures contenant de l'eau, et l'augmentation de pression qui en résulte est indiquée par un manomètre.

Au bout de 3 heures, on peut être sûr que le liquide est saturé d'acide carbonique, et on en prend alors un échantillon avec le siphon pour l'analyser dans le ballon *A*, en ayant soin de ne pas interrompre le courant gazeux, afin de maintenir la pression constante dans le ballon. La détermination de CO_2 dans cet échantillon se fait comme nous l'avons décrit plus haut, en le faisant bouillir et recueillant le gaz dans une solution de baryte. Le poids du liquide se déduit de celui du ballon *A*.

L'acide carbonique ainsi trouvé est rapporté à 100 cent. cub. de liquide et à la pression de 760 mm., en tenant compte de la pression du manomètre, de la tension de la vapeur d'eau et du volume du liquide à la température du bain-marie.

La solution de baryte employée pour fixer l'acide carbonique est titrée avec de l'acide oxalique. Des essais préliminaires m'avaient fait voir qu'il était nécessaire d'opérer avec des solutions très étendues quand il s'agit, comme ici, d'obtenir des déterminations très exactes. Aussi me suis-je bientôt vu forcé, après m'être d'abord servi de la concentration recommandée par Pettenkofer pour la détermination de CO_2 dans l'air atmosphérique, 1 cent. cub. correspondant à 1 milligr. de CO_2 , d'étendre encore davantage la solution de manière qu'elle n'eût par centimètre cube qu'une concentration un peu plus grande que $\frac{1}{2}$ milligr. CO_2 .

La solution de baryte a également été étendue autant que le permettait la quantité d'acide carbonique qu'elle devait absorber.

La concentration de la liqueur titrée a été déterminée avec du carbonate de soude pur chauffé au rouge.

Avant de procéder à mes expériences, j'ai contrôlé l'appareil et la méthode. Il s'agissait d'abord de savoir si le manchon réfrigérant remplissait bien son rôle. Dans ce but, après avoir introduit dans le ballon *A* et les récipients *R* et *S* une certaine quantité d'eau distillée, j'ai fait bouillir l'eau du ballon en faisant, en même temps, passer un courant d'air dans l'appareil. Le poids des deux récipients avait été déterminé exactement avant le chauffage et, au bout d'une heure, le temps ordinaire que durent ces expériences, il n'avait pas varié. Cela prouve que rien ne distille du ballon *A* dans le récipient *R*, et qu'il n'y a pas non plus de particules liquides entraînées par le courant d'air de *R* dans *S*. J'ai ensuite examiné s'il y avait lieu de craindre quelque diffusion de l'acide carbonique par les tuyaux de caoutchouc de l'appareil, surtout le tuyau *d* qui est fortement échauffé. A cet effet, j'ai à l'aide de l'appareil, déterminé l'acide carbonique dans deux portions égales d'une solution de carbonate de soude, en employant pour l'une, comme d'habitude, des tuyaux de caoutchouc aussi courts que possible, et pour l'autre des tuyaux beaucoup plus longs, et trouvé dans les deux cas le même résultat.

J'ai fait plusieurs déterminations de l'acide carbonique contenu dans un certain volume d'une solution de carbonate de soude dont la concentration était connue. Les valeurs ainsi trouvées à l'aide de l'appareil s'accordaient bien entre elles, mais différaient un peu de celle donnée par le calcul. Comme exemple de ces différences, je citerai les 3 déterminations suivantes

$$CO_2 \text{ calculé} = 11,3 \text{ milligr.}; \quad CO_2 \text{ trouvé} = \begin{cases} 12,0 \text{ milligr.} \\ 12,2 \text{ —} \\ 12,3 \text{ —} \end{cases}$$

qui sont un peu trop fortes. Avec une autre solution de baryte et d'acide oxalique, j'ai obtenu des valeurs s'accordant

aussi bien entre elles, mais qui toutes étaient un peu plus faibles que la valeur calculée. Le même fait s'est reproduit quand, avec mon appareil, j'ai déterminé le coefficient d'absorption de l'acide carbonique dans l'eau distillée; j'ai en effet toujours trouvé des valeurs s'accordant bien entre elles, mais qui, de même que les précédentes, s'écartaient un peu de la valeur réelle, tantôt en plus, tantôt en moins, suivant les liqueurs titrées employées.

Je me suis donc vu forcé, chaque fois que j'opérais avec de nouvelles liqueurs titrées, de déterminer d'abord avec mon appareil le coefficient d'absorption de l'acide carbonique dans l'eau distillée, afin de pouvoir introduire la différence constante ainsi trouvée d'avec la valeur réelle dans le calcul des expériences sur l'estomac faites plus tard avec les mêmes liqueurs titrées. Je donnerai ici les valeurs obtenues avec l'appareil pour le coefficient d'absorption de l'acide carbonique dans l'eau distillée, et qui ont subi les corrections ci-dessus dans les expériences mentionnées dans les tableaux qu'on trouvera plus loin. Comme je me suis servi de deux liqueurs titrées un peu différentes l'une de l'autre, ces valeurs forment deux séries.

Dans la première série d'expériences, j'ai trouvé pour l'acide carbonique absorbé dans 100 cent. cub. d'eau distillée à la température de 37°,5 C. et à la pression de 760 mm., les valeurs suivantes

$$CO^2 \text{ calculé} = 55,8^1); \quad CO^2 \text{ trouvé} = \begin{cases} 1. 54,2 \text{ cent. cub.} \\ 2. 54,3 \text{ —} \\ 3. 54,3 \text{ —} \\ 4. 54,4 \text{ —} \\ 5. 54,7 \text{ —} \\ 6. 54,8 \text{ —} \end{cases}$$

Comme on le voit, toutes ces valeurs sont plus petites

¹⁾ Bohr et Bock: Déterm. de l'absorption de quelques gaz dans l'eau à des températures comprises entre 0 et 100°. Bulletin de l'Acad. R. danoise d. Sciences et d. Lettres 1891, p 84.

que la valeur réelle, mais s'accordent bien entre elles. La moyenne est 54,5 cent. cub., et

$$K \cdot 54,5 = 55,8 \text{ donne } K = 1,0239,$$

qui est le nombre par lequel doivent être multipliées les valeurs de cette série.

On a trouvé de même, dans la seconde série, pour l'acide carbonique absorbé dans 100 cent. cub. d'eau distillée, à 37°,5 et à 760 mm., les valeurs suivantes

$$CO^2 \text{ calculé} = 55,8; \quad CO^2 \text{ trouvé} = \begin{cases} 1. 56,5 \text{ cub. cent.} \\ 2. 56,7 \quad \text{—} \\ 3. 56,8 \quad \text{—} \\ 4. 57,1 \quad \text{—} \end{cases}$$

Ces valeurs sont ici toutes un peu plus grandes que la valeur réelle. La moyenne est 56,8 et

$$K \cdot 56,8 = 55,8 \text{ donne } K = 0,9824$$

pour la correction à faire à cette série.

Pour m'assurer que la tension d'acide carbonique que ces recherches m'ont fait trouver dans l'estomac ne provenait pas de gaz qui y auraient pénétré de l'intestin, j'ai fait quelques expériences sur un chien dont l'estomac était fistulé et isolé de l'intestin par une vésicule de caoutchouc. Ces expériences ont du reste été faites suivant la même méthode que les précédentes, sauf les modifications nécessitées par l'évacuation à cause de la fistule pratiquée dans l'estomac et de l'obturation du pylore. J'ai opéré sur le chien 1 (cf. Tableau I) parce que les variations de tension de l'acide carbonique dans l'estomac étaient bien connues chez ce chien.

L'opération a été faite de la manière habituelle en 2 séances, l'animal ayant au préalable été soumis à l'action de la morphine. Le 3^e jour après l'introduction de la canule, on a procédé à la première expérience. Le chien a, sans être

lié, été couché sur le ventre sur une table percée d'un trou rond par lequel passait la canule, pour qu'on pût de dessous la table effectuer les manipulations nécessaires pour l'obturation du pylore, le lavage, etc. On a d'abord, à travers la canule, vidé l'estomac, qui, bien qu'il fût à jeun, renfermait cependant 20 cent. cub. d'un liquide très acide.

Un cathéter rigide, avec une courbure convenable et portant à son extrémité une vésicule de caoutchouc, a alors été introduit dans le pylore par la canule, en traversant dans celle-ci un bouchon de caoutchouc qui le maintenait en place. On a ensuite gonflé la vésicule en y introduisant par le cathéter de l'eau à 37°,5, jusqu'à ce qu'elle eût un volume convenable. Par une seconde ouverture dans le bouchon de caoutchouc de la canule, on a enfin fait passer un tube de verre droit qui se terminait librement dans l'estomac quelque peu au-dessus de la canule, et c'est par ce tube qu'ont été faits les lavages et les évacuations. La fistule de l'estomac adhérait étroitement à la canule, de sorte que rien, pour ainsi dire, n'a suinté au dehors, bien que la canule occupât le point le plus bas. On a laissé le liquide séjourner dans l'estomac plus longtemps que de coutume pour voir si, par ce moyen, on obtiendrait des valeurs plus grandes, aucun écoulement ne pouvant se faire par le pylore.

L'expérience terminée, la vésicule était vidée à travers le cathéter tandis que tout le reste demeurait en place, et on a alors toujours constaté qu'un lavage de l'estomac, fait avec précaution après le vidage de la vésicule et le dégagement du pylore, donnait un liquide fortement coloré en jaune et accusant nettement la réaction de la bile, tandis que l'eau de lavage, pendant l'obturation du pylore, était tout à fait claire, ou n'avait que la légère teinte jaunâtre qui appartient au suc gastrique, et ne donnait jamais la réaction de la bile. Je mentionne ce fait, parce qu'il prouve que l'obturation du pylore était bien complète.

Avant de passer à l'examen des tableaux où sont résumées nos expériences, nous indiquerons en peu de mots le contenu de chacune de leurs colonnes.

La 1^{re} colonne donne le numéro de l'expérience.

La 2^e colonne indique le moment de la digestion où l'expérience a été faite et la composition du repas qui l'a précédée.

La 3^e colonne donne une courte description de la marche de l'expérience et indique l'état de l'estomac avant l'expérience, comme, par exemple, au cas qu'on ait opéré sur un estomac à jeun, si ce dernier était réellement vide de tout aliment. Elle mentionne aussi si l'estomac a été soumis à des lavages avant que l'eau destinée à absorber l'acide carbonique y ait été introduite. On voit en outre par cette colonne que, dans presque chaque expérience, on a, après l'évacuation, procédé à des lavages de l'estomac, et y a de nouveau introduit de l'eau dont la tension d'acide carbonique a ensuite été déterminée. Nous expliquerons plus loin le but de cette détermination.

La 4^e colonne indique combien de minutes a séjourné dans l'estomac l'eau qu'on y a introduite.

La 5^e colonne donne la réaction de l'eau évacuée. Elle est mentionnée comme étant neutre ou acide (CO_2), d'après le résultat de l'analyse avant le chauffage du liquide, dans les cas où ce dernier s'est montré alcalin après avoir été soumis à l'ébullition, et le degré de l'alcalinité est alors toujours ajouté. La réaction est-elle au contraire indiquée seulement comme acide cela signifie que l'acidité est due à des acides non volatils, par conséquent à l'acide chlorhydrique ou à l'acide lactique, dont on a constaté la présence avec le papier de Congo, la phloroglucine-vaniline et le réactif d'Uffelmann.

La 6^e colonne indique le volume pour cent d'acide carbonique trouvé dans le liquide évacué, défalcation faite de celui qui peut être fixé en combinaison dissociable par du carbonate de soude.

La 7^e colonne indique le volume pour cent d'acide carbo-

nique que le liquide évacué peut absorber à 37°,5 C. et à 760 mm., également défalcation faite de celui qui est fixé par le carbonate de soude.

L'acide carbonique mentionné dans les 2 dernières colonnes se compose d'acide carbonique dissous et de celui qui, sans doute, est en combinaison dissociable avec des globulines, mais ne contient pas l'acide carbonique fixé par le carbonate de soude.

Tableau I

N° de l'expérience.	Phase de la digestion.	Marche de l'expérience.
I.	Après un jeûne de 4 jours.	Sonde introduite. Estomac vide. Introduction de 400 cent. cub. d'eau. Evacuation après Liquide évacué, jaunâtre, clair, avec un peu de mucilage Puis, 4 lavages de l'estomac avec 300 cent. cub. d'eau. Eau de lavage, claire. Nouvelle introduction de 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, clair avec un peu de mucilage . . .
II.	Après un jeûne de 2 jours.	400 cent. cub. d'eau ont été introduits et retirés aussitôt; eau claire. Introduction de 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés 10' dans l'estomac et pris ensuite pour l'expérience sur la tension n° 1 (Tableau IV). Aussitôt après, introduction de 400 cent. cub. d'eau qu'on a laissés Liquide évacué, clair, mais fortement coloré en jaune; sans réaction de la bile
III.	Après un jeûne de 24 heures.	1 lavage. Estomac vide. Introduction de 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, clair et légèrement opalin 3 lavages avec 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés chaque fois 5'. Introduction de 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, plus opalin

La 8^e colonne a été obtenue en retranchant de la quantité d'acide carbonique mentionnée dans la 6^e colonne celle qui, à la pression atmosphérique, a été fixée par les globulines en combinaison dissociable, et donne par conséquent l'acide carbonique simplement dissous, et dont

La 9^e colonne indique la tension.

(Chien n° 1).

Séjour dans l'estomac.	Réaction.		Vol. % de CO_2 trouvé.	Vol. % de CO_2 absorbé à la pression de 760 mm. CO_2 .	Vol. % de CO_2 simplement dissous.	Tension en millim.
	Nature de la réaction.	Acidité ou alcalinité après l'ébullition.				
12'	Acide (CO_2)	0,008	7,6	59,8	3,6	49,3
5'	"	0,006	6,9	60,1	2,7	36,4
10'	neutre	0,005	6,6	60,5	1,9	25,5
5'	neutre	0,011	6,1	62,6	—	
5'	Acide (CO_2)	0,006	6,3	59,0	3,4	46,3

N ^o de l'expé- rience.	Phase de la digestion.	Marche de l'expérience.
IV.	$\frac{1}{2}$ heure après avoir mangé 50 gr. de viande.	Introduction de 300 cent. cub. d'eau. Evacuation après Liquide évacué, faible teinte jaunâtre, avec quelques fibres de viande non altérées 5 lavages avec 300 cent. cub. d'eau, qu'on a, la 6 ^e fois, laissés Liquide évacué, tout à fait clair
V.	1 heure $\frac{3}{4}$ après avoir mangé 50 gr. de viande.	50 cent. cub. introduits et évacués peu après; acidité = 0,096 % <i>ClH</i> (+). Introduit 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide évacué, jaunâtre, trouble, avec quelques filaments de viande
VI.	2 heures $\frac{1}{2}$ après avoir mangé 50 gr. de viande.	Introduit 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide évacué, trouble, mucilagineux avec des filaments de viande gonflés 5 lavages avec 300 cent. cub. d'eau; eau de lavage, de moins en moins trouble et à la fin sans filaments de viande. Introduit 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide évacué, opalin, mucilagineux, avec de fins filaments de viande
VII.	5 heures $\frac{1}{4}$ après avoir mangé 50 gr. de viande.	Introduit 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide évacué, jaunâtre, trouble, avec des filaments de viande fins et gonflés 6 lavages avec 300 cent. cub. d'eau, 1 avec 600 cent. cub. Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide évacué, clair, avec peu de mucilage et de filaments de viande
VIII.	8 heures $\frac{1}{4}$ après avoir mangé 50 gr. de viande. 2 heures $\frac{1}{4}$ après.	2 lavages avec 400 cent. cub. d'eau. Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide, légèrement trouble, avec un peu de mucilage et de rares filaments de viande 2 lavages avec 400 cent. cub. d'eau. Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés . . . Liquide évacué, opalin, avec un peu de mucilage et sans filaments de viande

Séjour dans l'estomac.	Réaction.		Vol. % de CO_2 trouvé.	Vol. % de CO_2 absorbé à la pression de 760 mm. CO_2 .	Vol. % de CO_2 simplement dissous.	Tension en millim.
	Nature de la réaction.	Acidité ou alcalinité après l'ébullition.				
7'	acide	0,005 ClH (—)	10,4	59,5	6,7	90,6
6'	Acide (CO_2)	0,002	10,3	58,7	7,4	100,9
5'	acide	0,01 ClH (+)	10,3	56,7	9,4	128,6
5'	acide	0,02 ClH (+)	9,7	56,2	9,3	126,0
5'	Acide (CO_2)	0	10,6	57,3	9,5	129,8
8'	Acide (CO_2)	0,004	9,4	58,9	6,3	85,8
8'	"	"	9,0	58,9	5,9	80,4
8'	neutre	0,005	8,8	61,8	2,9	39,0
8'	Acide (CO_2)	0,006	7,6	59,5	3,9	53,0

N ^o de l'expé- rience.	Phase de la digestion.	Marche de l'expérience.
IX.	1 heure $\frac{1}{2}$ après introduction de 20 gr. de biscuits pilés dé- layés dans l'eau.	10 lavages avec 300 cent. cub. d'eau, la sonde rame- nant toujours des miettes ramollies mais non altérées. Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, légèrement jaunâtre, trouble, mais sans miettes
X.	1 heure $\frac{1}{4}$ après avoir pris $\frac{1}{2}$ litre de lait.	Introduit 300 cent. cub. d'eau qui, après 10', n'ont pu être retirés, la sonde étant bouchée. Introduit de nouveau 300 cent. cub. Eau et coagulums de lait vomis. Introduit encore 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés. 3 lavages suivis de l'introduction du 300 cent. cub. d'eau, qu'on a retirés après Premier liquide évacué, jaunâtre, opalin, mais sans coagulums. Second liquide évacué, clair

Tableau II

XI.	Après un jeûne de 24 heures.	Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, un peu trouble et muqueux, sans restes d'aliments 3 lavages avec 400 cent. cub. d'eau. Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, même aspect que le précédent
XII.	2 heures $\frac{1}{2}$ après avoir mangé 50 gr. de biscuits pilés dé- layés dans l'eau.	1 lavage avec 400 cent. cub. d'eau; l'eau de lavage contenait quelques miettes. Introduit 400 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés Liquide évacué, un peu jaunâtre, très trouble, mais sans miettes 3 lavages avec 400 cent. cub. d'eau. 400 cent. cub. d'eau introduits et laissés Liquide évacué, plus jaunâtre et plus clair

Séjour dans l'estomac.	Réaction.		Vol. % de CO_2 trouvé.	Vol. % de CO_2 absorbé à la pression de 760 mm. CO_2 .	Vol. % de CO_2 simplement dissous.	Tension en millim.
	Nature de la reaction.	Acidité ou alcalinité après l'ébullition.				
7'	neutre	0,004	8,2	62,7	1,3	18,1
7'	acide	0,006 <i>ClH</i> (-)	11,3	57,6	9,4	128,6
8'	"	0,006 <i>ClH</i> (+)	11,2	56,1	10,8	147,4

(Chien n° 2).

5'	neutre	0,008	5,9	63,6	—	
18'	"	0,004	8,3	62,4	1,7	22,8
6'	acide	0,007 <i>ClH</i> (+)	10,8	57,4	9,2	125,4
10'	"	0,02 <i>ClH</i> (+)	9,6	56,6	8,9	120,7

N ^o de l'expé- rience.	Phase de la digestion.	Marche de l'expérience.
XIII.	50' après avoir pris 50 gr. de sucre de canne dans 100 cent. cub. d'eau.	Retiré avec la sonde environ 150 cent. cub. d'un liquide jaunâtre, trouble et un peu visqueux. Acidi- té = 0,078 % <i>ClH</i> (+). Introduit 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés. . . . Liquide jaunâtre, trouble, un peu visqueux
XIV.	2 heures $\frac{1}{2}$ après avoir pris les 50 gr. de sucre de canne.	Retiré avec la sonde environ 10 cent. cub. de liquide; acidité = 0,112 % <i>ClH</i> (+). Introduit 300 cent. cub. d'eau, qu'on a laissés. . . . Liquide opalin, un peu visqueux

Tableau III

XV.	Après un jeûne de 24 heures.	3 jours après l'introduction de la canule. En enle- vant le bouchon, il s'est écoulé 20 cent. cub. en- viron d'un liquide mucilagineux jaune verdâtre, avec des flocons noirâtres et de petits amas de mucosités et de poils. Acidité = 0,165 <i>ClH</i> (+). Obturation du pylore. 4 lavages avec 300 cent. cub. d'eau; dernière eau de lavage, claire. Introduit 300 cent. cub. d'eau, laissés Liquide transparent un peu opalin Introduit 300 cent. cub. d'eau, laissés. Liquide comme le précédent
XVI.	1 heure $\frac{1}{2}$ après avoir mangé 50 gr. de viande.	8 jours après l'introduction de la canule. En la débouchant, il est sorti de petits morceaux de viande visqueux, gonflés sur les bords, et 10 cent. cub. environ d'un liquide brun. Acidité = 0,247 % <i>ClH</i> (+) et acide lactique. Irrigation avec 500 cent. cub. d'eau; eau de lavage, un peu jaunâtre avec restes de viande.

Séjour dans l'estomac.	Réaction.		Vol. % de CO_2 trouvé.	Vol. % de CO_2 absorbé à la pression de 760 mm. CO_2 .	Vol. % de CO_2 simplement dissous.	Tension en millim.
	Nature de la réaction.	Acidité ou alcalinité après l'ébullition.				
8'	Acide (CO_2)	0,001	9,6	60,1	5,3	72,5
8'	Acide (CO_2)	0	10,1	56,8	9,0	123,1

(Chien à estomac fistulé).

15'						
4'	Acide (CO_2)	0,001	10,4	57,8	8,4	113,9
	"	0,002	8,7	59,4	5,1	69,3

No de l'expé- rience.	Phase de la digestion.	Marche de l'expérience.
XVII.	4 heures $\frac{1}{2}$ après avoir mangé 50 gr. de viande.	<p style="text-align: center;">Obturation de pylore.</p> <p>Lavage avec 300 cent. cub.; eau de lavage, claire. Introduit 300 cent. cub. d'eau, laissés Liquide un peu bleuâtre Introduit 300 cent. cub. d'eau, laissés Liquide comme le précédent</p> <p>5 jours après l'introduction de la canule. En la débouchant, il s'est écoulé 50 cent. cub. d'un liquide brun noirâtre avec des filaments de viande gonflés. La plus grande partie de la viande avait cependant quitté l'estomac. Acidité = 0,3 % <i>ClH</i> (-), et réaction très marquée d'acide lactique.</p> <p>Irrigation avec 300 cent. cub. d'eau; eau de lavage, avec quelques filaments de viande, mais du reste claire.</p>
XVIII.	Après un jeûne de 24 heures.	<p style="text-align: center;">Obturation du pylore.</p> <p>Lavage avec 500 cent. cub. d'eau. Introduction de 300 cent. cub. d'eau, laissés Liquide jaunâtre, opalin, assez clair Introduit 300 cent. cub. d'eau, laissés Liquide clair, moins opalin</p> <p>25 jours après l'opération. En débouchant la canule, il est sorti quelques petits amas de mucosités fortement colorés en jaune.</p> <p style="text-align: center;">Obturation du pylore</p> <p>Lavage; eau de lavage, claire sans restes d'aliments. Introduit 300 cent. cub. d'eau, laissés Liquide, un peu opalin</p>

Séjour dans l'estomac.	Réaction.		Vol. % de CO_2 trouvé.	Vol. % de CO_2 absorbé à la pression de 760 mm. CO_2 .	Vol. % de CO_2 simplement dissous.	Tension en millim.
	Nature de la réaction.	Acidité ou alcalinité après l'ébullition.				
15'	acide	0,015 <i>ClH</i> (+)	9,8	56,9	8,7	118,1
15'	acide	0,023 <i>ClH</i> (+)	9,9	55,6	9,9	134,3
15'	acide	0,004	11,8	56,9	10,8	146,7
7'	Acide (CO_2)	0,002	11,6	57,6	9,8	133,9
8'	neutre	0,002	8,3	62	2	27,8

Résultats.

Les recherches faites par d'autres auteurs sur l'acide carbonique de l'estomac ont toutes porté sur sa présence à l'état gazeux, comme faisant partie d'une accumulation de gaz libres qui s'y trouvaient en même temps. Elles nous ont appris qu'une pareille accumulation de gaz dans l'estomac normal était toujours riche en acide carbonique, mais y était relativement plus rare que dans le canal intestinal. Mais à mesure que nos connaissances se sont étendues, il est, comme nous l'avons vu, devenu de plus en plus difficile d'indiquer la source de cet acide carbonique. C'est pourquoi, nous nous sommes proposé, dans ce travail, de chercher à déterminer les conditions dans lesquelles l'acide carbonique apparaît dans l'estomac, pour pouvoir, entre autres, en expliquer la présence dans les accumulations de gaz libres ci-dessus mentionnées.

En examinant les résultats auxquels nos recherches ont abouti, on voit que nous avons réussi à montrer que l'acide carbonique se rencontre en tout temps dans l'estomac, et y apparaît avec une certaine tension dont la grandeur dépend des phases de la digestion, et varie avec elles dans un certain rapport. C'est la valeur de cette tension que nous avons déterminée dans les différents états de l'estomac, et dont nous allons maintenant rendre compte.

Considérons d'abord cette tension dans l'estomac à jeun. Elle est alors assez variable et peut, de 50 mm., descendre à seulement quelques millimètres, mais elle existait toujours cependant, le chien fût-il même à jeun depuis 48 heures.

Dans 2 de mes expériences, j'ai, sous la rubrique volume pour cent d'acide carbonique simplement dissous mis le signe —. La quantité d'acide carbonique qui, à la pression de 760 mm., est en combinaison dissociable avec les globulines est ici plus grande que celle qui est absorbée dans le liquide contenu dans l'estomac.

Comme les valeurs de nos tensions, par le motif indiqué plus haut (p. 144), sont toujours un peu plus petites que les tensions réelles, un pareil résultat peut se produire quand la tension de l'acide carbonique dans l'estomac est très faible. Que, dans ces deux cas, l'acide carbonique ait réellement eu une certaine tension, on peut le voir dans la colonne de l'acidité, où la réaction du liquide est indiquée à l'origine comme neutre, mais après l'ébullition comme ayant une alcalinité de 0,011 et 0,008 % due à Na_2CO_3 , ce qui signifie que le liquide renferme un peu d'acide carbonique libre.

Voyons maintenant comment cette tension se comporte quand l'estomac reçoit des aliments, et suivons en la marche dans toutes les phases de la digestion d'un seul et même aliment. Nous pouvons, dans ce but, nous servir des expériences qui ont été faites sur le même chien (n° 1) à des temps différents, après lui avoir fait manger la même quantité de viande (50 gr.). Ces 50 gr. ont été donnés en un seul morceau et non découpés pour que, lors de l'évacuation du liquide, des fragments de viande ou des fibres gonflées ne vissent pas boucher le robinet de mon ballon. C'est grâce à cette précaution que, dans l'expérience IV, l'eau évacuée une demi-heure après ce repas ne renfermait que quelques fibres. Ce n'est pas que ce morceau de viande eût déjà quitté l'estomac; il s'y trouvait ramolli et sous l'action du suc gastrique, et de sa surface s'étaient détachées les fibres que l'eau avait entraînées. Il m'était seulement difficile, en procédant ainsi, de juger avec certitude si le morceau en question était encore ou non dans l'estomac; mais des vomissements accidentels, provoqués chez le chien par l'introduction de la sonde, ont pu me convaincre qu'un morceau de viande de 50 gr. ne quitte en général l'estomac qu'au bout de 2—3 heures. Le temps qui s'est écoulé après l'alimentation, tel qu'il est indiqué sur les tableaux, doit donc être compris comme il suit; $\frac{1}{2}$ heure correspond au commencement de la digestion, 1 h. $\frac{3}{4}$ — 2 h. $\frac{1}{2}$

à sa pleine activité et 5 h. ¹/₄ à l'époque où les aliments ont quitté l'estomac.

Pour avoir une idée plus nette de la marche de la tension de l'acide carbonique pendant la digestion d'un morceau de viande de 50 gr., nous l'avons représentée par une courbe, en prenant pour abscisses le temps écoulé après l'alimentation et

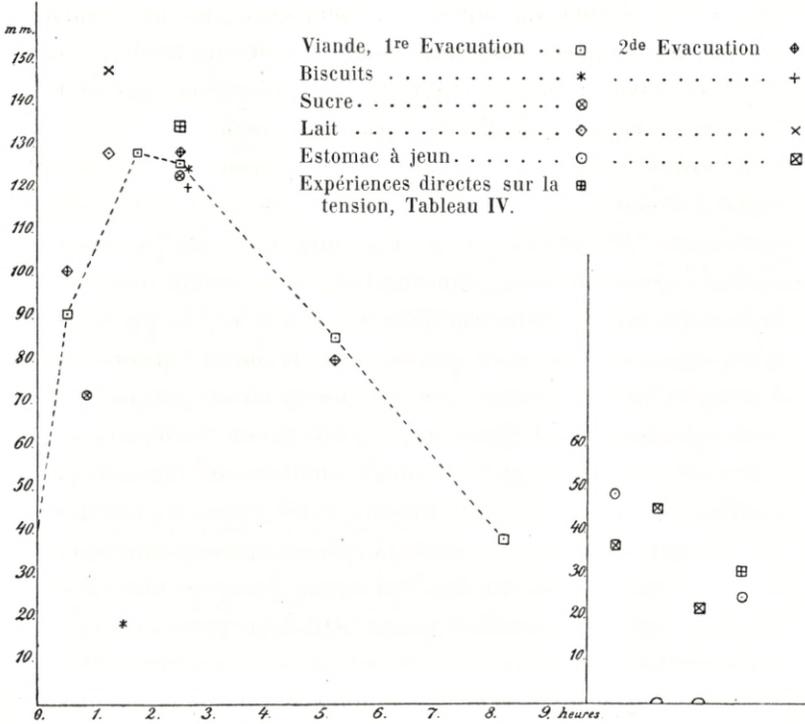


Fig. 2.

pour ordonnées les tensions trouvées de l'acide carbonique. La courbe ainsi construite se présente comme le montre la Fig. 2.

On voit par là que la tension de l'acide carbonique commence à croître dès que l'estomac reçoit un aliment, et atteint son maximum dans la dernière phase de la digestion en croissant d'une manière continue. Elle reste alors stationnaire

jusqu'à ce que cet aliment ait quitté l'estomac, et peut-être un peu plus longtemps, pour ensuite décroître un peu plus lentement que dans la période de sa croissance, et, 5 heures environ après que l'estomac s'est vidé, elle a la même valeur que lorsque l'animal était à jeun. Ce n'est pas une petite hauteur — 130—140 mm. — que la tension de l'acide carbonique atteint à la fin de la digestion, si on la compare aux 30—40 mm. qu'elle peut atteindre dans un estomac à jeun.

Dans presque chaque expérience, l'estomac, après la première évacuation, a été lavé à plusieurs reprises avec de l'eau, après quoi on y a introduit une nouvelle quantité d'eau et procédé à une nouvelle détermination de la tension de l'acide carbonique. La seconde analyse a toujours donné pour cette tension presque la même valeur que la première, et cela quoiqu'on ait souvent fait plusieurs lavages entre les deux analyses, et que l'eau de lavage ait quelquefois séjourné 5 minutes dans l'estomac, temps qui lui a suffi pour absorber une quantité assez notable d'acide carbonique.

L'expérience XV, sur le chien dans l'estomac duquel a été pratiquée une fistule, fait seule exception sous ce rapport; mais la différence entre les deux analyses est certainement due au temps par trop court que j'ai laissé l'eau séjournier dans l'estomac, et aux conditions défavorables que ce dernier présentait pour la saturation.

Par conséquent, l'acide carbonique de l'estomac, même après avoir été enlevé plusieurs fois, s'y reproduit toujours vite jusqu'à ce qu'il ait atteint, dans le contenu de l'estomac, la tension correspondant à chaque phase de la digestion.

On voit donc que les lavages que j'ai souvent dû entreprendre avant de commencer une expérience n'ont eu sur elle aucune influence.

Que la production de l'acide carbonique se règle en vue d'une certaine tension, cela résulte encore de la circonstance que la tension de l'acide carbonique dans le liquide évacué est

indépendante du temps pendant lequel ce dernier séjourne dans l'estomac, si seulement il y reste assez longtemps pour être saturé. C'est ce que prouve, par exemple, l'expérience XII, où la même quantité d'eau a été laissée dans l'estomac, la première fois, 6, et; la seconde fois, 10 minutes, et cependant la tension de l'acide carbonique est la même dans les deux cas. L'expérience VII montre en outre que la quantité d'eau introduite dans l'estomac n'a aucune influence sur la tension.

Dans l'étude de ce point important de l'apparition de l'acide carbonique avec une certaine tension stable, je n'ai pu, entre les deux évacuations successives de la même expérience, faire varier dans des limites plus étendues ni la durée du séjour de l'eau dans l'estomac, ni la quantité d'eau qui y est introduite. Je l'ai naturellement essayé plusieurs fois, mais sans jamais y réussir. C'est qu'en effet l'estomac ne garde que pendant un temps limité l'eau qu'on y verse, car j'ai toujours trouvé, dans n'importe quelle phase de la digestion, que lorsqu'elle y reste plus de 10 minutes, elle s'échappe par le pylore. Ce qui prouve que c'est bien par cette voie et non par résorption que l'eau est éliminée, c'est que chaque fois que la sonde ne m'en a pas rendu seulement quelques centimètres cubes, j'en ai recueilli une quantité égale à celle que j'avais introduite, tandis que, si la limite de 10 minutes était dépassée, elle disparaissait tout à coup. Il en est tout autrement dans un estomac à jeun; j'ai alors pu y maintenir l'eau pendant 18 minutes, car l'ouverture intermittente du pylore (Kühne) ne semble pas avoir lieu quand l'estomac n'a rien à digérer.

D'un autre côté, en ce qui concerne la quantité d'eau introduite dans l'estomac, je devais à la fois prendre garde de n'en pas verser trop peu pour les besoins de mes expériences, qui en exigeaient au moins 150 cent. cub., et de ne pas non plus en verser trop, car alors l'estomac se dilatait et le chien la rejetait. J'ai en effet constaté que lorsque l'estomac était rempli d'eau au-delà d'une certaine limite, il en résultait très facilement chez l'animal des efforts pour vomir et des vomissements, même s'il pouvait facilement prendre un volume beaucoup plus grand d'aliments solides.

Mais si la proportion pour cent de l'acide carbonique dissous demeure ainsi la même dans la même phase de la digestion, qu'on introduise dans l'estomac peu ou beaucoup d'eau, ou que celle-ci y séjourne plus ou moins longtemps, cela peut seulement signifier qu'à cette phase de la digestion correspond une tension déterminée de l'acide carbonique dans l'estomac. Quant à la quantité d'acide carbonique qui se produit chaque

fois pour saturer le contenu de l'estomac, elle doit être très différente, suivant le volume et la nature de ce contenu, ce dernier continuant à absorber de l'acide carbonique jusqu'à ce que celui-ci soit en équilibre avec la tension existante. Ce qui se passe ici ressemble complètement à ce que M. Richet¹⁾ a trouvé pour l'acide chlorhydrique dans l'estomac. En déterminant, à différents moments et avec des quantités différentes de liquide, la sécrétion de cet acide, il a en effet constaté qu'elle se règle, pour ainsi dire, d'après la quantité de liquide qui se trouve dans l'estomac, de sorte que l'acidité est toujours la même dans la même phase de la digestion.

Pour mieux établir l'existence de ces tensions dans le contenu de l'estomac et, en même temps, pour voir quelle erreur j'avais commise en retranchant l'acide carbonique en combinaison dissociable trouvé à la pression de 760 mm. du volume % d'acide carbonique trouvé à une pression plus basse, il a été fait deux déterminations directes de la tension, l'une dans le liquide retiré d'un estomac à jeun, et l'autre dans celui d'un estomac en pleine digestion. On a opéré sur le chien n° 1 et procédé de la même manière que dans les autres expériences, avec cette seule différence que le contenu de l'estomac a été recueilli dans un récipient sous le mercure. De ce récipient, on l'a fait passer, en l'isolant de l'air atmosphérique, dans une série de petits flacons d'une contenance de 50 cent. cub., qui étaient placés dans un thermostat maintenu à 37°,5. Ces flacons étaient remplis d'un mélange d'acide carbonique et d'air atmosphérique ayant une composition telle, que la tension de l'acide carbonique différait dans tous, et était réglée de façon que cette même tension, dans le contenu de l'estomac, devait se trouver comprise entre la tension la plus basse et la plus haute dans les flacons. Au préalable, et après que les

¹⁾ Des propriétés chim. et physiol. d. suc gastrique, etc. Journal de l'anatomie et de la physiologie, 1878, p. 259.

flacons avaient séjourné assez longtemps dans le thermostat pour en prendre la température, on a pris dans chacun d'eux, pour le soumettre à l'analyse, un échantillon du mélange gazeux, en y introduisant en même temps un volume de mercure égal à celui de cet échantillon pour que la pression restât la même.

Cela fait, on a introduit dans chaque flacon 20 cent. cub. du contenu de l'estomac, en retirant en même temps 20 cent. cub. de mercure pour maintenir la pression constante. Les flacons ont ensuite été fortement secoués dans le thermostat et, après avoir lu sur le manomètre le changement survenu dans la pression, on a de nouveau pris dans chacun d'eux un échantillon du mélange gazeux pour le soumettre à l'analyse. En comparant alors les analyses des 2 échantillons pris dans chaque flacon, et en tenant compte de la pression et de la température, il a été facile de calculer entre quelles limites devait se trouver comprise la tension de l'acide carbonique dans le contenu de l'estomac. Comme on le voit par le tableau IV, les résultats de ces expériences s'accordent complètement avec ceux de mes autres expériences.

Les expériences qui précèdent ont été faites avec des aliments purement albumineux, et il s'agit maintenant de savoir si nous retrouverons les hautes tensions de l'acide carbonique quand le chien est nourri d'hydrates de carbone. Mais le chien sur lequel j'avais jusqu'alors opéré ne voulait en aucune façon manger de cette espèce d'aliments. J'ai donc été forcé de faire ces expériences sur un autre chien, qui était très avide d'hydrates de carbone, après m'être préalablement assuré qu'il avait à jeun la même faible tension d'acide carbonique que le chien n° 1. Comme aliment, j'ai pris 50 gr. de sucre de canne dans 100 cent. cub. d'eau, et les deux expériences que j'ai faites avec cette solution ont donné des résultats identiques à ceux qui ont été obtenus avec la viande, tant en ce qui concerne la valeur de la tension de l'acide carbonique que le moment où la plus forte tension a été atteinte. Ces expé-

Tableau IV.

Expériences directes sur la tension.

I.

Après un jeûne de 48 heures, introduction dans l'estomac du chien n° 1 de 400 cent. cub. d'eau, qui ont été évacués aussitôt; eau claire et sans restes d'aliments. Nouvelle introduction de 400 cent. cub., qu'on a laissés 10' dans l'estomac et recueillis ensuite sous le mercure, pour servir à l'expérience sur la tension, après quoi on a procédé à l'expérience II du tableau I.

L'eau recueillie, qui était claire et sans restes d'aliments comme la précédente, a ensuite été transvasée dans les flacons.

	1 ^{re} prise de gaz. Tension de CO ² en millim.	2 ^e prise de gaz. Tension de CO ² en millim.
Flacons {	1.	0,3
	2.	17,2
	3.	45,0
	4.	58,6

La tension de l'acide carbonique dans le contenu de l'estomac doit donc être comprise entre 18,9 et 39,3 mm.

L'expérience II du tableau I, qui a été faite en même temps, a donné une tension d'acide carbonique de 25,5 millim.

II.

2 heures 1/2 après avoir donné au chien n° 1 50 gr. de viande, on a d'abord lavé l'estomac avec 400 cent. cub. d'eau; eau de lavage, légèrement jaunâtre et mucilagineuse, avec de nombreux filaments de viande. On a ensuite introduit 400 cent. cub. d'eau, qui, après un séjour de 8' dans l'estomac, ont été recueillis sous le mercure pour l'expérience sur la tension.

Eau recueillie, faiblement jaunâtre, opaline, avec quelques rares filaments de viande.

	1 ^{re} prise de gaz. Tension de CO ² en millim.	2 ^e prise de gaz. Tension de CO ² en millim.
Flacons {	1.	96,3
	2.	123,9
	3.	131,0
	4.	141,6
	5.	144,4

La tension de l'acide carbonique dans le contenu de l'estomac doit donc être comprise entre 137,5 et 138,5 mm.

riences montrent en outre qu'un hydrate de carbone pur peut provoquer dans l'estomac une sécrétion d'acide chlorhydrique tout aussi abondante que la viande.

Le pain ordinaire ne pouvant me servir comme aliment, vu qu'il était presque impossible de débarrasser l'estomac des petits morceaux que l'eau avait gonflés et qui, pendant l'évacuation, venaient boucher mon appareil, je l'ai essayé sous la seule forme qui pût être employée ici, à savoir sous celle de biscuits pilés fin et délayés dans un peu d'eau. Ces miettes de biscuits se gonflaient bien aussi dans l'estomac, mais dès que la digestion était en train, elles se réduisaient rapidement en parcelles encore plus fines qui passaient facilement à travers le robinet du ballon. L'expérience a été faite sur le chien n° 2, et l'acide carbonique a également ici, comme on le voit, atteint son maximum ordinaire de tension 2 h. $\frac{1}{2}$ après l'alimentation.

Une portion des mêmes biscuits pilés a aussi, comme essai, été introduite par la sonde dans l'estomac du chien n° 1, qui n'en voulait pas; mais, quand, au bout de 1 h. $\frac{1}{2}$, j'ai voulu procéder à l'évacuation, les miettes de ces biscuits, au lieu de s'être divisées encore davantage, s'étaient agglomérées et n'avaient subi aucun changement. Il m'a donc fallu laver à plusieurs reprises l'estomac avant d'en évacuer le contenu dans mon ballon, et la tension qui a été trouvée ensuite pour l'acide carbonique était celle d'un estomac à jeun. Ce résultat ne pouvait provenir de mes nombreux lavages, car dans plusieurs de mes autres expériences, j'ai lavé l'estomac tout aussi souvent avant de l'évacuer et trouvé cependant une haute tension, mais il est dû évidemment à la circonstance que cet aliment, pour lequel le chien n° 1 avait de la répugnance, ne provoque que très tard et difficilement une réaction de l'estomac. Dans des expériences antérieures faites sur des chiens qui mangeaient avec plaisir des biscuits, j'ai toujours, comme chez le chien n° 2, trouvé dans l'estomac, $\frac{3}{4}$ d'heure

après l'alimentation, une abondante sécrétion acide et une haute tension d'acide carbonique.

Pour déterminer la tension de l'acide carbonique chez le chien n° 1 en ne le nourrissant pas seulement de viande, j'ai fait un essai avec du lait, qu'il buvait avec plaisir. Mais le lait ne se prêtait pas à mes expériences à cause des coagulum qu'il formait dans l'estomac; je réussis cependant à en faire une en dilatant l'estomac avec de l'eau, ce qui eut pour résultat, comme on l'a vu plus haut, de provoquer chez le chien des vomissements, et de lui faire rejeter avec l'eau un gros coagulum de lait. L'estomac se trouvait ainsi vidé et l'expérience devenait facile. La tension de l'acide carbonique, en comparaison des autres expériences au même moment, était assez élevée, ce qui peut en partie provenir du lait, mais cependant doit peut-être plutôt être attribué à la grande irritation de la muqueuse de l'estomac à la suite des mouvements spasmodiques de l'animal.

Qu'une irritation de la muqueuse de l'estomac puisse réellement par elle-même produire une tension élevée de l'acide carbonique, c'est ce que montre la première expérience faite 3 jours après l'opération sur le chien à estomac fistulé. L'évacuation a eu lieu 24 heures après que l'animal avait fait un léger repas, et l'on devait par conséquent s'attendre à trouver un estomac vide avec une faible tension de l'acide carbonique, comme on l'avait auparavant toujours constaté chez ce chien. Tout au contraire, l'estomac renfermait quelques centimètres cubes d'un liquide acide, et la tension de l'acide carbonique était aussi forte qu'elle l'avait jamais été, résultat qui évidemment ne peut être dû qu'à l'état d'irritation dans lequel se trouvait encore l'estomac après l'opération, surtout puisque 25 jours plus tard, dans une expérience analogue, on y a seulement retrouvé la faible tension que l'acide carbonique a toujours en pareil cas.

La tension de l'acide carbonique croît donc tout aussi

bien quand l'animal est nourri d'hydrates de carbone purs et d'aliments mélangés, que quand il l'est d'aliments albumineux, et la tension maximum qu'il atteint, comme aussi le moment après l'alimentation où ce maximum se produit, semblent également être les mêmes pour chaque espèce d'aliment.

Si nous comparons maintenant la courbe qui indique la tension de l'acide carbonique du contenu de l'estomac, dans les différentes phases de la digestion, avec les courbes connues des autres acides libres de l'estomac, telles qu'elles ont été déterminées par Cahn¹⁾ chez le chien, et par Kretschy²⁾, Uffelmann³⁾ et Kjærgaard⁴⁾ chez l'homme, nous trouvons entre elle et ces dernières un accord complet, tant en ce qui concerne la croissance rapide que le moment où le maximum se produit.

Dans mes expériences, l'acidité du liquide évacué a toujours été déterminée en même temps, et bien que cette détermination, par suite de la méthode employée, ne puisse faire connaître exactement la véritable valeur de l'acidité, elle donne cependant une image fidèle des grandes variations qui se produisent dans les différentes phases de la digestion. Comparet-on, par exemple, les expériences faites $\frac{1}{2}$ heure, 2 heures $\frac{1}{2}$ et 5 heures $\frac{1}{4}$ après l'alimentation, il n'est pas douteux que la sécrétion acide ne soit en train après $\frac{1}{2}$ heure, très abondante après 2 heures $\frac{1}{2}$ et qu'elle n'ait déjà pris fin au bout de 5 heures $\frac{1}{2}$, ce qui s'accorde aussi complètement avec les résultats des auteurs ci-dessus nommés. M. Kretschy

¹⁾ Cahn: Die Verdauung des Fleisches im normalen Magen. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 12, p. 34.

²⁾ Archiv f. klin. Med. 1876. Bd. 18.

³⁾ Archiv f. klin. Med. 1878. Bd. 20.

⁴⁾ Kjærgaard: Om Ventrikelfordøjelsen hos sunde Mennesker. Kjøbenhavn 1888.

trouve, pour un repas léger, le maximum de la quantité d'acide à la 3^e heure; et les courbes de M. Kjærgaard, pour des hommes adultes sains, le placent aussi à la 2^e et à la 3^e heure, tandis que, chez M. Uffelmann, ce maximum est déjà atteint au bout de 1 heure $\frac{1}{2}$. Mais plus importantes pour nous sont les recherches de M. Cahn sur la marche de l'acidité chez des chiens nourris de viande, et il se trouve heureusement qu'il a donné à ses chiens une ration qui ressemble beaucoup à la mienne, à savoir 50 grammes de poudre de viande, et qu'il a procédé de la même manière en évacuant par une sonde le contenu de l'estomac, et en lavant ce dernier avec de l'eau. Il trouve également que la proportion pour cent de l'acide croît rapidement jusqu'à un maximum qui correspond à la phase de la digestion où les aliments sont près de quitter l'estomac, soit à la 2^e heure dans une expérience et à la 3^e dans une autre.

La branche descendante de la courbe a seulement été déterminée par M. Kretschy, chez l'homme, et il trouve qu'elle descend assez rapidement à la réaction neutre, 4 heures $\frac{1}{2}$ après l'alimentation. Comme je suis arrivé au même résultat chez le chien, puisque la réaction, 5 heures $\frac{1}{4}$ après l'alimentation, a été alcaline après l'ébullition, la courbe de l'acide carbonique semble s'écarter de la courbe ordinaire de l'acidité par son abaissement beaucoup plus lent pour les valeurs de l'estomac à jeun.

En ce qui concerne l'acidité du contenu même de l'estomac, nous ne pouvons donc plus la regarder comme seulement produite par l'acide chlorhydrique ou lactique qu'on y trouve avec les liqueurs titrées, mais il faut aussi en attribuer une part à l'acide carbonique. La grandeur de cette part ne se laisse pas déterminer par les mêmes procédés. Comme l'acide carbonique ne réagit pas aussi nettement sur le papier de tournesol que sur la phtaléine du phénol, on pourrait peut-être croire que la différence qui existe souvent dans les indications

que donnent ces deux réactifs du degré de l'acidité dans le contenu évacué de l'estomac, doit maintenant s'expliquer par la présence de l'acide carbonique. Telle ne peut cependant être la seule cause de cette différence souvent grande, car la différence qui est réellement due à l'acide carbonique est fort petite. Je m'en suis convaincu par des expériences, qui m'ont en même temps appris que la grande différence dont il s'agit apparaît surtout quand l'acidité est principalement due à l'acide lactique, et cela dans n'importe quelle phase de la digestion.

Comment devons-nous maintenant nous expliquer l'origine de ces tensions variables, mais constantes pour chaque phase de la digestion, de l'acide carbonique dans l'estomac? Il doit évidemment y avoir ici une cause dont l'action est permanente, et il ne saurait être question de sources accidentelles, telles qu'une pénétration de l'acide carbonique des intestins, ou des fermentations qui se produiraient dans l'estomac.

En effet, pour ce qui regarde la première de ces sources, c'est avec une régularité bien remarquable que les intestins devraient, dans chaque expérience, toujours laisser passer dans l'estomac une même quantité d'acide carbonique adaptée aux diverses phases de la digestion. Mais c'est afin d'exclure définitivement cette source qu'a été faite l'expérience dans laquelle une vésicule de caoutchouc introduite dans le pylore interceptait complètement la communication entre l'estomac et les intestins, ce qui cependant ne nous a pas empêché, malgré des lavages répétés, de trouver exactement la même tension de l'acide carbonique, tant dans la première évacuation que dans la seconde.

En ce qui concerne les fermentations, la conduite des expériences exclut également cette source d'acide carbonique. Dans la plupart d'entre elles, l'estomac était en effet vidé et lavé, et y fût-il même resté quelque aliment qui eût échappé

à l'action de ce lavage, il n'était pas possible, dans le peu de temps dont il est question ici, qu'une fermentation pût produire des quantités si grandes et si régulières d'acide carbonique.

Mais si aucune de ces deux sources ne peut être l'origine de l'acide carbonique trouvé dans mes expériences, il reste seulement à le considérer comme un produit constant de la muqueuse même de l'estomac. Cette production peut se concevoir de plusieurs manières.

On pourrait supposer qu'elle est un phénomène de diffusion, en considérant la tension constante de l'acide carbonique comme l'expression d'une tension également constante, et croissante pendant les phases de la digestion, dans les vaisseaux sanguins des parois de l'estomac. Ce n'est cependant pas vraisemblable, car cela exigerait que la tension de l'acide carbonique dans ces vaisseaux fût non seulement très variable, mais même qu'elle atteignit pendant la digestion un degré beaucoup plus élevé qu'il n'en a jamais été trouvé dans d'autres vaisseaux. Toutefois, on ne pourra, à cet égard, avoir quelque preuve décisive pour ou contre que quand nous connaîtrons la tension de l'acide carbonique dans les vaisseaux des parois de l'estomac.

Il est aussi possible que cette production doive être considérée comme l'expression, dans les cellules mêmes de la muqueuse de l'estomac, d'une certaine tension d'acide carbonique qui, par telle ou telle raison, prend une valeur différente dans les différentes phases de la digestion, ou qu'elle soit seulement un résultat de la balance nutritive des cellules, modifiée d'après le travail qui leur est demandé.

En outre, on peut aussi expliquer l'origine de l'acide carbonique par une sécrétion de carbonates, conjointement avec les acides libres du suc gastrique. Nous le voyons en effet augmenter avec la courbe de l'acidité, et nous savons de plus par M. Heidenhain¹⁾ que la région pylorique sécrète un liquide

¹⁾ Arch. f. d. ges. Physiologie, 1879, Bd. 19.

alcalin dont l'alcalinité ne peut guère provenir que du carbonate de soude, et que le grand cul-de-sac de l'estomac sécrète un liquide acide.

Il pourrait donc être question d'un dégagement d'acide carbonique dû au mélange de ces deux sécrétions, ou il pourrait, en certains points de la muqueuse, se produire peut-être en même temps une sécrétion d'acide et une sécrétion de carbonate de soude, et telle serait l'origine de l'acide carbonique. Il faudrait, il est vrai, que le rapport entre la sécrétion acide et la sécrétion alcaline fût réglé d'une manière bien remarquable, pour que la tension de l'acide carbonique, dans deux évacuations successives du liquide de l'estomac, dont l'une est souvent acide et l'autre alcaline, pût toujours avoir la même valeur. Mais, de quelque manière qu'on veuille l'expliquer, il demeure cependant bien établi que l'acide carbonique doit provenir de la muqueuse même de l'estomac.

Nous avons ainsi, dans ces recherches, réussi à constater que l'acide carbonique ne fait jamais défaut dans le contenu de l'estomac.

Nous avons ensuite montré que la cause de ce phénomène doit être cherchée dans une tension d'acide carbonique toujours existant dans l'estomac, tension dont la grandeur est très variable, mais dépend d'une manière régulière des phases de la digestion, en ce sens qu'elle croît avec l'introduction des aliments dans l'estomac jusqu'à un maximum de 130—140 mm., qu'elle atteint quand la digestion est en pleine activité, et, après que les aliments ont quitté l'estomac, tombe à 30—40 mm., valeur qu'elle conserve dans l'estomac à jeun.

Cette marche que suit la tension de l'acide carbonique et le maximum qu'elle atteint semblent être tout à fait les mêmes quel que soit l'aliment qu'on emploie.

Même si on lave l'estomac à plusieurs reprises, et en enlève ainsi l'acide carbonique qui s'y trouvait avec une certaine tension, ce gaz se reproduit rapidement jusqu'à ce qu'il

ait de nouveau atteint la même tension, et cette production d'acide carbonique a également lieu dans l'estomac vidé des aliments qu'il contenait, et isolé des intestins par l'obturation de pylore, de sorte qu'elle ne peut avoir sa source que dans la muqueuse même de l'estomac.

En terminant, j'appellerai l'attention sur quelques expériences de MM. Planer¹⁾ et Strassburg²⁾, parce qu'elles semblent indiquer qu'une tension d'acide carbonique analogue à celle dont j'ai constaté l'existence dans l'estomac, se rencontre également dans le canal intestinal.

Ce travail a été exécuté au laboratoire de physiologie de l'Université de Copenhague sur l'invitation de M. le professeur Chr. Bohr, à qui je me fais un devoir d'adresser mes sincères remerciements pour tous les encouragements et les conseils qu'il a bien voulu me donner à cette occasion.

¹⁾ Planer, l. c. p. 2.

²⁾ Pflügers Arch. 1872, p. 65.

Résumé d'une recherche sur les acides du beurre.

Par

Emil Koefoed.

Le beurre qui a été l'objet de ces recherches provenait d'une laiterie dans l'ouest du Jutland. En l'examinant sous le rapport de son contenu en acides volatils à 100° dans la vapeur d'eau, 2,5 gr. traités par la méthode de Nilson¹⁾ ont demandé 15,1 cent. cub. d'une solution normale de potasse au dixième; il renfermait ainsi une assez forte proportion d'acides volatils, bien qu'elle ne dépassât pas beaucoup la limite ordinaire.

Une quantité assez grande de ce beurre a été maintenue en fusion dans un égal poids d'eau distillée jusqu'à ce qu'il se laissât filtrer avec facilité, et, après filtration, répartie dans plusieurs flacons qu'on a ensuite bien bouchés.

Après plusieurs essais faits en vue de trouver une méthode convenable, je me suis enfin arrêté au procédé qui a été employé dans les analyses qui suivent.

785 gr. de beurre filtré ont été saponifiés, dans un ballon chauffé au bain de sable, avec 200 gr. de soude hydratée dissous dans 500 cent. cub. d'eau distillée. La saponification une

¹⁾ Fresenius Zeitschr. 28, p. 175.

fois terminée et la masse refroidie, on a ajouté 300 gr. d'acide sulfurique dissous dans 500 gr. d'eau, et après avoir, pendant quelques heures, chauffé le mélange au bain-marie, on l'a fait bouillir au bain de sable jusqu'à ce que tout le savon fût décomposé. A partir du moment où l'acide sulfurique a été ajouté, et pendant toute la durée de l'ébullition, qui s'est faite avec un réfrigérant à reflux autour du tube du ballon, on a fait passer dans ce dernier de l'acide carbonique, de sorte que les acides gras se trouvaient constamment dans une atmosphère de ce gaz. Ces acides, filtrés ensuite dans un entonnoir entouré d'eau chaude, pesaient 720 gr. La solution aqueuse, renfermant outre le sulfate de soude de l'acide sulfurique libre et de la glycérine, contenait encore, cela va sans dire, une portion assez notable des acides gras plus facilement solubles. Après l'avoir secouée trois fois avec de l'éther et distillé ensuite ce dernier, j'ai en effet, par ce moyen, obtenu 6 grammes d'acides fluides ayant l'odeur caractéristique de l'acide butyrique. Ce qui prouve qu'après ce traitement par l'éther, elle ne renfermait plus d'acides organiques, c'est que le produit de sa distillation rendu alcalin par l'eau de baryte, puis traité par l'acide carbonique et évaporé à siccité, et enfin repris par l'eau et filtré, n'a laissé presque aucun résidu après une nouvelle évaporation.

Les 6 gr. d'acides fluides ci-dessus mentionnés constituent ce que j'appellerai la portion I.

Les 720 gr. d'acides gras recueillis plus haut ont été soumis à une distillation fractionnée sous la pression de 30 mm.¹⁾ Dans ces conditions, le liquide a commencé à bouillir

¹⁾ Tant dans cette distillation dans le vide que dans les suivantes, j'ai reconnu l'utilité de la précaution indiquée par M. Anschütz dans «Die Destillation unter vermindertem Druck im Laboratorium», Bonn, 1887, et qui consiste à faire passer un courant d'air — dans le cas actuel, d'acide carbonique — à travers un tube capillaire qui descend jusqu'au fond du ballon.

à 93°, mais le thermomètre montait d'une manière continue sans indiquer aucune température constante. La distillation a été interrompue quand les acides gras ont commencé à se figer dans le récipient; la température des vapeurs était alors de 200°.

Les acides gras ainsi distillés pesaient 54 gr. et constituent la portion II.

Le contenu du ballon a alors été dissous dans 500 gr. d'alcool à 95° T. et, après plusieurs cristallisations, il est resté une masse cristalline qui pesait 100 gr. et ne pouvait renfermer de l'acide oléique.

Tous les liquides alcooliques provenant des filtrations, et dont le volume était de 4 litres environ, ont ensuite été additionnés de 30 gr. d'acide acétique et traités par une solution alcoolique de 600 gr. d'acétate de plomb cristallisé. Le précipité recueilli le lendemain sur un filtre, a été lavé avec de l'alcool et séché à l'air, après quoi on l'a fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique pour mettre les acides gras en liberté. Ces acides pesaient 314 gr. et, avec les 100 gr. obtenus par cristallisation dans l'alcool, constituent la portion III.

Le liquide provenant de la filtration des sels de plomb, et qui ne pouvait renfermer des acides gras de la série $C_n H_{2n} O_2$, a ensuite été rendu faiblement ammoniacal, et il s'en est séparé une petite quantité d'un sel de plomb demi-fluide d'une nature particulière. C'est certainement celui qui est formé par l'acide que M. Gottlieb a appelé acide oxyoléique, car on peut obtenir un précipité identique en dissolvant dans de l'alcool additionné d'acide acétique de l'acide oléique pur, laissé pendant quelques mois dans un verre ouvert, et en ajoutant à la solution d'abord de l'acétate de plomb et puis de l'ammoniaque versée goutte à goutte.

On a fait bouillir ce sel de plomb avec de l'acide chlorhydrique, et dissous dans l'ammoniaque l'acide gras ainsi mis

en liberté, qui est fluide à la température ordinaire; cette solution un peu visqueuse a ensuite été traitée par le chlorure de barium, et le sel de baryte ainsi obtenu constitue la portion IV.

Du liquide provenant de la filtration de l'oxoléate de plomb on a séparé l'alcool par distillation, après quoi on a fait bouillir le reste avec de l'acide chlorhydrique, et les acides gras ainsi mis en liberté ont, comme précédemment, été transformés en sels de baryte, qui constituent la portion V.

Nous examinerons maintenant ces différentes portions en commençant par la dernière.

Portion V. On a fait bouillir les sels de baryte tour à tour avec de l'éther acétique et du chloroforme. De la solution d'éther acétique, a cristallisé par le refroidissement de l'oléate de baryte qui n'était pas tout à fait pur, mais qu'il a été facile de purifier en le faisant de nouveau cristalliser dans de l'alcool à 80 %, après quoi il était identique à l'oléate de baryte ordinaire (teneur en baryte, 19,38 % contre 19,59 % que le calcul donne pour ce sel).

Après refroidissement et filtration, la solution de chloroforme a donné par l'addition de 4 volumes d'éther un précipité blanc amorphe qui, après filtration et à mesure qu'il séchait, s'agglutinait en une substance brune, gommeuse et amorphe. En l'analysant, j'ai trouvé 52,99 % C, 7,51 % H et 20,07 % Ba, ce qui me l'a fait regarder comme le sel d'un acide monobasique $C^{15}H^{28}O^4$. Ce sel est assez facilement décomposable, car au bout de quelque temps, il ne se dissout plus aussi bien dans le chloroforme.

Portion IV. C'est, on se le rappelle, le sel de baryte formé par l'acide dont le sel de plomb a été précipité, en rendant faiblement ammoniacal le liquide provenant de la filtration des

sels de plomb des acides gras. Comme il a été dit plus haut, j'ai lieu de croire que l'acide en question n'est autre que l'acide oxyléique de M. Gottlieb. Le sel de baryte est insoluble aussi bien dans l'éther et l'éther acétique que dans le chloroforme; par la dessiccation, il devient jaune blanchâtre et corné. L'analyse m'a donné pour sa composition en centièmes 56,43 % *C*, 8,43 % *H*, 12,69 % *O* et 22,45 % *Ba*, nombres qui conviennent le mieux à un acide bibasique ayant pour formule $C^{29}H^{54}O^5$.

Portion III. Les acides gras solides, dont cette portion se compose, ont été soumis à une distillation fractionnée, à la pression de 30 mm. environ. Comme récipient, j'ai employé l'appareil indiqué par M. Brühl dans *Berichte d. d. chem. Ges.* 1888, p. 3339. La distillation, comme on devait s'y attendre, a commencé à 200°, et le produit en a été réparti en 5 fractions (*A...E*). *A* a distillé jusqu'à 230°; *B*, de 231 à 238°; *C*, de 240 à 242°; *D*, de 244 à 248° et *E*, de 251 à 255°. On a de nouveau fait cristalliser les deux dernières fractions dans une petite quantité d'alcool. Les solutions alcooliques de *B*, *C*, *D* et *E* ont été précipitées par fractions par une solution normale d'acétate de magnésie, dont on ajoutait ordinairement chaque fois 25 cent. cub.

Enfin, après avoir fait bouillir les sels de magnésie avec de l'acide chlorhydrique pour mettre les acides gras en liberté, j'ai établi l'identité de ces derniers en déterminant leur point de fusion, et en les transformant en sels d'argent dont l'argent a été dosé.

C'est ainsi que *E*, après une nouvelle cristallisation dans une quantité aussi petite que possible d'alcool bouillant, a été dissous dans un litre d'alcool et précipité par fractions de 25 cent. cub. d'une solution normale d'acétate de magnésie. Le premier de ces précipités, *E*₁, traité à chaud par l'acide chlor-

hydrique, a donné des acides gras solides qui déjà fondaient à 68° . En les faisant dissoudre dans l'alcool et les précipitant de nouveau par fractions, j'ai obtenu pour premier précipité un sel de magnésie dont l'acide, qui fondait à 69° , était de l'acide stéarique, comme je l'ai en outre constaté par l'analyse du sel d'argent, qui m'a donné 27,57 % *Ag* (calculé, 27,62 %). Mais la proportion de l'acide stéarique était très faible, et je n'ai pas trouvé trace d'acide arachidique. *E* se composait principalement d'acide palmitique, de sorte que les acides libres de *E*_{III} fondaient déjà à 62° , et donnaient un sel d'argent renfermant 29,73 % *Ag* (calculé, 29,75 %).

D, qui a été traité exactement comme *E*, se composait aussi presque exclusivement d'acide palmitique.

C, au contraire, renfermait une très forte proportion d'acide myristique. Cette fraction, qui pesait 131 gr., a été dissoute dans 700 gr. d'alcool, et, au bout de 24 heures, il s'était formé un dépôt cristallin d'acides solides pesant 31,5 gr. et principalement composé d'acide palmitique. On a ensuite, comme auparavant, précipité les acides gras contenus dans le liquide filtré par l'acétate de magnésie en 7 fractions, dont *C*_{III}... *C*_{VII} se composaient de myristate de magnésie pur; car l'acide mis en liberté fondait à 53° , et le sel d'argent a donné 32,22 % *Ag* (calculé, 32,24 %).

La fraction *B* semblait aussi renfermer une assez grande quantité d'acide myristique; mais j'ai réussi à y constater la présence d'une proportion très notable d'acide laurique. *B*_{IV} et *B*_V se composaient ainsi de laurate de magnésie presque pur, car l'acide mis en liberté fondait à $43^{\circ},5$ et le sel d'argent renfermait 35,35 % *Ag* (calculé 35,18 %).

Fraction *A*. Comme la précipitation du laurate de magnésie dans des solutions alcooliques se fait très lentement, j'ai préféré, dans ce cas, de fractionner les acides par leurs sels d'argent. La solution alcoolique des acides a donc été neu-

tralisée par l'ammoniaque et traitée ensuite par une solution normale de nitrate d'argent, qu'on a ajoutée par fractions de 20 cent. cub. J'ai ainsi obtenu cinq précipités ($A_I \dots A_V$). En décomposant les précipités A_{III} et A_{IV} par l'acide chlorhydrique, et en précipitant de nouveau par le nitrate d'argent les acides gras mis en liberté, après les avoir dissous dans l'alcool, j'ai obtenu une série de précipités dont la teneur en argent correspondait exactement au caprate d'argent,

Portion II. De même que la fraction III A, ces acides ont été dissous dans l'alcool, puis neutralisés par l'ammoniaque et précipités en 10 fractions par le nitrate d'argent. Les précipités, après avoir été lavés d'abord avec de l'alcool, puis avec de l'eau bouillante pour les débarrasser du butyrate d'argent et, en dernier lieu, avec de l'alcool, ont été séchés à l'air. La teneur en argent de la quatrième fraction se rapprochant beaucoup de celle du caprylate d'argent, j'en ai de nouveau mis les acides gras en liberté et, en les précipitant par fractions par le nitrate d'argent, j'ai obtenu une série de précipités dont la teneur en argent correspondait exactement à celle du caprylate d'argent.

Les fractions 5—10 se composaient en majeure partie de caproate d'argent. Comme il ne semble pas qu'on ait recherché si l'acide caproïque qui se trouve dans le beurre est l'acide normal ou peut-être l'acide isobutylicétique, j'ai déterminé la solubilité du sel de chaux. J'ai ainsi constaté que 100 parties d'eau à 17°,5 dissolvent 2,58 gr. du sel de chaux anhydre. M. Lieben¹⁾ ayant indiqué pour la solubilité du sel de chaux de l'acide caproïque normal 2,707 gr. dans 100 parties d'eau à 18°,5, et pour celle du sel de chaux de l'acide isobutylicétique 11,3 gr. dans 100 parties d'eau à la même température,

¹⁾ Liebigs Ann. 165, 118.

on ne peut mettre en doute que l'acide caproïque du beurre ne soit l'acide normal.

Portion I. Elle se composait presque exclusivement d'acide butyrique, qui, comme on l'a vu plus haut, après la décomposition du beurre saponifié par l'acide sulfurique, a été enlevé par l'éther avec lequel on a secoué la solution filtrée. Le sel d'argent, cristallisé de nouveau dans l'eau et calciné ensuite, a laissé 55,27 % *Ag* (calculé 55,38 %). Que l'acide butyrique du beurre soit l'acide normal, M. Grunzweig¹⁾ l'a prouvé par la détermination de la solubilité du sel d'argent dans l'eau.

Conclusion.

D'après ce qui précède, les acides du beurre qui n'appartiennent pas à la série $C_n H_{2n} O_2$, comprennent l'acide oléique, un acide de la formule $C_{15} H_{28} O_4$ et peut-être un acide (oxyoléique) de la formule $C_{29} H_{54} O_5$.

Les acides du beurre de la série $C_n H_{2n} O_2$ en sont les éléments normaux, avec des équivalents de carbone en nombre pair depuis C_4 jusqu'à C_{18} , ces deux nombres y compris.

En ce qui concerne la quantité relative de ces acides, on ne peut la donner pour aucun d'eux absolument exacte, et elle est aussi certainement variable. Mais pour le beurre examiné ici, le rapport doit avec une exactitude suffisante être le suivant:

Le beurre filtré donne 91,5 % d'acides libres.

100 parties des acides du beurre renferment 66 parties des acides de la série $C_n H_{2n} O_2$ et 34 parties d'autres acides gras fluides, dont plus de $\frac{1}{3}$ est de l'acide oléique.

Les quantités relatives des acides de la série $C_n H_{2n} O_2$ sont à peu près les suivantes:

¹⁾ Liebigs Ann. 162, 215.

Acide stéarique	2 parties
Acide palmitique	28 —
Acide myristique	22 —
Acide laurique	8 —
Acide caprique	2 —
Acide caprylique	0,5 —
Acide caproïque	2 —
Acide butyrique	1,5 —
	<hr/>
	66 parties

Om Chininets kvantitative Bestemmelse ved Titrerings- Metoder og om dets Adskillelse fra andre China- alkaloider, navnlig fra Cinchonidin.

Af

A. Christensen.

Den kvantitative Adskillelse af Chinin fra andre i Chinabark forekommende Alkaloider er et meget bearbejdet Spørgsmaal, nærmest som Følge af den Interesse, en Prøvning paa Renheden af det i Medicinen i saa stor Udstrækning anvendte Chininsulfat frembyder. De fleste Metoder gaa derfor ud paa en Adskillelse af Chininet fra Cinchonidin som den almindelige Indblanding i det nævnte Salt, og de indskrænke sig i Reglen til en Bestemmelse af Urenheden, af Cinchonidinet.

I Almindelighed fældes da Chininet som én eller anden tungtopløselig Forbindelse, Sulfat, Chromat, Oxalat, og i Filtratet bestemmer man de fremmede Alkaloiders Mængde efter Inddampning og efter Fældning med Natron ved Vejning af det tørrede Bundfald, eller man udryster, efter Tilsætning af Alkali, Filtratet med Æther, lader de fremmede Alkaloider udkrystallisere heraf og vejer dem (de Vrijs Bisulfat-Prøve¹⁾ og B. H. Pouls Methode²⁾).

¹⁾ Chem. Centralbl. (3 F.) 16—968.

²⁾ Pharm. Zeitung. 13de Marts. 1889. Nr. 21.

Da imidlertid ingen af de nævnte tungtopløselige Stoffer ere uopløselige, findes der altid en Del Chinin i Filtraterne, som fældes med de af disse vundne Alkaloider, hvadenten de fældes med Natron eller udrystes med Æther¹⁾. Skønt en videre Undersøgelse af de vejede «Bialkaloider» ved Hesses Polarisations-Methode²⁾ eller ved Schäfers Tetrasulfat-Prøve³⁾, saaledes som forsøgt af Lenz⁴⁾, vel vilde kunne bøde paa denne Fejl, forekommer det mig dog — fremfor denne ogsaa mere omstændelige Fremgangsmaade — rimeligt at forsøge en Bestemmelse af selve Hovedstoffet, Chininet, saaledes som de Vrij⁵⁾ har gjort det ved sin Herapathit-Methode, ved hvilken Chinin-Indholdet findes af det vejede Herapathit-Bundfald. Herved er den ovennævnte Fejl undgaaet, naar man blot i Beregningen indfører en Correction for det Tab, der betinges af, hvad det tungtopløselige Bundfald afgiver til Fældnings- og Udvasknings-Vædsken; men en meget væsentlig Fejl er der dog endnu tilbage, nemlig den, at ikke ubetydeligt af de fremmede Alkaloider — og navnlig af Cinchonidinet — fældes sammen med Chininet. Denne Omstændighed kommer selvfølgelig i lige Grad til at influere paa de omtalte Metoder, ved hvilke Bialkaloiderne bestemmes; men skønt dette Forhold ingenlunde er ukendt, er det dog ved de fleste af disse Metoder ikke bleven paaagtet, vel nærmest fordi Fejlens Rækkevidde ikke er bleven tilstrækkeligt undersøgt.

Undersøgelser i den paa pegede Retning, i Forbindelse med Forsøg til mulige Forbedringer af Metoderne, syntes mig derfor vel begrundede. Til disse Undersøgelser har jeg benyttet de Titreringsmetoder, som denne Afhandlings første Afsnit behandler. At nogle af disse Metoder i det senere ere med-

1) Hesse, Arch. d. Pharm. 224. Pag. 844.

2) Arch. d. Pharm. 224. Pag. 844.

3) Pharm. Zeitung 1887. 32. Pag. 97.

4) Fresenius. Zeitschr. 1888. 27. Pag. 573.

5) Pharmaceutical Journal 1882. Pag. 21.

tagne til Trods for, at de have vist sig uanvendelige til nøjagtig Adskillelse af Chininet fra de andre Chinaalkaloider, mener jeg er berettiget, idet de vel kunde have Interesse ogsaa i andre Henseender end den hidtil omtalte, det være sig nu enten ved fysiologiske Undersøgelser eller ved rent chemiske Arbejder.

Ved mine Forsøg har jeg benyttet rent Chinin i Form af Sulfat. Dette var fremstillet dels af Herapathit, saaledes som angivet af Jørgensen¹⁾, dels ved 4 Gange at omkrystallisere almindeligt Chininsulfat, hvorved man efter Hesses Angivelse faar et fuldstændig rent Præparat. Renheden konstaterede jeg ved Hesses Polarisations-Prøve ligesom ved Smeltepunkts-Bestemmelser foretagne i Roths Appar²⁾.

For Chininsulfat fremstillet af Herapathit var Smp. 274° C. — Drejningsvinklen for en Opløsning af 2 Gr. vandfrit Chininsulfat i 10 Ccm. normal Saltsyre og Vand indtil 25 Ccm. var for 22 Ctms. Rørlængde ifølge Middeltallet af Aflæsningerne $40,38^{\circ}$, hvilket efter Hesses Beregning svarer til $100,72\%$ vandfrit Chininsulfat.

For det ved Omkrystallisation vundne Salt var Smp. 274° , og Drejningsvinklen under de nævnte Forhold $40,30^{\circ} = 99,93\%$ vandfrit Chininsulfat.

Cinchonidinsulfatet var fremstillet rent, dels ved den af Hesse angivne Methode³⁾, dels ogsaa ved yderligere Rensning igennem Fremstilling af Cinchonidintetrasulfat.

Paa dette rene Chinin har jeg nu prøvet de enkelte Metoder og derved bestemt vedkommende tungtopløselige Chininforbindelses Opløselighedsgrad i Fældnings- og Udvasknings-Vædsken. Derefter har jeg tilberedt Blandinger af det rene Chininsulfat med — ligeledes rene — Sulfater af de andre Alkaloider (særlig Cinchonidin), og idet jeg nu gentog Metoderne paa disse Blandinger under iøvrigt samme Forhold, kunde

¹⁾ Vidensk. Selsk. Skr. 5 R. naturv. og math. Afdl. 12te B. 1. 1875.

²⁾ Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 19. Pag. 1970.

³⁾ Liebigs. An. 205. Pag. 196.

jeg ifølge den kendte Opløselighedsgrad let bestemme, hvor meget af de fremmede Alkaloider der fældes sammen med Chininet. Under Beskrivelsen af de Metoder, der ikke lade sig anvende til en nøjagtig Adskillelse af Chinin fra Cinchonidin, har jeg dog undersøgt andre analytiske Forhold, der kunde have anden Anvendelse.

Chromat-Metoden. Denne af de Vrij¹⁾ til Bestemmelse af Cinchonidin i Chininsulfat angivne Methode er i Korthed følgende: 5 Gram Chininsulfat opløses under Kogning i 500 Gram Vand, hvorefter strax tilsættes 1,20 Gram neutralt Kaliumchromat opløst i en ringe Mængde kogende Vand. Efter faa Øjeblikkes Forløb begynder Chininchromatet at udskilles i smukke Naale, der næste Dag frafiltreres, og Cinchonidinet er da tilbage i Filtratet, hvori det efter Inddampning fældes med Natron o. s. v.

Med Hensyn til Chininets Bestemmelse udførte jeg nu denne Methode paa følgende Maade:

$\frac{1}{2}$ —1 Gram Chininsulfat opløses ved Kogning i 100 Ccm. Vand, og den koghede Opløsning fældes med neutralt Kaliumchromat i Overskud og i bestemt Mængde. Efter Henstand til næste Dag, frafiltreres og udvaskes det udskilte Chininchromat, og Chromsyremængden i Filtratet bestemmes ved Titration. Ved at subtrahere den fundne Mængde fra den i det hele som Kaliumchromat tilsatte, fandtes, hvor meget Chromsyre der svarede til det fældede Chininchromat. Det endelige Resultat fik jeg da ud ved til den saaledes fundne Størrelse at addere en Korrektion for det i Filtrat og Udvaskningsvand opløste Chininchromat. — Titration af Chromsyre kan, som bekendt, foretages enten ved Jernforiltesalt med Ferridcyanium som Indicator, eller ved Natriumthiosulfat i sur Vædske efter Til-

¹⁾ Efter Pharm. Centralhalle 27. Pag. 559.

sætning af Jodkalium. Jeg har dog navnlig benyttet den sidste bekvemmere Fremgangsmaade. Udgangspunktet for denne er en $\frac{1}{10}$ normal Kaliumdichromat-Opløsning, altsaa en saadan, hvoraf én Liter svarer til $\frac{1}{20}$ Atom Ilt eller indeholder $\frac{1}{60}$ Grammolekule $K_2Cr_2O_7$. — $\frac{295,12}{60} = 4,919$ Gram rent, smeltet Kaliumdichromat opløses altsaa til en Liter Herefter stemmes saa 1) en Opløsning af Natriumthiosulfat $\frac{1}{10}$ normal og 2) en Opløsning af rent Kaliumchromat, der benyttes til Fældning af Chininet, og som iøvrigt kan være af en temmelig vilkaarlig valgt Styrke.

Da (ved Fældningsprocessen) 1 Molekule Kaliumchromat svarer til 1 Molekule Chininsulfat, og da (ved Titreringsprocessen) $\frac{1}{3}$ Molekule Kaliumchromat svarer til 1 Molekule Natriumthiosulfat, korresponderer hver Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$, der bruges ved Titringen, med $\frac{1}{30000}$ Molekule svovlsur Chinin, eller med $\frac{2}{30000}$ Molekule Chinin. — Hvis man ved en Bestemmelse har tilsat a Ccm. Kaliumchromat-Opløsning, hvoraf hver svarer til b Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2S_2O_3$ -Opløsning, og hvis endvidere Titringen af Chromsyre-Overskud i Filtratet fra Chininchromat har fordret c Ccm. af samme $\frac{1}{10}$ normale Vædske, vil $(a \cdot b - c) \cdot \frac{2}{3}$ give hvormange Ccm. af $\frac{1}{10}$ normal Chinin eller Chininsalt, Bundfaldet svarer til. — Idet 1 Molekule Chinin vejer 324, $\frac{1}{2}$ Molekule vandfrit Chininsulfat 373, finder man altsaa Chinin- eller Chininsulfat-Indholdet i den afvejede Stofmængde ved at multiplicere $a \cdot b - c$ med 0,0216 eller 0,0249. Angaaende Udførelsen skal jeg endnu anføre, at jeg lod Vædsken henstaa til Udkrystallisation i et mørkt Skab, da Chininchromatet dekomponeres i Lyset. Til Udvaskningen, der foregik meget let, var 30 Ccm. Vand i Reglen tilstrækkeligt. Selve Titringen foretog jeg efter Volhards Methode¹⁾ uden Anvendelse af Stivelse, dog saaledes, at jeg anvendte Svovlsyre i Stedet for Saltsyre. Ved af denne første 10% holdige Syre

¹⁾ Liebigs. An. 198. (1879). Pag. 318.

at sætte 25 Ccm. til hver Bestemmelse, opnaaede jeg, da det dannede Chromtveiltensalt i saa Fald viser sig blaaligt, at Vædsken sluttelig meget skarpt slog over fra grøn eller gulgrøn til blaalig, medens Saltsyre frembragte en grøn Slutningsfarve, der langtfra fremtraadte med samme Skarphed. Stivelse lod sig ikke anvende, da den blaa Farve vedblev at vise sig igen, saasomt én à 2 Draaber $Na_2S_2O_3$ -Opløsning havde bragt den til at forsvinde.

Efter Tilsætning af Svovlsyre og Jodkalium viser der sig, hvis den frigjorte Jodmængde da ikke har været meget ringe, et Bundfald af Overjodider, der imidlertid — eftersom Chininindholdet her kun kan være ubetydeligt — under Tilsætning af Natriumthiosulfat let opløser sig, og Vædskens Farve skifter nu fra brun, gul til grøn og gaar sluttelig over til den blaalige Tone. Slutningsreaktionen gaar vel ikke for sig med samme Skarphed som i almindelig uorganisk Blanding, og hvis Chromsyre-Indholdet har været meget ringe, kan den slet ikke iagttaget næjagtigt.

Til den fundne Mængde Chininchromat maa man, som ovenfor sagt, addere en Korrektion for at ophæve den ved Chininchromatets Opløselighed foraarsagede Fejl. Efter André¹⁾ er Chininchromatet opløseligt i 2400 Dele Vand ved 15°. Jeg opvarmede det rene Salt med Vand og lod Opløsningen henstaa i længere Tid ved almindelig Temperatur med de udskilte Krystaller. 500 Ccm. Filtrat inddampedes til Tørhed, Resten glødedes forsigtigt og vejede da 0,0205 Gram = 0,205 Gram Chininchromat, saaledes at 1 Del af Saltet herefter var opløseligt i 2440 Dele Vand, altsaa ganske som efter Andrés Angivelse.

Til yderligere Oplysning angaaende Tabet for det i Filtratet opløste foretog jeg følgende Forsøg.

I. Jeg opløste c. 0,4 Gram Chininchromat i 100 Ccm.

¹⁾ Jahresbericht. d. Chem. 1862. Pag. 375.

mættet Opløsning af samme Salt, kogte Vædsken nogle Minutter og henstillede — efter Tilsætning af 10 Ccm. K_2CrO_4 -Opl., svarende til 8,8 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ — Blandingen til næste Dag. Til Titration i Filtrat + Udvaskningsvand, der tilsammen udgjorde 130 Ccm., brugtes 9,5 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$: $9,5 - 8,8 = 0,7$ Ccm. svarer til hvad der er opløst i 130 Ccm., og 0,54 Ccm. til det i 100 Ccm. opløste.

II. Udførtes ganske paa samme Maade, men med Udeladelse af Kogningen. — Filtrat + Udvaskningsvand 150 Ccm.

Anvendt til Titration 9,9 Ccm Natriumthiosulfat.

$9,9 - 8,8 = 1,1$ Ccm. pr. 150 Ccm., 0,73 pr. 100 Ccm.

100 Ccm. mættet Chininchromat-Opløsning tilsattes:

Ccm. $\frac{1}{10}$ norm $K_2Cr_2O_7$.	Anv. til Titration: Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.	Heraf svare til selve Filtratet Ccm.
a 2	3,6	1,6
b 3	4,2	1,2
c 5	5,95	0,95
d 10	11,05	1,05
e 20	20,6	0,6

Ved «a» og «b» var Titrationen usikker. Ved alle Titrationerne gav den blaa Slutningsreaktion meget snart Plads for en grøn, der ved en Draabe $Na_2S_2O_3$ -Opløsning igen gik over til blaa, hvorefter det samme strax kunde gentages, indtil nogle faa Tiendedele af en Ccm. vare anvendte. Saaledes anvendtes til «c» indtil 6,1 Ccm.

De fundne Tal variere saa meget, at de ikke kunne lægges til Grund for «Opløseligheds-Tabets» Beregning. Jeg har da benyttet Korrektionen 1,2 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ pr. 100 Ccm. Filtrat + Udvaskningsvand, hvilket omtrent passer med Opløseligheden 1—2500.

De ved Methoden saaledes fundne Resultater ere anførte paa nedenstaaende Tabeller. Det hertil anvendte Chininsulfat (af Herapathit) opløstes i 70 Ccm. kogende Vand.

Tabel 1.

Nr. Chininsulfat taget i Arbejde.	Anv. Kalium- chromat = Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.	Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ anv. til Titring.	Differens + Korrektion.	% vandfrit Chininsulfat.	Anmærkning.
1 } 0,705	28,35	6,25	22,1 + 1,7	84,1	{ Fældet med 50 Ccm. { Na_2CrO_4 Opløsning.
2 } 0,6985	56,7	33,95	22,75 + 2,3	89,2	{ Fældet med 100 Ccm. { Na_2CrO_4 Opløsning.
3 } 0,7235	32,7	8,75	23,95 + 1,2	86,1	{ Fældet med 15 Ccm. { K_2CrO_4 Opløsning.
4 } 0,7015	43,6	20,5	23,1 + 1,3	89,2	{ Fældet med 20 Ccm. { K_2CrO_4 Opløsning.
5 } 0,688	43,85	21,85	22,0 + 2,1	87,3	ligeledes.
6 } 0,725	43,85	20,65	23,2 + 2,3	87,3	ligeledes.

For at faa et mindre Tab kunde det synes heldigt at foretage Fældningen i en stærkere Opløsning, noget der vel lader sig gøre, da Chininsulfat er opløseligt i mindre end 30 Dele kogende Vand. De 3 nedenfor anførte Forsøg vise dog et mindre heldigt Resultat i saa Henseende, hvilket rimeligvis er begrundet i, at der — i Modsætning til hvad der fandt Sted ved ovennævnte Bestemmelser — i disse Bundfald var mere eller mindre Chininsulfat.

Tabel 2.

Nr. Chininsulfat taget i Arbejde.	Anv. Kalium- chromat = Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.	Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ anv. til Titring.	Differens + Korrektion.	% vandfrit Chininsulfat.
1 } 0,7025	33,4	12,1	21,3 + 0,9	78,7
2 } 0,7125	33,4	10,4	23,0 + 0,9	83,5
3 } 0,7095	33,4	10,3	23,1 + 0,96	84,4

Jeg forsøgte endnu, for intet at forsømme, at omdanne Chininsulfatet til Chlorid ved Fældning med Chlorbaryum i koghed Opløsning, idet jeg til disse Forsøg havde tilberedt en Chlorbaryum-Opløsning, der var afstemt ligeoverfor Chininsulfat, og hvoraf til hver enkelt Bestemmelse benyttedes saa meget, at der var et Spor af Svovlsyre tilbage i det Chininhydrochlorid indeholdende Filtrat.

Tabel 3.

Nr. Chininsulfat taget i Arbejde.	Anv. K_2CrO_4 = Cem. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.	Cem. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ anv. til Titring.	Differens + Korrektion.	% vandfr. Chininsulfat.	Anmærkning.
1 } 0,461	33,4	17,75	15,65+1,2	91,0	Fældet i Kulden.
2 } 0,461	33,4	17,8	15,6 +1,2	90,8	Fældet i Koghede.
3 } 0,922	33,4	2,8	30,6 +1,8	87,5	Fældet i Kulden.
4 } 0,607	33,4	13,15	20,25+1,4	88,8	Ligeledes.
5 } 0,607	33,4	14,3	19,1 +1,56	84,8	{ Filtreret strax efter { Fældning.
6 } 0,607	33,4	13,55	19,85+1,8	87,6	{ Fældet lunken, hensat { til næste Dag.
7 } 0,607	33,4	12,85	20,55+1,45	90,2	Som 6.

Da det til alle disse Forsøg anvendte Chininsulfat indeholdt 13,0 % Vand, er det theoretiske Procentindhold 87,0. De anførte Resultater maa derfor være tilstrækkelige til at vise, at der ved denne Methode ikke kan opnaas en nøjagtig Bestemmelse af Chinin. Bestemmelserne I og II Pag. 196 f. kunne tyde paa, at dette skyldes en Reduktion af Chromsyren foranlediget under Kogningen ved det organiske Stof; men dette modsiges af Bestemmelserne «6» og «7» Tabel 3, hvilke give ligesaa varierende Resultater, skønt der kun var anvendt en meget ubetydelig

Opvarmning. Jeg maa da antage, at Differenserne skyldes Usikkerhed i selve Titreringen. At denne er usikker, hvor der kun er Tale om smaa Mængder Chromsyre, har jeg allerede omtalt Pag. 197, og at den i det hele taget under de foreliggende Forhold ikke foregaar saa skarpt, som naar organiske Stoffer ere fraværende, ville de Pag. 197 anførte Tal vise, naar de sammenholdes med nedenstaaende, der ere udførte ligefrem paa en vandig, svovlsur Opløsning af Kaliumdichromat.

Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $K_2Cr_2O_7$.	Anv. til Titring Ccm. Natriumthiosulf.-Opløs.:
2,0	2,0
4,0	4,1
10,0	10,2
20,0	20,5
40,0	41,0

Det sidste af de Pag. 197 anførte Tal afviger omtrent 0,4 fra alle de anførte Størrelsers Middeltal (omtr. 1,0). Denne Afvigelse svarer da til $0,0249 \cdot 0,4$, paa det allernærmeste = 0,01 Gr. vandfr. Chininsulfat, hvad der imidlertid for 0,7 Gr. anvendt Materiale giver en Fejl af henimod 1,5 %.

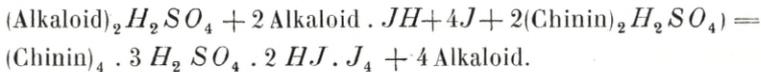
Herapathitmetoden. Ved denne¹⁾, der er angivet af de Vrij, fældes en sur svovlsur Opløsning af Chininsulfat (eller Sulfater af Chinabarkens Alkaloider) med et Reagens, der af Forfatteren kaldes Chinoidin-Jodosulfat, og som fremstilles ved at fælde Chinoidinsulfat (Chinoidinet rensed ved Opløsning i Benzol) med en vandig Opløsning af ligesaa meget Jodkalium og $\frac{1}{2}$ Del Jod, samt ved Rensning af det fældede Overjodid ved gentagen Opløsning i Vinaand og Afhældning fra det uopløste.

Ved en Analyse, jeg foretog af dette Reagens, fandt jeg, at 5 Ccm. af det indeholdt i alt saa meget Jod, som svarede til 33,8 Ccm. af $\frac{1}{10}$ norm. Opløsning. Det ved $Na_2S_2O_3$ paavise-

¹⁾ de Vrij, Pharmaceutical Journal 1882. Jan. 21.

lige Jod svarede til 11,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Opløsning. Det af fri HJ og H_2SO_4 ved KJO_3 frigjorte svarede til 6,0 Ccm. Af Svovlsyre fandtes et Spor, svarende til 0,5 Ccm.

Skønt jeg havde fremstillet Reagenset ganske efter de Vrijs Forskrift, synes det rigtignok ikke at have en til Herapathitens svarende Sammensætning. Medens Omsætningen imellem en svovlsur Chininsulfat-Opløsning og dette Reagens, der altsaa indeholder jodbrintesurt Chinoidin i Forbindelse med noget Jod og Jodbrinte, nærmest maa bestaa i, at førstnævnte Opløsning berøver Overjodidet de 2 sidste Stoffer eller maaske ombytter noget fri Svovlsyre med Alkaloidjodidets Jodbrinte, synes det mig simplere at bringe en vinaandig Chininsulfat-Opløsning i Forbindelse med de Stoffer, den behøver for at danne Herapathit. S. M. Jørgensen, der har fremstillet Herapathit¹⁾ ved Fældning med en Blanding af 1 Molekule HJ , 2 Atomer Jod og $\frac{1}{2}$ Mol. Svovlsyre, angiver, at han paa denne Maade har faaet Forbindelsen næsten fuldstændig i den beregnede Mængde²⁾. Da de Vrij angiver, hvad jeg ogsaa fandt bekræftet, at Herapathit er mere opløselig i syreholdig Vinaand end i Vinaand alene, har jeg i Stedet for fri Svovlsyre forsøgt at anvende et let spalteligt Alkaloidsulfat, idet det var min Tanke, at Reaktionen da vilde foregaa paa følgende Maade:



Jeg har først forsøgt med Anilin, men fik herved for lave Resultater, hvorfor jeg forsøgte med Caffein, der viste sig at svare til Hensigten.

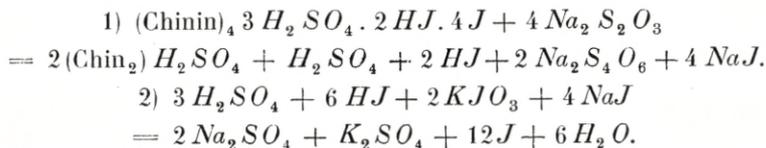
Jeg afvejede 3,88 Gram Caffein = 0,02 Molekuler	
Fortyndet Svovlsyre svarende til	0,005 —
Jodbrinteopløsning	0,01 —
2,56 Gram Jod	0,01 —

¹⁾ Kgl. D. Vidensk. Selsk. Skr., 5 R., naturv. og math. Afd., 12 B., I, Pag. 19.

²⁾ Med Fradrag af det ifølge den fundne Opløselighedsgrad beregnede Tab til Fældningsvædsken.

Jodbrintens og Svovlsyrens Styrke var fastsat ved Titring, den sidstes ved Hjælp af jodsurt Kali¹⁾, idet det uundgaelige Indhold af frit Jod var bestemt før Tilsætningen af dette Salt. Blandingen af disse Stoffer fyldtes op til 250 Ccm. ved Hjælp af Vinaand.

I 20 Ccm. af dette Reagens bestemtes frit Jod, hvoraf Indholdet svarede til 16,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$ -Opløsning. Efterat Jodets Titring var foretaget, sættes jodsurt Kali til den affarvede Vædske, og det til Jodbrinte og fri Svovlsyre svarende Jod bestemtes²⁾; det svarede til 13,76 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$. — Efterat Herapathiten var fæddet med dette Reagens, kunde der forsøges en Bestemmelse af dens Chininmængde enten ved en Bestemmelse af Jodet ved Natriumthiosulfat eller ogsaa ved derpaa, efter Tilsætning af KJO_3 , at bestemme den til HJ og fri $H_2 SO_4$ svarende Jodmængde. Processerne, der foregaa herved, ere følgende:



Det fremgaa af disse Ligninger, at det ene Mol. Svovlsyre og de 2 Mol. HJ , der ved første Proces frigøres af et Mol. Herapathit, ved Omsætning med KJO_3 sætte netop ligesaa meget Jod i Frihed, som der findes i selve Herapathit-Molekulet, nemlig 4 Atomer. Resultatet maa derfor blive ganske det samme for disse 2 Titringer, nemlig at hvert Atom Jod, der findes, svarer til 1 Mol. Chinin (324). 1 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat svarer altsaa til 0,0324 Gram Chinin, eller til 0,0373 Gram vandfrit Chininsulfat.

Da man nu imidlertid i selve Reagenset ganske paa samme Maade successive kan bestemme Jod og Jodbrinte + fri Svovlsyre, lader Bestemmelsen sig ogsaa udføre i Filtratet fra Hera-

¹⁾ Se Kgl. D. Vidensk. Selsk. Overs. 1889. Pag. 117.

pathiten, ved en Titring af disse Bestanddeles Rest, naar man blot sørger for at tilsætte et nøjagtig afmaalt Volumen af det forud analyserede Reagens. — Ved Beregningen maa Herapathitens Opløselighed tages i Betragtning. For at undersøge Opløselighedsforholdene satte jeg til ren, udvasket Herapathit 110 Ccm. Vinaand (90° Tr.) og hensatte saadanne Prøver (i Flasker lukkede med Glasprop) i 2 Døgn, idet de om Dagen omrystedes hyppigt. 4 Prøver hensattes i et Rum, hvor Temperaturen svingede mellem 11 og 13°, 4 ved en Temperatur af fra 15,5 til 18,5°. Af hver 4 Prøver opvarmedes de 2, før de henstilledes, til Kogning, de andre 2 derimod ikke. Ved Titring af 100 Ccm. Filtrat, fortyndet med $\frac{1}{2}$ Rumfang Vand, brugte jeg til:

De ved fra 11—13° henstillede Prøver

	De ikke opv. Prøver.	De til Kogning opv. Prøver.
	Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$	Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$
Til Titring af Jod	} I	1,35
- — - $HJ + H_2SO_4$		1,00
Til Titring af Jod	} II	1,30
- — - $HJ + H_2SO_4$		0,95

De ved fra 15,5°—18,5° henstillede Prøver

Til Titring af Jod	} I	1,65
- — - $HJ + H_2SO_4$		1,50
Til Titring af Jod	} II	1,50
- — - $HJ + H_2SO_4$		1,40

Da Herapathitens Molekule vejer 2354, svarer 1 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ til 0,0588 Gram. Ifølge Forsøgene maa Herapathitens Opløselighed fra 11—13°, naar man gaar ud fra Jodbestemmelserne, være $0,0588 \cdot 1,33^1) = 0,078$ Gram i 100 Ccm. Vinaand; fra 15,5—18,5°. $0,0588 \cdot 1,6 = 0,0941$ Gr. i 100 Ccm., og, naar man gaar ud fra Bestemmelserne af det til HJ og H_2SO_4

¹⁾ Middeltallet af de 4 Bestemmelser

svarende Jod, maa den ved $11-13^\circ$ være $0,0588 \cdot 1,05 = 0,0617$ Gr. pr. 100 Ccm., ved $15,5-18,5^\circ$ $0,0688 \cdot 1,42 = 0,0835$ Gr. pr. 100 Ccm.

Jørgensen har bestemt Herapathitens Opløselighed ved 16° i Vinaand af 92° Tr. ¹⁾. — Ved «Vægttitrering» af Jodmængden i Filtratet fandt han, at 0,125 Dele vare opløselige i 100 Dele Vinaand. Omregnes Resultatet 0,0941 med Hensyn til Gram Vinaand, findes, at 100 Gram Vinaand opløser 0,113 Gr. Herapathit, hvad der paa det aller nærmeste stemmer med Jørgensens Angivelse.

Da jeg tænkte mig Muligheden af, at Herapathit ikke havde samme Opløselighed i Vinaand, der indeholdt Overskud af Reagenset ²⁾ foretog jeg endnu følgende 2 Bestemmelser.

I. c. $\frac{1}{2}$ Gram Herapathit hældtes ned i 30 Ccm. kogende Vinaand, tilsattes 10 Ccm. Reagens, og Prøven henstilledes til næste Dag. Efter Filtration af den 16° varme Vædske udvaskedes med en mættet Herapathit-Opløsning, til det hele Volumen udgjorde 100 Ccm.

Til Titrering af Jod benyttedes 9,35 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$
 - - - Jod svarende til HJ og H_2SO_4 : 8,1 Ccm. norm.



Altsaa pr. 100 Ccm. Vinaand:

Jod svarende til $9,35 - 8,3^3) = 1,05$ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$
 Jodbrinte + Svovlsyre svarende til $8,1 - 5,88 = 1,22$.

II udførtes paa samme Maaade, men tilsattes 20 Ccm. Reagens.

¹⁾ Kgl. d. Vidensk. Selsk. Skr. 5te R. naturv. math. Afd. 12te B. I. Pag. 19.

²⁾ F. Ex. opløser Herapathit sig langt lettere i 70% holdig Vinaand. Ved $16-17^\circ$ opløste 100 Ccm. Vinaand saameget, som svarede til 2,9—3 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2S_2O_3$ med Hensyn til Jodbestemmelserne, ved $11-13^\circ$, hvad der svarer til 2,55 Ccm. Med Hensyn til det af Jodbrinte og fri Svovlsyre frigjorte Jod, nærme Tallene sig her mere til Jodbestemmelserne. Jeg fandt ved $16-17^\circ$ 2,85—2,9, ved $11-13^\circ$ fra 2,45—2,50 Ccm.

³⁾ Se Pag. 203 nederst.

Til Titration af Jod brugtes 17,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$

- - - Jodbrinte + Svovlsyre 15,0 Ccm.

pr. 100 Ccm. Vinaand:

Jod svarende til 17,6 — 16,6 = 1,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $Na_2S_2O_3$

Jodbrinte + Svovlsyre svarende til 15,0 — 13,76 = 1,24 Ccm.

For Jod frigjort af Jodbrinte og Svovlsyre ved Kaliumjodat stemme disse sidste 2 Forsøg med de første; med Hensyn til de egentlige Jodbestemmelser viser der sig derimod en mærkelig Forskel. Ved de første Forsøg er Jodmængden funden lidt højere end «Jod af Jodbrinte og Svovlsyre», noget der maaske ligger i, at Reaktionen mellem de frie Syrer og KJO_3 ikke foregaar fuldt ud, eller maaske ogsaa i, at Herapathit afgiver et Spor af Jod¹⁾, hvad der ganske vist ikke er rimeligt angaaende de Prøver, der behandlede i Kulden. Ved de sidste 2 Bestemmelser derimod er Jodmængden funden lavere, hvad der ganske sikkert ligger i Dannelsen af Forbindelser med større Jodindhold end Herapathit. —

Paa rent Chininsulfat, der indeholdt 13 0/0 Vand og var fremstillet af Herapathit, foretoges nu følgende 4 Bestemmelser, idet Chininsulfatet opløstes i kogende Vinaand af 90° Tr., hvorefter Reagenset tilsattes i vekslede Forhold ved de forskjellige Prøver. Disse filtreredes næste Dag ved en Temperatur af 16°.

Resultaterne ere udregnede med Korrektionen 1,25 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ pr. 100 Ccm. baade for de direkte Jodbestemmelser og for det til Jodbrinte og fri Svovlsyre svarende Jod.

Af Tabel 4 ses det, at de direkte Jodbestemmelser ere alt for høje, og det bekræfter sig saaledes, at Herapathiten har indeholdt højere Jodforbindelser. 2 af Jodbestemmelserne i Filtraterne have givet lavere Resultater end de tilsvarende, der ere udførte paa selve Herapathitbundfaldet. Det følger heraf, at Herapathiten fremstillet paa denne Maade ikke

¹⁾ Se Jørgensens tidligere citerede Afhandling Pag. 19.

Tabel 4.

Nr.	Bestemt i:	Med Hensyn til:	Anv. Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.	+ Korrektion = % vandfr. Sulfat.	Anmærkning.
1	Herapathit	Jod	18,3	93,3	Fældet med 30 Ccm. Reag. Filtrat + Udvask. Vædske. 100 Ccm.
		$HJ + H_2SO_4$	15,4	83,16	
Filtrat	Jod	$24,9 - 6,6 = 18,3$	98,3		
	$HJ + H_2SO_4$	$20,64 - 4,4 = 16,2$	88,2		
2	Herapathit	Jod	16,85	98,9	Fældet med 40 Ccm. Reag. Filtrat + Udvask. Vædske. 130 Ccm.
		$HJ + H_2SO_4$	14,15	84,3	
Filtrat	Jod	$32,2 - 16,85 = 15,35$	96,0		
	$HJ + H_2SO_4$	$27,5 - 12,65 = 14,85$	88,1		
3	Herapathit	Jod	18,05	101,7	Fældet med 50 Ccm. Reag. Filtrat + Udvask. Vædske. 120 Ccm.
		$HJ + H_2SO_4$	15,05	86,4	
Filtrat	Jod	$41,5 - 24,0 = 17,5$	99,0		
	$HJ + H_2SO_4$	$34,4 - 19,0 = 15,4$	88,05		
4	Herapathit	Jod	17,55	96,4	Fældet med 40 Ccm. Reag. Filtrat + Udvask. Vædske 120 Ccm.
		$HJ + H_2SO_4$	15,1	84,0	
Filtrat	Jod	$33,2 - 15,55 = 17,65$	96,9		
	$HJ + H_2SO_4$	$27,5 - 11,55 = 15,97$	88,4		

er ren nok til at kunne bestemmes ved Titrationen af Jod-Indholdet. Ikke bedre ere Resultaterne af de Titrationer paa fri HJ og Svovlsyre, der ere udførte i selve Herapathiten, de ere nemlig alle for lave. Dette har — som jeg senere erfarede det — sin Grund i, at Reaktionen mellem disse Syrer og KJO_3 foregaar langsomt i den stærk vinaandige Vædske. Noter man Resultatet strax efterat Vædsken er affarvet, bliver det for lavt; men venter man en $\frac{1}{4}$ å $\frac{1}{2}$ Time, bruges der noget

mere Natriumthiosulfat til Affarvning, og Resultatet bliver da rigtigt.

Derimod viser det sig, at alle Bestemmelser af fri $HJ + H_2SO_4$ i Filtratet uafhængigt heraf stemme fuldstændigt overens og passe godt med det beregnede Chinin-Indhold. Forskellen mellem det højeste og det laveste af disse Tal er kun 0,35 %. Vel ere Tallene lidt højere end beregnet (87 %), men dette vil kun sige, at Korrektionen er sat lidt for højt, fordi Vinaanden, der anvendtes til Udvaskning, ikke — som forudsat — har mættet sig fuldstændigt under Udvaskningsprocessen.

Da Jodindholdet i det til disse Bestemmelser anvendte Reagens var blevet for højt, udførte jeg endnu et Par Bestemmelser, efter at have tilberedt en ny Reagensvædske. 20 Ccm. af denne svarede med Hensyn til Jod til 17,1 Ccm. $Na_2S_2O_3$ $\frac{1}{10}$ norm., med Hensyn til $HJ + H_2SO_4$ til 16,4 Ccm. af samme $\frac{1}{10}$ normale Vædske.

I. Afvejet 0,757 Gram Chininsulfat (det samme som anvendt til de foregaaende Bestemmelser). Fældet med 40 Ccm. Reagens. Filtrat + Udvasknings Vædske 110 Ccm. = 1,37 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$ som Korrektion.

Til Titring i Filtrat brugtes:

med Hensyn til Jod 16,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$
 — $HJ + H_2SO_4$ 16,3. — —

Heraf beregnes vandfr. Chininsulfat:

bestemt ved Titring af Jod 93,5 %
 — — $HJ + H_2SO_4$ 88,5 %.

II. Afvejet 0,700 Gram Chininsulfat. Fældet med 40 Ccm. Reagens; Filtrat + Udvasknings Vædske 115 Ccm. Korrektion 1,44 Ccm.

Til Titring i Filtrat brugtes:

med Hensyn til Jod 18,15 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$
 — $HJ + H_2SO_4$ 17,65 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

Heraf beregnes vandfr. Chininsulfat:

bestemt ved Titring af Jod 93,2 %

— — $HJ + H_2SO_4$ 88,4 %.

Ved Titringen af det til Jodbrinte og fri Svovlsyre svarende Jod fandt jeg altsaa følgende Tal for pro Cent vandfrit Chininsulfat:

88,2. 88,1. 88,05. 88,4. 88,5. 88,4.

Det er saaledes ved denne Titring uden Betydning, om Reagenset indeholder lidt mere eller lidt mindre frit Jod, medens en Titring af Jodet i Herapathit i hvert Tilfælde vilde udfordre et Reagens, der indeholdt nøjagtigt den til Svovlsyre og Jodbrinte svarende Mængde frit Jod, en Fordring, som det vilde være forbundet med Vanskelighed at opfylde. Det maa imidlertid ved hele denne Proces være sikrest at undgaa Opvarmning, der kunde give Anledning til Omsætning imellem Jod og Vinaand, noget, der da tillige vilde influere paa Jodbrinte-Indholdet. Jeg har derfor forsøgt en noget anden Fremgangsmaade, der — som jeg tror — maa være saa nøjagtig som muligt:

Jeg afvejede fra 0,5—0,8 Gram Chininsulfat, kom det i en 200—300 Ccms. Flaske med Glasprop, og tilsatte 100 Ccm. af en Blanding af lige Maal Vinaand (90° Tr.) og ren Benzol¹⁾.

Heri opløser det sig meget let, uden at Opvarmning er nødvendig, naar man blot strax, inden Substansen faar Tid til at klumpe sammen, omryster lidt. Jeg tildryppede nu, idet Vædsken stadigt holdtes i Bevægelse, fra en Haneburette en passende Mængde af Reagenset, og henstillede Flasken til næste Dag, da Vædsken, der maa være 16—19° varm, frafiltreredes. Herapathiten udvaskedes med 30 Ccm. Vinaand- og Benzol-Blanding.

Herapathit er omtrent dobbelt saa tungt opløselig i denne

¹⁾ Jeg har fundet «Benzol r.» fra Kahlbaum med Kp. 80—82° ligesaa god hertil som «thiofenfri Benzol» fra samme Firma.

Vædskeblandning som i Vinaand (90° Tr.), noget, der selvfølgelig gjør hele Methoden sikrere. Ifølge nedenstaaende Bestemmelser opløser 100 Ccm. saa meget af Forbindelsen, som ved Titring af HJ + fri Svovlsyre svarer til 1,38 Ccm. $\frac{1}{20}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$. Da denne Methode udføres uden Opvarmning, har jeg ment, at de frie Syrer her vilde gjøre mindre Skade, og forsøgte derfor et Reagens, der alene bestod af HJ , $H_2 SO_4$ og frit Jod. Af Resultaterne fremgaar det, at stort Overskud af Reagenset gav samme Tal som ringe Overskud. Caffeinet kan saaledes her spares. En af Bestemmelserne, Nr. 4, gav ganske vist et for lavt Resultat, men netop ved den var anvendt Varme under Fældningen.

Tabel 5.

Nr.	Afvejet Gram Chininsulfat.	Reagens, Ccm. $\frac{1}{20}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$.	Anv. til Titring Ccm. $\frac{1}{20}$ norm. $Na_2 S_2 O_3$.	Differens + Kor- rektion i Ccm. $\frac{1}{20}$ n. $Na_2 S_2 O_3$.	Fundet $\frac{0}{100}$ vandfr. Sulfat.	Anmærkning.
1	0,5	29,7	8,4	21,2 + 2,0	86,9	
2	0,5	29,7	8,4	21,3 + 2,0	86,9	
3	0,5	49,5	28,3	21,2 + 2,1	86,9	
4	0,5	49,5	28,5	21,0 + 2,1	86,2	Fældet i Varmen.
5	0,739	39,4	7,2	32,2 + 2,07	86,6	

Jeg fremhæver, at denne Methode fordrer et neutralt Chininsalt. Om denne Betingelse er tilstede, er iøvrigt let at afgjøre ved at opløse lidt af Sulfatet i 50 % holdig Vinaand og tilsætte et Par Draaber Jodkalium- og jodsurt Kali-Opløsning. Vædsken maa da ikke farves gul, men skal derimod blive det, saasart der tilsættes en Draabe $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre. Skønt Vædsken under Titringen, efterhaanden som den vandige $Na_2 S_2 O_3$ -Opløsning tilsættes, bliver uklar, ses den gule Farves Ophør dog lige tydeligt i den hvide emulsionsagtige Blanding.

Oxalatmetoden. Allerede i Aaret 1874 har Perret¹⁾ bestemt Chinin i Chinabark som Oxalat. I den senere Tid har Schäfer²⁾ bestemt Cinchonidin i Chininsulfat i det væsentlige paa følgende Maade: 5 Gr. Chininsulfat af den Handelsvare, der foreligger til Prøve, opløses i 145—245 Ccm. Vand, og der tilsættes 1,25 Gr. krystalliseret Kaliumoxalat, opløst i en ringe Mængde Vand. Efter Afkøling til 20° filtreres, og i Filtratet bestemmes Cinchonidinet ved Fældning med Natronlud o. s. v.

Oxalatmetoden har jeg for Chininets Vedkommende omdannet til en Titreringsmethode, der er nøjagtig.

Jeg afvejede fra $\frac{1}{2}$ —1 Gr. Chininsulfat, opløste det i kogende Vand og fældede med Kalium- eller Ammon-Oxalat. Næste Dag samledes de udskilte Krystaller paa et Filter og udvaskedes.

Hvis nu Styrken af den oxalsure Alkali-Opløsning og den anvendte Mængde deraf er nøjagtig kendt, kan man ved at titrere Overskud af Oxalsyre i Filtratet og ved Subtraktion fra den hele tilsatte Mængde, bestemme den Mængde Oxalsyre, der er gaaet i Forbindelse med det fældede Chinin. Forinden imidlertid Titreringen lader sig udføre, maa man i Filtratet skille Alkaloidet, der ogsaa reducerer Kaliumpermanganet, fra Oxalsyren. Filtratet fældes derfor i Varmen med $CaCl_2$, Bundfaldet udvaskes og opløses ved Varme i fortyndet Svovlsyre, hvorefter der titreres med $\frac{1}{10}$ normal $KMnO_4$ -Opløsning.

Da det, som jeg strax skal nævne, er heldigst at anvende et stort Overskud af Fældningsmidlet, er det bedre at foretage Titreringen paa selve det udskilte Chininoxalat. Dette koges derfor med Vand (hvoraf det ikke engang behøver at opløses), tilsættes $CaCl_2$, og Kogningen fortsættes et Øjeblik. Man filtrerer da Opløsningen, der indeholder Chininhydrochlorid, fra den oxalsure Kalk, hvori den til Chininmængden svarende Oxal-

¹⁾ Fresenius Zeitschr. 13, Pag. 328.

²⁾ Archiv d. Pharm. 225, Pag. 64.

syre, efter at være opløst i varm, fortyndet Svovlsyre, titreres med $\frac{1}{10}$ normal Kaliumpermanganat.

Med Hensyn til Methodens Paalidelighed kan jeg anføre følgende Bestemmelser, som jeg foretog paa rent Chininoxalat.

I. Afvejet 0,751 Gr. = 0,662 Gr. vandfrit Oxalat.

Anvendt 18,07 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$ = 0,666 Gr. vandfr. Salt = 100,6 % af den beregnede Mængde.

II. Afvejet 0,534 Gr. = 0,471 Gr. vandfr. Oxalat.

Anvendt 12,82¹⁾ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$ = 0,473 Gr. vandfr. Salt = 100,4 %.

III. Afvejet 0,9445 Gr. vandfr. Chininoxalat.

Anvendt 25,66 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$ = 0,9468 Gr. vandfr. Oxalat = 100,2 %.

Ved Bestemmelser paa Chininsulfat maa man kende Chininoxalatets Opløselighed for deraf at kunne beregne Tabet til Filtrat og Udvaskningsvand. — Efter Beilsteins Haandbog, 1ste Udg., er Chininoxalat opløseligt i 1030 Dele Vand. Schäfer²⁾ gør imidlertid opmærksom paa, at det er tungere opløseligt i Vand, der indeholder svovlsurt Kali. Ved Hjælp af den ovennævnte Titreringsmaade fandt jeg, at Filtrat fra rent Chininoxalat [der ved c. 16,5° havde henstaaet Natten over med de udskilte Krystaller] ved 1 Forsøg i 200 Ccm. indeholdt saameget Oxalat, som svarede til 3,35 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, ved et andet saameget som svarede til 3,6 Ccm. Heraf lader Opløseligheden sig beregne til henholdsvis 1—1400 og 1—1300. Jeg anfører disse Tal med det Forbehold, at ved saa smaa Mængder maa selv en lille Fejl faa stor Indflydelse.

De mattede Filtrater fra rent Chininoxalat udskilte Krystaller i rigelig Mængde ved Tilsætning af Kaliumoxalat. Jeg undersøgte disse Krystaller, der vare fældede af en Litr. Filtrat med 100 Ccm. 5 % holdig Kaliumoxalat-Opløsning, og konsta-

¹⁾ Hvor i denne Afhandling 2den Decimal er anført af Ccm., skyldes dette en Omregning fra ikke fuldt normale Opløsninger.

²⁾ Archiv d. Pharm. 225, Pag. 64.

terede, at de ikke efterlod nogen Glødningsrest eller indeholdt noget Spor af Kali.

For at undersøge det oxalsure Chinins Opløselighed i Kaliumoxalat foretog jeg følgende Forsøg.

I. 1 Litr. mættet Filtrat fra Chininoxalat tilsattes 30 Ccm. 5 % holdig Kaliumoxalat-Opløsning. Efter 24 Timers Henstand frafiltreredes de udskilte Krystaller, og Vædsken tilsattes derefter endnu 40 Ccm. af samme Opløsning, hvorved der atter viste sig en betydelig Krystallisation. Disse Krystaller frafiltreredes atter, og der tilsattes endnu 30 Ccm., uden at der dog nu ved Henstand viste sig nogen Dannelse af Krystaller. Det udskilte Chininoxalat udvaskedes og bestemtes ved Titreringsmetoden med $KMnO_4$; der medgik 5,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. heraf.

II. 500 Ccm. mættet Filtrat tilsattes paa en Gang 50 Ccm. 5 % holdig Kaliumoxalat-Opløsning. De næste Dag frafiltrerede Krystaller svarede til 5,05 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

III. 500 Ccm. mættet Opløsning tilsattes 25 Ccm. 5 % holdig Kaliumoxalat-Opløsning. Til Titring af Oxalsyren i de udskilte Krystaller anvendtes 4,5 Ccm. $KMnO_4$.

Da det forud var vist, at den til disse Forsøg anvendte Chininoxalat-Opløsning pr. 1100 Ccm. indeholdt saameget Oxalat som svarede til 19,8 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, er der i det ved «I» nævnte Kaliumoxalat-holdige Filtrat indeholdt Chininoxalat svarende til $19,8 - 5,6 = 14,2$ Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $KMnO_4$. $\frac{1}{2}$ Molekule krystalliseret Chininoxalat vejer 423; altsaa svarer 1 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$ til 0,0423 Gram af dette Salt. Da nu $0,0423 \cdot 14,2 = 0,600$, er denne Mængde opløselig i 1100 Dele af det Kaliumoxalat-holdige Filtrat, eller 1 Del i 1830 Dele.

Paa samme Maade finder man, at iflg. Bestemmelsen «II» er 1 Del opløselig i 2680 Dele. ($9,9 - 5,05 = 4,81$ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, hvoraf 0,205 i 550).

Ifølge «III» er 1 Del opløselig i 2500 Dele ($9,45 - 4,5 = 4,95$ Ccm. $KMnO_4$).

De 2 sidste Bestemmelser, ved hvilke Kaliumoxalat er tilsat paa én Gang, have saa noget nær givet samme Resultat, den første, ved hvilken Behandlingen var en noget anden, et betydeligt lavere. Navnlig bemærker jeg, at ved første Bestemmelse ere Krystallerne udvaskede i 2 Portioner, og Udvaskningen maa, da Krystallerne ere lettere opløselige i Vand end i Fældningsvædsken, nødvendigvis medføre en Fejl, der ganske vist ogsaa, men i ringere Grad, er tilstede ved de sidste 2 Bestemmelser. Ifølge Middeltallet af disse kan man regne Opløseligheden i Vand med 5—10 % Kaliumoxalat for 1 Del i 2600 Dele.

Jeg foretog nu 2 Forsøg med rent Chininhydrat (fremst. af Herapathit) indeholdende 13,0 % Vand.

I. Afvejte 0,744 Gram = 0,669 Gram vandfr. Chinin og = 0,770 Gr. vandfr. Chininsulfat. Stoffet opløstes i Vand, der indeholdt et lille Overskud af Svovlsyre. Efter Neutralisation med meget fortyndet Natronlud fældedes med 10 Ccm. 5 % holdig Kaliumoxalat-Opløsning. Filtrat + Udvaskningsvand udgjorde 116 Ccm. Korrektionen var altsaa $\frac{23,6^1}{2600} \cdot 116 = 1,05$ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$18,7 + 1,05 = 19,75$; $19,75 \cdot 0,0373 = 0,737$ Gr. vandfr. Chininsulfat.

II. Afvejte 0,774 Gram, foretaget ganske paa samme Maade. Filtrat + Udvaskningsvand 129 Ccm. Korrektionen $129 \cdot \frac{23,6}{2260} = 1,17$ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$,

Anvendt til Titring 18,31 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$18,31 + 1,17 = 19,48$; $19,48 \cdot 0,0373 = 0,727$ Gr. vandfr. Chininsulfat.

Skønt de 2 Resultater stemme godt overens, ere de dog for lave, hvilket rimeligvis ligger i, at der her er anvendt langt mindre Vand til Udvaskning end ved de 2 Forsøg, hvoraf Kor-

¹⁾ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, der svare til 1 Gram kryst. Chininoxalat.

reaktionen er fremkommen. Den svovlsure Vædske udgjorde, da den neutraliseredes, for hvert af disse Forsøg c. 50 Ccm., hvortil endnu kommer de 10 Ccm. Kaliumoxalat-Opløsning, som den Vædskemængde, for hvilken den tidligere nævnte Korrektion bør anvendes. Denne bliver for 60 Ccm. 0,54 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$. Tilbage er der endnu: for «I» 56 Ccm., for «II» 69 Ccm., for hvilke Korrektionen, naar Opløseligheden sættes til 1 pro 1000, bliver henholdsvis 1,32 og 1,62 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$. Udregnes nu Resultaterne i Henhold hertil, haves:

I. $18,7 + 1,86 = 20,56$; $20,56 \cdot 0,0373 = 0,765$ Gr. vandfr. Chininsulfat.

II. $18,31 + 2,16 = 20,47$; $20,47 \cdot 0,0373 = 0,764$ Gr. vandfr. Chininsulfat.

Paa denne Maade blive Resultaterne altsaa stemmende med Theorien; men det maa dog indrømmes, at Beregningen forudsætter, at Vaskevandet har mættet sig med Chininoxalat under Udvaskningsprocessen, noget der vel kan være tvivlsomt.

Jeg fandt imidlertid, at Chininoxalat var endnu tungere opløseligt i Vand, der indeholdt oxalsurt Ammon, end i Vand, der indeholdt Kalisaltet.

En vandig Opløsning af Chininoxalat filtreredes. — 200 Ccm. af den prøvedes paa Oxalsyre-Indhold ved Titreringsmethoden. Anvendt 2,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4 = 0,11$ Gr. Chininoxalat (1 opl. i 1800 Dele).

800 Ccm. af den samme Opløsning tilsattes 200 Ccm. mættet Ammoniumoxalat-Opløsning (100 Ccm. indeholdt 4,77 Gr. Ammoniumoxalat). Efter 24 Timers Henstand samledes de udskilte Krystaller paa et lille Filter, tørredes ved 115° og vejede da 0,274 Gram. De opløstes videre i kogende Vand, Opløsningen fæddedes med $CaCl_2$, og Behandlingen fortsattes efter Titreringsmethoden. Til Titringen anvendtes 7,52 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, hvad der svarer til 0,277 Gram vandfrit Chininoxalat og til 0,318 Gram af samme Salt krystalliseret.

I de 800 Ccm. var der før Fældning krystalliseret Chininoxalat.

0,440 Gram

Udkrystalliseret 0,318 —

I 100 Ccm. oxalsurt Ammon holdigt Filtrat er . . . 0,122 —

Eller 8200 Dele af dette opløser 1 Del Chininoxalat + 6 H_2O .

Omregnes dette Opløselighedsforhold paa vandfrit Chininsulfat, har man: 1 Del af dette er opløseligt i 9300 Dele af Vædsken.

De følgende 4 Bestemmelser udførtes paa rent vandfrit Chininsulfat; dette opløstes i 70 Ccm. kogende Vand, hvorefter tilsattes 30 Ccm. mættet Ammoniumoxalat-Opløsning. Efter Henstand til næste Dag samledes Krystallerne paa et Filter og udvaskedes med 50 Ccm. Vand, Temperaturen c. 16°. Iøvrigt behandlede de efter Titreringsmetoden.

Tabel 6.

Nr.	Afvejet vandfr. Chininsulfat.	Forbrugt $\frac{1}{10}$ Ccm. n. $KMnO_4$.	Funden Gr. vandfr. Chininsulfat.	Differens i Gram.	Differens i Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $KMnO_4$.
1	0,6946	17,82	0,6647	0,0299	0,8
2	0,6371	16,24	0,606	0,0311	0,84
3	0,6398	16,14	0,602	0,0378	1,01
4	0,6425	16,27	0,6068	0,0357	0,95

Bruger man Middeltallet af disse 4 Størrelser¹⁾, 0,9 Ccm., som Korrektion, findes ved de 4 Bestemmelser:

I 100,5, II 100,38, III 99,34, IV 99,67 % vandfrit Chininsulfat.

Anvendelse af de nævnte Titreringsmetoder.

Chromatmetoden. Endskønt denne ikke giver brugelige Resultater, anfører jeg dog 2 Bestemmelser af Blandinger

¹⁾ I 5te Colonne.

med Cinchonidinsulfat, idet disse 2 Bestemmelser godtgjøre, at der samtidig med Chininchromatet fældes betydelige Mængder Cinchonidinsalt.

2 Portioner à 0,607 Gram rent Chininsulfat behandlede som de paa Tab. III, Pag. 10 anførte Bestemmelser, men der sattes forud til «I» 0,12, til «II» 0,24 Gram rent Cinchonidinsulfat. I begge Tilfælde var Filtratet + Udvaskningsvand 140 Ccm., svarende til Korrektionen 1,68 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$. Ved «I» anvendtes 11,2, ved «II» 10,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$ til Tilbagetitring, medens der til Fældning var anvendt saameget Kaliumchromat-Opløsning, som svarede til 33,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. Natriumthiosulfat.

Herefter beregnes: for «I» $33,4 - 11,2 + 1,68 = 23,88$ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$; $23,88 \cdot 0,0249 = 0,5946$ Gram vandfrit Chininsulfat = 97,9 %.

For «II» $33,4 - 10,4 + 1,68 = 24,68$; $24,68 \cdot 0,0249 = 0,6145$ Gr. vandfrit Chininsulfat = 101,2 %.

Da der efter Beregningen skulde findes 87 %, er det øjensynligt, at Fejlene her ere større, end at de alene kunde tilskrives Titreringsmethodens Unøjagtighed i og for sig.

Herapathitmetoden. For at undersøge, hvorvidt Cinchonidin ved denne Methode lader sig skille fra Chinin, foretog jeg følgende Forsøg med Blandinger af disse Alkaloiders Sulfater (Chininsulfatet var det samme, der anvendtes ved de tidligere Forsøg, det indeholdt altsaa 13 % Vand.) Det anvendte Salt opløstes ved Kogning i Vinaand (90° Tr.), og Bestemmelserne udførtes iøvrigt ligesom de tidligere Pag. 18 anførte. Ved Udførelsen af «II» var der dog den Forskjel, at Vædske + Bundfald med Vinaand skylledes over i en 100 Ccm. Kolbe, der fyldtes til Mærket. Af dette Volumen, der uden mærkelig Fejl kunde sættes til 99,5 Ccm., toges de 50 Ccm. i Arbejde

til Titrationen, der for alle Bestemmelserne galdt det af HJ og fri H_2SO_4 ved KJO_3 frigjorte Jod.

Tabel 7.

Nr.	Afvejet Gr. Chininsulfat + Cinchonidinsulfat.	Tilsat Reagens = Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.	Anvendt til Titration Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.	Differens + Korrektion.	Funden % vandfr. Sulf.
1	$\left\{ \begin{array}{l} 0,745 \\ 0,100 \end{array} \right\}$	32,9	15,9	17,0 + 1,6	93,1
2	$\left\{ \begin{array}{l} 0,7055 \\ 0,100 \end{array} \right\}$	32,9	16,5	16,4 + 1,25	93,3
3	$\left\{ \begin{array}{l} 0,7575 \\ 0,200 \end{array} \right\}$	32,9	15,45	17,47 + 1,6	94,2

Da disse Resultater ere c. 5% højere end de paa rent Chininsulfat udførte, er det utvivlsomt, at Herapathiten her har været cinchonidinholdig. Jeg antog nu, at jeg vilde faa Herapathiten ren ved en Omkrystallisation og fældede derfor ved følgende 4 Bestemmelser de i 70 Ccm. Vinaand opløste Sulfater med 20 Ccm. Reagens, genopløste, efterat Vædsken var afkølet fuldstændigt, den udskilte Herapathit i 70 Ccm. Vinaand under Opvarmning, lod afkøle, filtrerede og bragte ved Udvaskning med Vinaand de samlede Filtrater op til 200 Ccm., hvoraf de 100 anvendtes til Titration.

20 Ccm. Reagens svarede med Hensyn til Jod til 63 Ccm. $\frac{1}{20}$ n. $Na_2S_2O_3$.

20 Ccm. Reagens svarede med Hensyn til HJ og H_2SO_4 til 63,8 Ccm. $\frac{1}{20}$ n. $Na_2S_2O_3$.

Analyserne (Tab. 8) vise, at i hvert Fald én Omkrystallisation ikke er tilstrækkelig til at rense Herapathiten for Cinchonidin, omend Indholdet deraf bliver bragt noget ned.

Derimod bliver Methodens Nøjagtighed tvivlsom, foranlediget ved det forholdsvis store Tab til Opløsnings- og Udvasknings-

Tabel 8.

Nr.	Afvejet Chinin-sulfat + Cinchonidinsulfat.	Med Hensyn til:	Reagens svarende til Cem. $\frac{1}{20}$ n. $Na_2S_2O_3$.	Anvendt til Titring Cem. $\frac{1}{20}$ n. $Na_2S_2O_3$.	Differens + Korrektion 5 Cem. $\frac{1}{20}$ norm.	Fundet % vandfr. Chininsulfat.
1	{ 0,7045	Jod	63,1	35,1	33,0	87,1
	{ 0,	$HJ + H_2SO_4$	63,8	35,7	33,1	87,4
2	{ 0,701	Jod	63,1	35,2	32,9	86,2
	{ 0,	$HJ + H_2SO_4$	63,8	35,2	33,6	88,0
3	{ 0,714	Jod	63,1	33,2	34,9	90,9
	{ 0,100	$HJ + H_2SO_4$	63,8	33,8	35,0	91,1
4	{ 0,7485	Jod	63,1	30,3	37,8	93,9
	{ 0,200	$HJ + H_2SO_4$	63,8	31,3	37,5	93,2

Vædsken, saa der slet ikke kan være Tale om at forsøge en gentagen Omkrystallisation. Med Hensyn til denne maa det bemærkes, at Herapathit kun vanskeligt opløses i varm Vinaand, og at det næppe er muligt at faa Forbindelsen opløst i det her anvendte Forhold mellem den og Vinaanden. Jeg opvarmede den i nogen Tid i en Kogeflaske forsynet med gennemboret Prop, hvori et længere Rør til Fortætning af Vinaand-Dampene ¹⁾. Af Tabellen ses, at Herapathiten derimod ved Omkrystallisation er bleven rensed fuldstændigt for højere Jodider, saaledes som man da ogsaa maatte vente.

Da den eller de Cinchonidinforbindelser, der her dannes, viste sig betydelig lettere opløselige i Vinaand- og Benzol-Blanding end i Vinaand alene, laa det nær at vente sig bedre Resultater af den Pag. 208—209 omtalte Fremgangsmaade, hvorfor jeg efter den foretog følgende Forsøg.

¹⁾ Da Herapathit ikke bliver cinchonidinfri ved Omkrystallisation, maa man ved Fremstilling af ren Chinin gennem denne Forbindelse sørge for at fælde med et Underskud af Jod-Jodbrinte- og Svovlsyre-Blandingen.

Tabel 9.

Nr.	Afvejet Gr. Chininsulfat + Cinchonidinsulfat.	Reagens svarende til Cem. $\frac{1}{20}$ norm. $Na_2S_2O_3$.	Anvendt til Titring.	Differens + Korrektion	Fundet % vandfr. Chininsulfat.
1	$\left\{ \begin{array}{l} 0,702 \\ 0,05 \end{array} \right\}$	39,4	8,4	31,0 + 2,07	87,8
2	$\left\{ \begin{array}{l} 0,697 \\ 0,05 \end{array} \right\}$	39,4	8,6	30,8 + 2,07	87,9
3	$\left\{ \begin{array}{l} 0,687 \\ 0,07 \end{array} \right\}$	39,4	8,7	30,7 + 2,07	88,9
4	$\left\{ \begin{array}{l} 0,665 \\ 0,100 \end{array} \right\}$	39,4	9,15	30,25 + 2,07	90,6
5	$\left\{ \begin{array}{l} 0,6985 \\ 0,100 \end{array} \right\}$	39,4	8,0	31,4 + 2,07	89,5
6	$\left\{ \begin{array}{l} 0,5911 \\ 0,200 \end{array} \right\}$	39,4	11,15	28,25 + 2,07	95,7
7	$\left\{ \begin{array}{l} 0,6355 \\ 0,200 \end{array} \right\}$	39,4	10,0	29,4 + 2,07	92,4
8	$\left\{ \begin{array}{l} 0,496 \\ 0,300 \end{array} \right\}$	39,4	14,5	24,9 + 2,07	101,4

Resultaterne ere helt igennem for høje, men dog med én Undtagelse lavere end de Tab. 7 anførte.

Jeg forsøgte endnu at omkrystallisere Herapathiten ved at opløse den i Vinaand under Opvarmning og derefter tilsætte Benzol. Heller ikke herved lykkedes det dog at rense den for Cinchonidin.

Ved mine Undersøgelser har det da vist sig, at det ved Herapathitmetoden ikke lykkedes fuldstændigt at adskille selv smaa Mængder Cinchonidin fra Chinin. Ved Bestemmelser af Chinabarkens Chinin-Indhold vil man derfor efter denne Methode sikkert faa for høje Resultater, naar Barken indeholder større Mængder Cinchonidin.

Tabel 10.

Afvejet.	Ikke omkrystalliseret, — % vandfr. Chininsulfat.	Omkrystalliseret. — % vandfr. Chininsulfat.
Chininsulfat rent	87,2	87,2
Chininsulfat rent	86,8	86,8
Chininsulfat 0,7145	89,5	89,2
Cinchonidinsulfat 0,100		
Chininsulfat ,0712	92,4	91,1
Cinchonidinsulfat 0,200		
Chininsulfat 0,5015	99,4	94,2
Cinchonidinsulfat 0,400		
Chininsulfat 0,495	102,0	97,1
Cinchonidinsulfat 0,500		

Oxalat-Methodens Anvendelse til Bestemmelse af Cinchonidin i Chininsulfat.

I Forbindelse med de 2 Pag. 213—214 nævnte Bestemmelser udførtes 2 andre med den Forskel, at der tilsattes Cinchonidinsulfat, men i øvrigt ganske paa samme Maade.

I. 0,774 Gram rent Chininsulfat blandet med 0,278 Gram Cinchonidinsulfat opløstes altsaa i 50 Ccm. Vand tilsat et ringe Overskud af Svovlsyre. Efter Neutralisation fældedes med 10 Ccm. Kaliumoxalat-Opløsning (1—20), hvorefter Chininoxalatet omsattes med $CaCl_2$ o. s. v. Filtrat + Udvaskningsvand udgjorde 120 Ccm. Altsaa er Korrektionen for opløseligt: $0,54 + 1,42$ Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$ (se Pg. 24). Anvendt til Titring 20,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$. — $(20,6 + 1,96) \cdot 0,0373 = 0,842$ Gram vandfrit Chininsulfat.

II. Samme Mængde Chinin + 0,2325 Gr. Cinchonidinsulfat.

Filtrat + Udvaskningsvand 150 Ccm. Korrektionen for opløseligt: $0,54 + 2,12$. Anvendt til Titring 20,5 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm.

$KMnO_4$ — $(20,5 + 2,66) \cdot 0,0373 = 0,864$ Gram vandfrit Chininsulfat.

Disse Forsøg lade ikke noget Haab tilbage om ved Kaliumoxalat kvantitativt at kunne adskille Chinin fra Cinchonidin. — Jeg fandt imidlertid, at medens en mættet Opløsning af Cinchonidinoxalat, der var blandet med et betydeligt Overskud af Kalisaltet, næste Dag gav en rigelig Udkrystallisation, var dette ikke Tilfældet med en anden Portion af samme Opløsning, til hvilken der var sat en tilsvarende Mængde Ammoniumoxalat. Naar det nu tillige tages i Betragtning¹⁾ at Chininoxalat er betydeligt tungere opløseligt i Ammoniumoxalat end i Kaliumoxalat, vilde der dog endnu være Mulighed for ved Fældning med det første af disse Salte at tilvejebringe en Adskillelse af de 2 Alkaloider, navnlig da den ringe Opløselighed vel tillader Omkrystallisation, uden at selve Methodens Nøjagtighed svækkes i væsentlig Grad. At Sagen virkelig forholder sig saaledes, vil fremgaa af det følgende.

Ved de følgende 4 Bestemmelser opløstes Chininsulfatet²⁾ i 70 Ccm. Vand ved Kogning, hvorefter tilsattes 30 Ccm. mættet Ammoniumoxalat-Opløsning. Næste Dag frafiltrerede jeg Krystallerne, og ved at udbrede Filtret paa Tragtens Side, sprøjtede jeg dem med 70 Ccm. kogende Vand, der forud vare afmaalte og komne i Sprøjteflasken, ned i den samme Kogeflaske, hvori Fældningen var foretaget. Jeg opvarmede da, til Krystallerne vare opløste, fældede igen med 30 Ccm. oxalsur Ammon, lod henstaa til næste Dag og udvaskede med 50 Ccm. Vand, hvorefter Krystallerne behandlede videre som tidligere angivet³⁾.

«I» og «II» udførtes ganske som her angivet, «III» og »IV» omkrystalliseredes endnu engang af 70 Ccm. Vand og 30 Ccm. oxalsur Ammon.

¹⁾ Se Pag. 214 nederst og flg.

²⁾ rent fremstillet af Herapathit, og indeholdende 10,14% Vand.

³⁾ Se Pag. 210—211.

Tabel II.

Nr.	Vandfr. Chininsulfat svarende til afv. Sulfat.	Forbrugt Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $KMnO_4$.	Fundne Gr. vandfr. Chininsulfat.	Differens i Gram.	Differens i $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.
1	0,660	16,53	0,6166	0,0434	1,16
2	0,6548	16,44	0,6132	0,0416	1,11
3	0,638	15,65	0,584	0,054	1,45
4	0,6325	15,51	0,579	0,0536	1,45

Middeltal af de Tab. 6 fundne Tal er 0,9, Middeltallet for «I» og «II» 1,14 og for «III» og «IV» 1,45. Differenserne imellem disse Størrelser, 0,24 og 0,31, angive Opløseligheden i 70 Ccm. Vand + 30 Ccm. oxalsur Ammon. Man begaar sikkert næppe nogen Fejl ved at regne med Tallet 0,3; thi idet Tallet 1,01 (Tab. 6, «III»), der afviger noget fra de andre paa samme Maade fundne, maa antages at være vel højt, bliver Middelværdien 0,9 ogsaa noget for stor, og Tallet 0,24 for lille. Hvorom alt er, bliver Fejlen dog saa ringe, at den ligger under lagttagelsesgrænsen, $\frac{1}{20}$ Ccm., ved selve Titreringen.

Ifølge dette er 1 Del Chininoxalat opløseligt i omtrent 9000 Dele af Ammoniumoxalat-Blandingen, hvad der stemmer godt med det Pag. 215 omtalte Forsøg. Det i de 50 Ccm. Udvaskningsvand opløste udgør, hvad der svarer til 0,9 — 0,3 = 0,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, eller: 1 Del Chininoxalat opløseligt i 2300 Dele. At dette ikke passer med Saltets Opløselighed i Vand forklares let ved, dels at Udvaskningsvandet i Begyndelsen indeholder en Del Ammoniak salt, dels ved, at det ikke faar Tid til at mætte sig fuldstændigt med Chininsaltet. Det er dog heldigst ved Udvaskningen stadigt at bære sig ad paa samme Maade, f. Ex. ikke at lade Vandet staa i længere Tid over Krystallerne, men først hælde det paa disse umiddelbart før det bringes paa Filtret.

Hvis man nu ved en Bestemmelse har ladet Chininoxalatet

udkrystallisere n Gange og til Titreringen brugt a Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, er Beregningen af Analysen følgende. $(a + n \cdot 0,3 + 0,59) \cdot 0,0373 =$ vandfrit Chininsulfat indeholdt i den i Arbejde tagne Stofmængde.

Af nedenstaaende Tabel ses, at Chinin og Cinchonidin

Tabel 12.

Nr.	'Afvejet Gr. Chininsulfat + Cinchonidinsulfat.	Omkryst. Gange.	Til Titring forbrugt Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.	Korrektion = Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $KMnO_4$.	Funden $\%$ Sulf. af den afv. Mængde vandfr. Chininsulfat.
1	{ 0,690 } { 0,253 }	0	18,57	0,9	117,1
2	{ 0,617 } { 0,233 }	0	16,34	0,9	116,0
3	{ 0,6205 } { 0,100 }	1	14,26	1,14	102,7
4	{ 0,621 } { 0,100 }	1	14,27	1,14	102,7
5	{ 0,6195 } { 0,100 }	2	13,61	1,45	100,74
6	{ 0,6595 } { 0,100 }	2	14,45	1,45	100,1
7	{ 0,618 } { 0,200 }	2	13,51	1,45	100,4
8	{ 0,6025 } { 0,300 }	2	14,46	1,45	102,4
9	{ 0,607 } { 0,400 }	2	13,66	1,45	103,0
10	{ 0,6135 } { 0,500 }	2	14,06	1,45	104,5
11	{ 0,639 } { 0,500 }	3	13,7	1,75	100,4

selv paa denne Maade kun meget vanskeligt lade sig skille fra hinanden, og at selv én Omkrystallisation neppe er istand til at fjerne noget over 10% Cinchonidin. Ved 2 Omkrystallisationer fjernes derimod selv den dobbelte Mængde, hvad der langt overstiger den Mængde af dette Alkaloid, der kan være tilstede i et ætherisk Udtræk af en Chinabark. Adskillelsen fra Cinchonin og Chinidin er ved 2 Omkrystallisationer ligeledes fuldstændig, selv hvor det drejer sig om større Mængder af disse, og Methoden kan derfor ogsaa benyttes til Bestemmelse af Chinin i Chinabark; thi paa Grund af Chininoxalatets forholdsvis store Tungtopløselighed ligeoverfor Fældningsvædsken, varierer Mængden af det opløste kun meget lidt. En Omkrystallisation i 100 Ccm. af Fældningsvædsken medfører kun et Tab af c. 11 Milligram.

Tabel 13.

Nr.	Afvejet Gr. Chininsulfat + Chinidin- sulfat.	Omkry- stall. Gange.	Til Tit- rering forbrugt Ccm. ¹ / ₁₀ norm. <i>KMnO</i> ₄ .	Korrektion = Ccm. ¹ / ₁₀ n. <i>KMnO</i> ₇ .	Fundet % Sulf. af afv. vandfr. Chi- ninsulfat.
1	{ 0,5925 } { 0,100 }	0	13,86	0,9	102,42
2	{ 0,6035 } { 0,400 }	0	14,9	0,9	97,7 ¹⁾
3	{ 0,617 } { 0,100 }	1	13,96	1,14	101,36
4	{ 0,631 } { 0,300 }	1	14,85	1,14	104,6
5	{ 0,647 } { 0,400 }	2	14,2	1,45	100,4
6	{ 0,5945 } { 0,436 }	2	13,07	1,45	101,2

¹⁾ Paa Grund af Uheld for lav.

Tabel 14.

Nr.	Afvejet Gr. Chininsulfat + Chincho-ninsulfat.	Omkrystall. Gange.	Til Titring forbrugt Cem. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.	Korrektion = Cem. $\frac{1}{10}$ n. $KMnO_4$.	Fundet % Sulf. af afv. vandfr. Chininsulfat.
1	{ 0,5835 } { 0,100 }	1	12,92	1,14	99,95
2	{ 0,608 } { 0,300 }	1	14,01	1,14	103,0
3	{ 0,6195 } { 0,400 }	2	12,82	1,45	101,0
4	{ 0,630 } { 0,448 }	2	13,66	1,45	100,2

Anvendelse af Metoden til Bestemmelse af Chininmængden i Chinabark.

Til Udtrækning af Alkaloiderne i Chinabark anvender Prollius ved den kvantitative Bestemmelse af samtlige disse Baser en Blanding af Ammoniakvand og vinaandholdig Æther. De Vrij¹⁾ har indført Opvarmning med Kalk og paafølgende Extraktion med Vinaand, Flückiger²⁾ Behandling med Kalk og Extraktion med Æther. Behandling med Kalk er imidlertid ikke heldig, da det her gælder Bestemmelsen af Chininet, der kan omdannes af denne Base³⁾, og ved Prollius' Methode er der den Ulempe, at man for at faa en passende Mængde Chinin at arbejde med — af 20 Gram Bark — maatte anvende en meget stor Mængde Æther. I den senere Tid har Flückiger bestemt Emetin i Ipecacuanharod ved at extrahere denne med Ammoniakvand og kogende Cloroform i et Extractionsapparat

¹⁾ Archiv d. Pharm. 219. Pag. 85.

²⁾ Pharm. Zeitung. 26. Pag. 245.

³⁾ Masse. Journ. de Pharm. et de Chim. (5 sér.). 11. Pag. 313.

o. s. v. Det laa nu nær, ved at sammenholde dette med de nævnte Metoder af Prollius og af Flückiger, at antage, at Chinabarken da ogsaa efter Gennemvædning med Ammon vilde kunne afgive Alkaloiderne til Æther. Ved Forsøg har jeg fundet denne Antagelse bekræftet og saaledes opnaaet en meget paalidelig og bekvem Maade til at udtrække Chininet af Barken. Metoden, jeg anvendte, er i sine Enkeltheder følgende: 20 Gr. fin pulveriseret Chinabark gennemvædedes med 10 % holdig Ammoniakvand, saaledes at den klumpede sammen uden at være vaad¹⁾. Den gennemfugtede Bark kom jeg i en cylindrisk Rulle af Filtrerpapir, der forneden lukkedes som et Kræmmerhus og anbragtes i et Soxhlets Extraktionsapparat.

Efter 6 Timers Behandling var, selv for meget alkaloidrige Barkers Vedkommende, alt udtrukket, hvad der viste sig ved, at Barkresten ved Udkogning med sin 5-dobbelte Vægt svovlsyreholdigt Vand gav et Filtrat, der ikke fældedes af Natron og kun i ringe Grad, eller slet ikke, gav Reaktion med Pikrinsyre, medens det ganske vist gav stærk Uklarhed, men ikke Bundfald, med Jod-Jodkalium-Opløsning. I Udtrækningskolben har man da en lysegul Ætheropløsning samt, efter Omstændighederne, en større eller mindre Rest af de i Æther uopløselige Chinaalkaloider, der er krystallinsk og ganske ufarvet. Ætheropløsningen frahældes gennem et Filter, der ligesom Kolben afskylles med noget mere Æther. Derefter tilsættes 5 à 10 Ccm. normal Svovlsyre (eller saa meget, at Reaktionen bliver tydelig sur) og 20 à 30 Ccm. Vand, hvorefter Ætheren bortdampes. Efter Afkøling filtreres Vædsken ned i en 200 à 300 Ccm.s Kolbe, hvis Vægt (omtrentlig) er noteret, og Filtret udvaskes, indtil Vægten af Vædsken udgør c. 60 Gr. Disse opvarmes til Kogning, tilsættes 30 Ccm. mættet Ammoniumoxalat-Opløsning

¹⁾ Kommer man for meget Ammon-Vand paa, slaar den brune, vandige Vædske gennem Filtrerpapiret og løber sammen med det farveløse Ætherudtræk ned i Kolben, hvis Indhold da faar et brunt smudsigt Udseende.

og neutraliseres, hvad der gaar let for sig i Varmen, med Ammoniak-Vand, der i hvert Fald mod Slutningen maa være stærkt fortyndet (c. 2—3 % holdigt). Naar Vædsken nu er neutral eller ganske svag sur, fyldes op til omtrent 100 Ccm. (103—105 Gr.), og Kolben henstilles til Afkøling. De fremkomne Krystaller underkastes nu 2 Omkrystallisationer som angivet Pag. 221. Naar derefter de sidst udskilte Krystaller skulle opløses i kogende Vand for at fældes med Chlorcalcium, maa man først filtrere den kogede Opløsning fra udskilte organiske Urenheder, der ellers medvirke til Kaliumpermanganatets Reduktion. For at sikre sig imod Tab ved at der udskilles Chininoxalat paa Filtret, gør man bedst i efter endt Filtration at udbrede Filtret i et Plan paa Tragtens Side og derpaa med kogende Vand afskylle det, idet man sætter Kolben under Tragten. Man opvarmer da igen denne Vædske og filtrerer den sammen med det øvrige.

Hvis den ætheriske Opløsning, man er gaaet ud fra, har indeholdt rigeligt Chinin og mindre Mængder af de andre Chinaalkaloider, af hvilke Chinidinet er ret let, Cinchonin og Cinchonidin ingenlunde uopløselige i vandholdig Æther, vil Chininet strax begynde at udkrystallisere efter Tilsætning af Ammoniumoxalat og efter Neutralisation. Er det omvendte Tilfældet, gaar Krystallisationen langsommere for sig, og er Chininindholdet under 1 %, kan det hændes, at den ikke er fuldendt næste Dag. I saa Tilfælde optræde Krystallerne ikke i de sædvanlige vel udviklede Naale, ordnede til store buskede Bundter, men som smaa gule haarde Vorter. Man maa da lade Vædsken henstaa endnu et Døgn paa et koldt Sted for at kunne være sikker paa, at alt er udskilt. Ved næste Krystallisation udskilles Oxalatet naturligvis paa normal Maade. Men af denne Grund bør man dog i alle Tilfælde, ved første Krystallisation, lade Opløsningen med de udskilte Krystaller henstaa til næste Dag, før man frafiltrerer Krystallerne.

At Methoden giver paalidelige Resultater lader sig vel

næppe strengt taget bevise, men bliver dog ifølge de Kendsgerninger, jeg her skal anføre, i høj Grad antageligt.

1) Smeltepunkterne af Chininet fra det Chlorhydrat, der var vundet ved Behandling af det udskilte Oxalat med $CaCl_2$, vare de samme som for rent Chinin.

2) I de i Æther uopløste Alkaloider kunde ikke paavises Chinin. (Udkogning med Æther, Opløsning af Inddampningsresten i fortyndet Svovlsyre, Fældning af den neutrale Opløsning med Seignettesalt, Behandling af Bundfaldet med NH_3 og Æther.)

3) De overensstemmende Resultater af Bestemmelser foretagne paa samme Chinabark.

I en Cortex Chinæ succirubr., «A» indeholdende ialt 7,3 % Alkaloider, foretoges Bestemmelsen af Chininet paa den her nævnte Maade.

I. 10 Gram toges i Arbejde. Til Titrering anvendt 12,9 Ccm. $\frac{1}{10}$ normal $KMnO_4$.

$$(12,9 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 10 = 4,62 \% \text{ Chinin.}$$

II. 10 Gr. toges i Arbejde. Til Titrering anvendt 13,2 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$$(13,2 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 10 = 4,74 \% \text{ Chinin.}$$

III. 20 Gram toges i Arbejde. Til Titrering anv. 29,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

(29,0 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 5 = 4,93 %. Ved denne Bestemmelse, den første jeg udførte, var de omtalte organiske Urenheder, der fældes sammen med Chininoxalatet, ikke frafiltrerede. Dette havde til Følge, at Titreringen blev urigtig. Ved denne Bestemmelse, ligesom ved II, havde jeg imidlertid for Sammenlignings Skyld tørret og vejlet Chininoxalatet, før det opløstes i kogende Vand og fældedes med $CaCl_2$. Ifølge Vejningsbestemmelserne indeholder II 4,60 % Chinin, III 4,67 %.

Det ses heraf, at Fejlen maa tilskrives de organiske Stoffer, der i og for sig veje ganske ubetydeligt, men selvfølgelig udøve en betydelig Indflydelse paa Titreringen. Ved de senere Bestemmelser, ligesom ved de her udførte «I» og «II», er denne Fejl rettet.

Paa en anden succirubra Bark «B», ligesom «A» af «dyrkede Planter», foretoges følgende Bestemmelser. Barken indeholdt ialt c. 9 % Alkaloider.

I. 20 Gr. taget i Arbejde. Til Titration anvendt 7,1 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$$(7,1 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 5 = 1,385 \% \text{ Chinin.}$$

Ved Vejning fandtes 1,35 % Chinin.

II. 20 Gr. taget i Arbejde. Til Titration anvendt 7,1 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$$(7,1 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 5 = 1,385 \% \text{ Chinin.}$$

Paa en Cortex Chinæ cuprea «C» udførtes 3 Bestemmelser. Barken indeholdt 4,78 % Alkaloider ialt.

I. 20 Gr. taget i Arbejde. Til Titration anvendt 7,35 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$$(7,35 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 5 = 1,42 \% \text{ Chinin.}$$

II. 20 Gr. taget i Arbejde. Til Titration anvendt 7,20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$$(7,20 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 5 = 1,40 \% \text{ Chinin.}$$

Ved Vægtbestemmelse funden 1,395 % Chinin.

III. 20 Gr. taget i Arbejde. Til Titration anvendt 7,15 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$.

$$(7,15 + 1,45) \cdot 0,0324 \cdot 5 = 1,395 \% \text{ Chinin.}$$

I Videnskabernes Selskabs Oversigter 1889, Pag. 105 har jeg omtalt, at ogsaa Chininet kan bestemmes ad jodometrisk Vej ved at opløses i 50 % holdig Vinaand og et maalt Volumen $\frac{1}{10}$ normal Svovlsyre i Overskud, idet dette Syreoverskud frigør en tilsvarende Mængde Jod, som titreres med $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat.

Jeg skal her omtale, hvorledes jeg har benyttet denne Methode til Bestemmelse af Chinin i Chininsalte eller i andre mere sammensatte Forbindelser.

Til Bestemmelse i almindelige Chininsalte f. Ex. Sulfat behøvede jeg blot at komme det afvejede Salt ($\frac{1}{2}$ —1 Gr.) i en Flaske (c. 200 Ccm.) med vel sluttende Glasprop og tilsætte 5—10 Ccm. af en mættet Sodaopløsning og 50—70 Ccm. almindelig Æther for ved Omrystning i et Par Minutter at faa Saltet fuldstændigt dekomponeret og alt Chininet opløst i Ætheren. Jeg hældte derefter hele Flaske-Indholdet over i det af Gottlieb¹⁾ til Bestemmelse af Mælkens Fedtindhold anvendte Apparat, der viste sig fortrinligt egnet til at skille 2 Vædskeleg fra hinanden. Apparatet bestaar af en snæver i $\frac{1}{2}$ Ccm.s inddelt Maalecylinder, hvori en vel sluttende Korkprop med 2 Gennemboringer. Gennem den ene Boring føres den kortere Gren af en lang, snæver Hævert, der ved den korte Grens Munding yderligere er indsnævret, gennem den anden et bøjet Glasrør, der tjener som Mundstykke ved Hævertens Fyldning. Naar Vædskerne have skilt sig fra hinanden og Overfladernes Stilling er aflæst, skydes Hæverten saa langt ned, at dens Spids staar lidt over Vædskernelnes Grænse, og ved at puste svagt ved Mundstykket fylder man Hæverten og lader Vædsken flyde over i en Kogeflaske af c. 200 Ccm.s Størrelse. Man aflæser nu, hvor meget Æther der er bleven tilbage i Maalecylinderen, og finder saaledes, hvor stor en Del af hele Ætheropløsningens Volumen, man har bragt over i Kogeflasken til videre

¹⁾ Tidsskrift for Physik og Chem. (2 R.) 11 B., Pag. 294.

Behandling. Udgjorde f. Ex. hele Ætherlaget a Ccm., og det i Cylinderen tilbageblevne b Ccm., har man af den afvejede Stoffmængde taget $\frac{a-b}{b}$ Dele i Arbejde.

Den videre Behandling er følgende: Ætheren bortdestilleres, Resten opløses i et passende og afmaalt Vol. $\frac{1}{10}$ norm. Svovlsyre, 50 Ccm. Vinaand og saameget Vand, at Opløsningen omtrent indeholder 50 % Vinaand. Endelig tilsættes Jodkalium og Kaliumjodat, og Titreringen foretages med $\frac{1}{10}$ normal Natriumthiosulfat.

Analysen af Chininsulfat.

I. Afvejede 0,646 Gr. rent Chininsulfat indeholdende 11,0 % Vand.

Hele Æther-Volumen 69,75 Ccm.; aftrukket ved Hæverten 62,75 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anv. 6,07 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

II. Afvejede 0,617 Gr. af samme Chininsulfat.

Hele Æther-Volumen 70 Ccm.; aftrukket 50 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anvendt 9,45 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

III. Afvejede 0,715 Gr. rent Chininsulfat med 10,14 % Vand.

Hele Æther-Volumen 68,0 Ccm.; aftrukket 62,25 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anvendt 4,22 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

IV. Afvejede 0,7275 Gr. af samme Sulfat, der anvendtes til «III».

Hele Æther-Volumen 62,0 Ccm. Aftrukket 58,5 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anvendt 3,34 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

Udregnes Resultaterne, faas:

I	89,1	%	vandfrit	Chininsulfat
II	89,2	-	—	—
Beregnet	89,0	-	—	—

For III	faas	89,9	%
— IV	—	90,5	-
Beregnet	89,86	-	

En Adskillelse af Chinin fra andre Chinaalkaloider lader sig imidlertid ikke opnaa ad denne Vej, idet ogsaa disse i rigelig Mængde gaa over i Ætheren.

Saaledes opløstes en Blanding af 0,6 Gr. Chininsulfat og 0,23 Gr. Cinchonidinsulfat fuldstændigt ved Behandling med c. 68 Ccm. Æther og 7 Ccm. Natriumcarbonat-Opløsning.

Derimod kan denne Methode vel faa Anvendelse i andre organiske Blandinger, f. Ex. i Urin. Idet man fælder Chininet som en eller anden tungtopløselig Forbindelse og da dekomponerer denne ved passende Midler, men i øvrigt anvender samme Fremgangsmaade, som den, der ovenfor er beskrevet¹⁾.

Overjodider og Acidperjodider lade sig ikke sønderdele alene ved kulsurt Natron og Æther, men Dekompositionen foregaar let, naar der anvendes en Blanding af lige Maal Natriumsulfhydrat (af 10% holdig Natronlud) og en mættet Opløsning af Natriumcarbonat. Af denne Blanding vil i hvert Fald 20 Ccm. være tilstrækkelig til 1 Gr. af Forbindelsen. Hvor Forbindelsen ikke er krystallinsk (f. Ex. Overjodid), klumper den let sammen under Udrystningen og er da vanskelig at dekomponere fuld-

¹⁾ Som bekendt beror en meget atmindelig Bestemmelses-Maade for Alkaloiderne paa, at de titreres med Jodkvægsølv-Jodkalium. Denne Methode, der har visse Ulemper og Fejl, vil sikkert ofte kunne ændres saaledes, at man dekomponerer Bundfaldet, saaledes som jeg her har gjort det, og titrerer det frie Alkaloid. Forhaabentlig vil jeg snart faa Lejlighed til at gøre Forsøg i saa Henseende.

stændig. Saaledes blev Resultatet for lavt ved den anførte Bestemmelse af Chininsulfat fældet med Jod-Jodkalium, idet det ikke lykkedes at faa et Par Smaaklumper opløste. For Herapathitens Vedkommende foregik Behandlingen derimod meget let.

Analysen af Herapathit.

I. Afvejning 1,030 Gram vandfri Herapathit.

Hele Æther-Volumen 73,5 Ccm. Aftrukket 71,5 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anv. 3,4 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

II. Afvejning 1,136 Gram vandfr. Herapathit.

Hele Æther-Volumen 73,75 Ccm. Aftrukket 71,25 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anv. 1,55 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

Ved Udregning af Resultaterne faas for:

I. 54,65% Chinin.

II. 54,54 - —

55,05 - beregnet

0,742 Gram rent, svovlsurt Chinin med 10,14% Vand fældedes med Jod-Jodkalium. Hele Æther-Volumen toges med, idet der udrystedes gentagne Gange.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anv. 2,6 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

Fundet 87,5% (se ovenfor).

Beregnet 89,86%.

Ved Fældning med Jodkvægsølv-Jodkalium udførtes nogle Bestemmelser saaledes, at Fældningen foretoges med en Opløsning tilberedt af en mættet $HgCl_2$ -Opløsning, der var tilsat fast KJ , indtil det røde Bundfald netop havde opløst sig. Bundfaldet samledes paa en Tragt med en lille Prop Glasuld¹⁾ i Aabningen.

¹⁾ Papir-Filter er ikke heldigt, da det er vanskeligt med lidt Vand at faa Bundfaldet løsnet fra Filtret.

Efter Udvaskningen bragtes Bundfald samt Glasulden tilbage i Flasken, hvori Fældningen var foregaaet, og sønderdeltes dér ved nogen Tids Tilledning af Svovlbrinte. Derpaa tilsattes noget fast Natronhydrat samt Æther, og den vel tilproppede Flaske rystedes godt. Chininet opløser sig da i Ætheren og Svovlvægsølv m. m. i Natronluden, saa man faar en ganske vandklar Vædske, og Behandlingen er nu den sædvanlige.

I. Afvejte 0,703 Gram rent Chininsulfat indeholdende 10,14% Vand.

Hele Æther-Volumen 69,0 Ccm. Aftrukket 67,75 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Titring anvendt 3,19 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

II. Afvejte 0,7345 Gr af samme Chininsulfat.

Hele Æther-Volumen 69,0 Ccm. Aftrukket 67,0 Ccm.

Tilsat 20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Tilbagetitring anv. 2,80 Ccm. $\frac{1}{10}$ n. $Na_2S_2O_3$.

Ved Udregning af Resultaterne faaes:

- I. 90,8% vandfrit Chininsulfat.
 II. 89,9 - - - - -
 89,86% beregnet.

Af Natron gaar, mærkværdigt nok, ikke det mindste Spor over paa Ætheren, idet dennes Inddampningsrest ved at opløses i fortyndet Vinaand ikke farves af Phenolphalein.

I Forbindelse med de i det foregaaende beskrevne Metoder, kunde det have sin Interesse at undersøge, hvorvidt man ved den Kjeldahlske Methode, saaledes som den er modificeret af Gunning, er i Stand til nøjagtigt at bestemme Chinaalkaloiderne kvantitativt gennem deres Kvælstof-Indhold.

Ved sin Methode fandt Kjeldahl i Chinin 8,31% Kvæl-

stof¹⁾, medens det theoretiske Indhold er 8,64⁰/₁₀₀. Ved Gunning's Modifikation²⁾ — d. e. Ophedning med en Blanding af 2 Dele stærk Svovlsyre og 1 Del Kaliumsulfat uden Iltning med $KMnO_4$ — fandt A. Atterberg³⁾ 8,4⁰/₁₀₀. For de andre China-alkaloiders Vedkommende foreligger, saavidt mig bekendt, ingen Bestemmelser.

Ved et Par Bestemmelser, jeg udførte efter Gunning, saaledes at jeg ophedede et Par Timer, indtil Vædsken var bleven næsten affarvet (som Rhinskvind), fandt jeg ved én Bestemmelse uden Iltning med $KMnO_4$ 6,62⁰/₁₀₀ Kvælstof, ved en anden, der iltedes med $KMnO_4$, 7,70⁰/₁₀₀ Kvælstof. Omdannelsen har altsaa her i begge Tilfælde været ganske ufuldstændig. Ved at fortsætte Opvarmningen i 8 à 10 Timer og — ligesom ved de 2 andre Bestemmelser — ved at anvende stærk Opvarmning, en kraftig Bunsens Brænder med fuldt Blus, lykkedes det imidlertid at føre Omdannelsen til Ende.

I. Afvejte 0,4995 Gram svovlsurt Chinin = 0,3907 Gram vandfr. Chinin.

Tilsat 50 Ccm $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Tilbagetitrering anv. 23,67 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

II. Afvejte 0,28 Gr. svovlsurt Chinin = 0,2181 Gr. vandfr. Chinin.

Tilsat 30 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Titrering anv. 13,19 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

Heraf beregnes for «I» 8,48⁰/₁₀₀ Kvælstof.

— — — «II» 8,42 — —

¹⁾ Meddelelser fra Carlsberg-Laboratoriet. 2. Bind, 1. Hefte 1883. Pag. 23.

²⁾ Fresenius Zeitschr. 28. 1889. Pag. 188.

³⁾ Chemiker Zeitung. 1890. Nr. 31.

Afvejet Chinidin rent, fremstillet af Jodid.

I. 0,644. Tilsat 40 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Titre-
ring anv. 0,88 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

II. 0,5255 Gr. Tilsat 40 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til
Titre ring anv. 8,20 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

Heraf beregnes for «I» 8,50% Kvælstof.

— — — «II» 8,48 — —

Afvejet Cinchonin.

I. 0,517 Gr. Tilsat 40 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Ti-
trering anv. 5,0 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

II. 0,545 Gr. Tilsat 40 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Ti-
trering anv. 3,04 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

Heraf beregnes for «I» 9,48% Kvælstof.

— — — «II» 9,49 — —

beregnet efter Theorien 9,42%.

Afvejet Cinchonidin.

I. 0,475 Gr. Tilsat 40 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. H_2SO_4 . Til Ti-
trering anvendt 8,86 Ccm. $\frac{1}{10}$ norm. $Na_2S_2O_3$.

II. Kolben sprang under Behandlingen.

For «I» beregnes 9,18% Kvælstof.

De væsenligste Resultater af mine Undersøgelser kunne
sammenfattes i følgende:

Chinin lader sig ikke bestemme nøjagtigt ved Titre ring
efter Chromat-Methoden.

Naar det foreligger som neutralt Sulfat, kan det bestemmes
med kvantitativ Nøjagtighed som Herapathit, enten ved Fældning

i en vinaandig Opløsning med det Pag. 202 nævnte Kaffeïnreagens, eller endnu bedre i en Opløsning af lige Maal Vinaand og Benzol ved Fældning med en vinaandig Opløsning af 1 Molekule Svovlsyre, 2 Molekuler Jodbrinte og 2 Molekuler Jod ($2J_2$), idet man i Filtratet, efter Anvendelse af Kaliumjodat, ved Titration med Natriumthiosulfat bestemmer Resten af den tilsatte Mængde Jodbrinte og Svovlsyre.

Chinin kan ligeledes bestemmes nøjagtigt som Oxalat ved Titration af Oxalsyren med $\frac{1}{10}$ norm. $KMnO_4$, idet Oxalsyren forud ved Kogning med $CaCl_2$ overføres til Kalksalt.

Kun ved Oxalatmetoden er en Adskillelse af Chinin fra Cinchonidin mulig. Da det herved er nødvendigt at omkrystallisere Chininsaltet, fældes dette med stort Overskud af Ammoniumoxalat, hvori det er meget tungtopløseligt og kun ved gentagen Omkrystallisation af Ammoniumoxalat-Opløsning faas det cinchonidinfrit. Metoden er imidlertid nøjagtig paa Grund af Chininforbindelsens store Tungtopløselighed i Fældningsvædsken.

Ved at ekstrahere den med Ammoniak-Vand gennemvædede Chinabark med Æther udtrækkes samtlige Alkaloider af Barken i særlig ren Tilstand. Det ætheriske Udtræk indeholder Chininet, og dette lader sig da, efterat være overført paa fortyndet Svovlsyre, bestemme ved Oxalatmetoden.

Naar det ikke gælder om en Adskillelse af Chinin fra de andre Chinaalkaloider — navnlig Cinchonidin — kan det førstnævnte Alkaloid let bestemmes i Chininsalte ved den jodometriske Syretitration, naar det forud frigøres ved Natriumcarbonat-Opløsning og Æther. Ligeledes kan det ved samme Methode bestemmes i Overjodider, Acidperjodider og Jodkvægsølvdobbeltsalte efter Udrykning med Æther under samtidig Dekomposition med Natriumcarbonat og Natriumsulphydrat, eller for Jodkvægsølvdobbeltsaltets Vedkommende ved Sønderdeling med Svovlsyre og Natron.

Ved den Kjeldahlske Methode udført efter Gunnings Modi-

fikation kan Kvælstofmængden bestemmes i de 4 vigtigste Chinaalkaloider, naar Ophedningen fortsættes i længere Tid (c. 10 Timer).

Ved Understøttelse fra Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvæsenet i Foraaret 1890 samt fra Carlsbergfondet samme Efteraar, er jeg bleven sat i Stand til at udføre dette Arbejde, der har medtaget en Tid af 2 Aar. Jeg tillader mig her at udtale min ærbødigste Tak for den Støtte, der herved er ydet mig.

Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles chemiske Laboratorium
Septbr. 1891.

Sur l'existence de l'area centralis retinae dans les quatre premières classes des vertébrés.

Par

J. H. Chievitz.

(Communiqué dans la séance du 6 novembre 1891.)

C'est en 1795 que S. Th. Sömmerring¹⁾ publia son exacte description d'un *foraminulum centrale limbo luteo et serpto vasculari cinctum* qu'il avait trouvé dans la rétine de l'homme. Sa découverte provoqua aussitôt une série de recherches qui, en général, confirmèrent ses résultats, non cependant sans qu'il s'élevât bientôt quelques doutes sur l'existence d'une perforation ou simplement d'une partie amincie dans la rétine, et qui aboutirent à faire constater les mêmes particularités chez les singes. Peu à peu on arriva à reconnaître des caractères analogues chez des représentants des autres classes des vertébrés; en 1823, Knox²⁾ trouva une *fovea centralis* chez des reptiles; en 1861, Hulke³⁾ annonça qu'il en avait observé une chez plusieurs amphibiens, et, la même année, H. Müller⁴⁾ en constata l'existence chez les oiseaux, en même temps qu'il fit l'observation que, chez quelques espèces, il y a deux *foveæ*

¹⁾ Comment. soc. reg. scient. Gottingensis. Vol. 13.

²⁾ The Edinburgh Philosophical Journal. Vol. 9.

³⁾ Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 1.

⁴⁾ Würzburger naturw. Zeitschrift. 1861.

sur la même rétine; enfin, en 1868, Gulliver¹⁾ la trouva chez quelques poissons. A l'origine, on ne connaissait naturellement que les caractères qui pouvaient être observés à l'œil nu; ce qu'on cherchait, c'était une perforation, une *fovea centralis*, la tache jaune et la *plica centralis*, formation qui, pendant longtemps, a joué un rôle, jusqu'à ce qu'on se fût convaincu qu'elle est due à des changements qui surviennent après la mort. Mais après qu'on eut acquis, à l'aide du microscope, une connaissance plus exacte de la structure de la rétine et de sa partie centrale, grâce surtout aux recherches de H. Müller et de M. Schultze, l'attention se porta non seulement sur la dépression de la *fovea*, mais aussi sur la structure particulière de la rétine dans le voisinage de celle-ci, et H. Müller²⁾ constata, en 1861, chez des mammifères, l'existence d'une *area centralis*, partie de la rétine qui est construite de la même manière que la région entourant la *fovea centralis* chez l'homme, mais sur laquelle il n'y a pas de *fovea*. H. Müller ne dit pas quels sont les mammifères chez qui il a trouvé cette *area*, et bien que, dans la littérature subséquente, on rencontre çà et là des communications sur quelque particularité de cette partie de la rétine, observée tantôt chez un animal, tantôt chez un autre, on ne possède cependant sur ce point aucun ensemble de recherches. A en juger d'après la manière dont il en est parlé dans la littérature, il semble qu'on soit, en général, plutôt porté à considérer une conformation spéciale de la partie centrale de la rétine comme quelque chose d'exceptionnel.

Les recherches que j'ai entreprises, il y a quelques années, sur le développement fœtal de l'*area* et de la *fovea centralis* m'ayant conduit à étudier ces formations, également à l'état adulte, l'occasion m'a paru bonne pour chercher aussi à

¹⁾ Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 2.

²⁾ Würzburger naturw. Zeitschrift. 1861.

éclaircir ce qui en est, en somme, de l'existence de l'*area centralis retinae* dans le monde animal. Dans ce but, j'ai étendu mes recherches aux quatre premières classes des vertébrés, en laissant, pour des raisons pratiques, provisoirement de côté les poissons.

J'ai en tout examiné 99 espèces différentes, à savoir 22 mammifères, 62 oiseaux, 7 reptiles et 8 batraciens.

La circonstance que la préparation préliminaire des yeux doit avoir lieu immédiatement après la mort de l'animal, fait qu'il est souvent difficile de se les procurer et que le nombre en est assez limité. En ce qui concerne les animaux qui vivent à l'état sauvage, il est en général nécessaire qu'on aille soi-même à la chasse, ou qu'on soit en relation avec des chasseurs intelligents et sûrs qui veulent se charger de cette besogne. A cet égard, je suis heureux de pouvoir remercier publiquement M. O. Lund, de Kallundborg, de la précieuse assistance qu'il a toujours bien voulu me prêter, et sans laquelle je n'aurais jamais pu exécuter ce travail.

Le traitement préliminaire dont il s'agit consiste à faire tremper le globe entier de l'œil dans de l'acide azotique à 10 0/0, ce qui permet de fixer la rétine *in situ* et de la maintenir parfaitement unie, condition indispensable pour que cette recherche puisse donner un bon résultat. La rétine est ensuite enlevée, lavée à plusieurs reprises avec de l'eau, puis mise dans de l'alcool, et elle peut plus tard, au besoin, être teinte *in toto*, microtomée dans la paraffine, etc.

Dans quelques cas où, comme chez beaucoup d'oiseaux, on trouve une *fovea centralis* bien caractérisée, je me suis borné à la constater à l'œil nu; mais quand il y avait le moindre doute, j'ai eu recours au microtome et au microscope, et dans tous les cas où l'on ne pouvait rien découvrir à l'œil nu, j'ai microtomé toute la rétine et examiné les coupes au microscope.

Les caractères sur lesquels j'ai surtout porté mon attention sont: 1) la présence ou l'absence d'une *area* ou d'une *fovea centralis*; 2) sa forme et son étendue et 3) sa place dans la rétine. En me référant au tableau qu'on trouvera plus loin, qui renferme toutes les espèces que j'ai examinées, et dans lequel, pour celles chez qui on a déjà constaté l'existence d'une *area*, j'ai ajouté le nom de l'auteur qui, le premier, l'a observée avec certitude, je puis résumer dans les points suivants les résultats de mes recherches.

1. L'*area centralis retinae* se trouve dans toutes les classes des vertébrés, et on doit en regarder l'existence comme étant la règle. Parmi les 99 espèces que j'ai examinées, il n'y en avait que 10 chez lesquelles elle manquait¹⁾; chez les oiseaux et les reptiles examinés, elle n'a manqué dans aucun, mais il y a des mammifères et des batraciens (comme aussi des poissons) qui n'en ont pas. J'ai constaté l'absence de l'*area* chez tous les insectivores examinés; parmi les carnassiers, chez le *Meles taurus*; parmi les rongeurs, chez le *cavia*, les *mures* et l'*arvicola*; parmi les batraciens, chez les deux seuls modèles que j'ai examinés, à savoir la *salamandra maculosa* et le *triton punctatus*. — Abstraction faite du système zoologique, il est à remarquer que l'*area centralis* se trouve chez nos animaux domestiques ordinaires: le cheval, le porc, le bœuf, le mouton, le chien, le chat, le lapin, la poule, le pigeon, le canard, l'oie.

2. Relativement au degré de développement de l'*area*, à la présence ou à l'absence de la *fovea* et à sa profondeur plus ou moins grande, on constate des différences considérables, qui ne sont pas dans un rapport déterminé avec la place que les formes correspondantes occupent dans le système zoologique. La *fovea centralis* ne se rencontre parmi les mammifères que chez l'homme (et, d'après la littérature, chez

¹⁾ Pour éviter tout malentendu, je dois rappeler qu'il s'agit ici des espèces. Les individus de la même espèce se comportent à cet égard de la même manière.

les singes). Par contre, il semble qu'on la trouve pour ainsi dire toujours chez les oiseaux et les reptiles, mais la profondeur en est extrêmement variable chez les différentes espèces. On peut en constater des traces chez quelques amphibiens, mais seulement sous forme d'une très faible sinuosité, tandis qu'il y a des poissons (*Hippocampus*, *Syngnathus*) qui ont une *fovea* assez profonde.

3. La forme de l'*area centralis* est variable. Le plus souvent, elle est arrondie; mais, chez certaines espèces, on trouve une *area* oblongue ou même ayant la forme d'une longue raie qui s'étend à travers la rétine d'un bord à l'autre. Ces différences apparaissent aussi par ci par là dans le monde animal; parmi les mammifères, le bœuf et le chameau ont, par exemple, une *area* linéaire, tandis qu'elle est ronde chez le mouton et le chevreuil; chez un grand nombre d'oiseaux, on trouve une *area* linéaire et, chez d'autres, non. Les deux espèces de crocodiles que j'ai examinées ont une *area* linéaire, tandis qu'elle est ronde chez les autres reptiles.

4. C'est seulement chez les oiseaux qu'a été constatée l'existence de plusieurs *areae*, ou, ce qui revient au même, de plusieurs *foveae*, dans la même rétine. On rencontre ici les combinaisons suivantes: deux *areae* rondes, une ronde et une linéaire, deux rondes et une linéaire.

5. L'*area* n'est pas toujours placée au centre de la rétine, c'est-à-dire à une égale distance de tous les points du bord de cette membrane. Chez certains oiseaux surtout, par exemple les hiboux, elle se trouve près de la périphérie de la rétine. Par rapport au point d'entrée du nerf optique, qui lui-même peut être plus ou moins excentrique, elle occupe des places différentes: au-dessus (l'Emys), derrière (l'homme), au-dessous (le renard), ou devant (les oiseaux). L'*area linéaire* est toujours à peu près horizontale (c'est-à-dire dans la direction naso-temporale), et peut être placée au-dessous ou au-dessus du nerf optique. Chez les oiseaux, on observe, sous ce rapport,

une certaine régularité; leur ronde *area* est en effet placée soit du côté nasal ou devant l'entrée du nerf optique, et munie de filets nerveux qui rayonnent en avant (*area nasalis*), soit du côté temporal, dans la direction des filets nerveux qui émanent en arrière de l'angle supérieur du nerf optique. L'*area* linéaire, chez les oiseaux, a sa place au-dessus du nerf optique.

6. L'*area centralis* se rencontre aussi bien dans les yeux qui ont un *tapetum* que dans ceux qui n'en ont pas. Dans le premier cas, l'*area* a toujours sa place en dedans du terrain du *tapetum*.

7. Relativement aux vaisseaux sanguins de la rétine (il ne peut, sous ce rapport, être question que des mammifères, les autres classes ayant, comme on sait, une rétine non vascu-

<hr/>	
<hr/>	
Mammalia.	
Homo	
Rodentia.	
Cavia cobaya	0
Mus musculus	0
— decumanus	0
Arvicola agrestis	0
Lepus cuniculus	
— Europæus	
Pinnipedia.	
Phoca vitulina	
Carnivora.	
Felis catus domest.	
Meles taxus	0
Mustela erminea	
Canis familiaris	
— vulpes	

larisée), les *areae* se comportent partout comme chez l'homme. Les gros vaisseaux se tiennent en effet à une certaine distance de l'*area* et y envoient leurs petits rameaux.

8. Entre la forme et la place de l'*area centralis*, d'une part, et de la pupille, de l'autre, il n'y a aucun rapport constant. Parmi les mammifères qui sont pourvus d'une *area* linéaire horizontale, le lièvre et le porc, par exemple, ont une pupille ronde, le cheval et le bœuf, une pupille ovale, verticale chez le premier et horizontale chez le second. La pupille des oiseaux est ronde, tandis que leur *area* peut présenter différentes formes et combinaisons, et, chez les crocodiles, on trouve une *area* linéaire horizontale en même temps qu'une pupille verticale en forme de fente.

Simple.		Multiple.		Auteur.
Area.	Fovea.	Area.	Fovea.	
ronde	profonde	.....	.....	Sömmerring
linéaire linéaire				
ronde				
ronde	.....	.....	.....	Ganser
ronde ronde ronde				

Artiodactyla.		
Ovis aries		
Bos taurus domest.		
Cervus capreolus		
Camelus Bactrianus		
Sus domest.		
Perissodactyla.		
Equus caballus		
Insectivora.		
Sorex vulgaris		0
Talpa Europæa		0
Erinaceus Europæus		0
Aves.		
Scansores.		
Picus major		
Clamatores.		
Columba livia domest.		
Cypselus apus		
Oscines.		
Alauda arvensis		
Hirundo rustica		
Garrulus glandarius		
Pica caudata		
Corvus cornix		
— frugilegus		
Sturnus vulgaris		
Emberiza miliaria		
— citrinella		
Fringilla coelebs		
— cannabina		
— Canaria		

Simple.		Multiple.		Auteur.
Area.	Fovea.	Area.	Fovea.	
ronde linéaire ronde linéaire linéaire	Schwalbe
linéaire				
ronde, nasale	profonde			Engelmann
r. nasale	peu profonde	{ ronde temp. linéaire?	{ profonde 0	
r. nasale	profonde	{ r. nasale r. temporale linéaire.	{ profonde profonde peu profonde	
r. nasale r. nasale r. nasale r. nasale r. nasale	profonde profonde profonde profonde			
.....	.....	{ r. nasale linéaire	{ profonde peu profonde
r. nasale r. nasale	profonde profonde			
.....	.....	{ r. nasale linéaire	{ profonde peu profonde
r. nasale	profonde			

Fringilla domestica	
— montana	
Parus coeruleus	
— major	
Troglodytes parvulus	
Regulus cristatus	
Accentor modularis	
Motacilla alba	
— flava	
Saxicola rubethra	
— oenante	
Sylvia hypolais	
— schoenobaenus	
— cinerea	
— hortensis	
Accipitres.	
Strix noctua	
— otus	
Grallatores.	
Numenius arquata	
Recurvirostra avocetta	
Totanus glareola	
— hypoleucus	
Tringa Islandica	
— alpina	
Gallinago media	
Hæmatopus ostralegus	

Simple.		Multiple.		Auteur.
Area.	Fovea	Area.	Fovea.	
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. nasale	profonde			
r. temporale	moyenne			
r. temporale	profonde	.....	.....
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
r. nasale	profonde			
.....	.....	{ r. nasale	moyenne	}
		{ linéaire	0	

Limosa lapponica	
Squatarola Helvetica	
Streptilas interpres	
Charadrius hiaticula	
— pluvialis	
Vanellus cristatus	
Ardea cinerea	

Natatores.

Anser cinereus domest.	
Anas boschas domest.	
Fuligula glacialis	
Fratercula Mormon	
Alca torda	
Uria troile	
Sterna macrura	
— minuta	
— Cantiaca	
Larus canus	
— ridibundus	

Simple.		Multiple.		Auteur.
Area.	Fovea.	Area.	Fovea.	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	moyenne	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	Profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	moyenne	}
r. nasale	profonde	{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	peu profonde	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	peu profonde	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	moyenne	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	peu profonde	}
		{ linéaire	0	
.....	.....	{ r. nasale	peu profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ - temporale	peu profonde	
.....	.....	{ linéaire	peu profonde	}
		{ r. nasale	moyenne	
.....	.....	{ - temporale	peu profonde	}
		{ linéaire	peu profonde	
.....	.....	{ r. nasale	profonde	}
		{ - temporale	moyenne	
.....	.....	{ linéaire	peu profonde	}
		{ r. nasale	profonde	
.....	.....	{ linéaire	peu profonde	}
		{ r. nasale	profonde	
.....	.....	{ linéaire	peu profonde	}
		{ r. nasale	profonde	
.....	.....	{ linéaire	peu profonde	}
		{ r. nasale	profonde	

Rasores.		
Perdix cinerea		
Meleagris gallopavo		
Phasianus Colchicus		
Gallus domest.		
Reptilia.		
Crocodylia.		
Crocodylus intermedius		
Alligator Mississippensis		
Testudinata.		
Emys Europæa		
Ophidia.		
Tropidonotus natrix		
Sauria.		
Chamæleo vulgaris		
Lacerta vivipara		
— viridis		
Amphibia.		
Anura.		
Bufo viridis		
— calamita		
— vulgaris		
Hyla arborea		
Rana esculenta		
— temporaria		
Urodela.		
Salamandra maculosa		0
Triton punctatus		0

Simple.		Multiple.		Auteur.
Area.	Fovea.	Area.	Fovea.	
r. nasale	moyenne			
r. nasale	peu profonde			
r. nasale	moyenne	linéaire?		
r. nasale	0			
linéaire	peu profonde			
linéaire	peu profonde			
.....	0	.....	.....	(sp.?) Hulke
.....	peu profonde	.....	.....	Flesch
.....	peu profonde	.....	.....	Hulke
.....	peu profonde	.....	.....	Hulke
.....	peu profonde	.....	.....	Hulke
oblongue	0			
oblongue	0			
.....	très-peu prof.	.....	.....	Hulke
oblongue	0			
linéaire	0			
ovulaire	0	.....	.....	Hulke

Recherches sur l'influence du système nerveux sur l'échange respiratoire des poumons.

Par

Valdemar Henriques.

Avec deux planches, marquées III et IV.

Introduction.

Des expériences récentes sur la respiration pulmonaire¹⁾ sont capables de modifier les idées qu'on se faisait de l'échange respiratoire qui a lieu dans les poumons. Auparavant, on considérait généralement le dégagement de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène comme un phénomène purement physique, dû à une tension différente des gaz sur les deux côtés de l'épithélium des poumons. Mais les expériences de M. Bohr ont montré que l'échange respiratoire dans les poumons ne se fait pas d'une manière aussi simple, l'acide carbonique et l'oxygène, dans leur marche à travers les poumons, se dirigeant parfois d'un point où la tension est plus faible vers un point où la tension est plus forte. S'il en est ainsi, il faut attribuer au tissu pulmonaire la propriété de sécréter des gaz, ou, en d'autres termes, assimiler le poumon à une glande, comme l'a déjà fait M. J. J. Müller²⁾, en ce qui concerne l'acide carbonique.

¹⁾ Chr. Bohr: Sur la respiration pulmonaire. Bull. d. l'Acad. Royale danoise d. Sciences et d. Lettres, 1889.

²⁾ J. J. Müller: Ueber die Athmung der Lunge. Arb. aus d. physiol. Anstalt zu Leipzig, 1869.

Cette sécrétion des poumons une fois bien établie, il était naturel de chercher à savoir si l'on ne pourrait pas y constater, comme dans les autres glandes du corps, l'existence de nerfs sécréteurs spéciaux. La tâche que je me suis proposée ici est donc de rechercher si l'excitation des nerfs des poumons peut produire, dans la sécrétion des gaz, un changement qui puisse avec certitude être attribué aux poumons eux-mêmes. Les nerfs dont il peut être question ici sont le nerf sympathique et le nerf vague, les seuls, on le sait, qui envoient des filets nerveux dans les poumons. Si, dans ce travail, je n'ai pas examiné l'influence du nerf sympathique sur l'échange respiratoire des poumons, c'est seulement faute de temps; mais des expériences préliminaires semblent indiquer que cette influence est considérable. Je me suis donc borné à étudier l'action que le nerf vague exerce sur la respiration pulmonaire, et, sous ce rapport, j'ai examiné aussi bien l'extrémité périphérique que l'extrémité centrale de ce nerf.

Avant d'exposer la méthode que j'ai employée, je donnerai un court aperçu de mes expériences préliminaires pour montrer comment la méthode s'est peu à peu développée. Lorsqu'on veut étudier l'influence de l'excitation d'un nerf sur l'échange respiratoire, le plus naturel est de procéder par la voie qui a été suivie jusqu'ici pour constater les changements apportés dans cet échange par une cause extérieure. On a alors, pendant un court intervalle, 15 minutes en général, déterminé la quantité d'air inspirée et expirée ainsi que la composition de ce dernier, et, à l'aide de ces données, calculé la quantité d'oxygène absorbée et d'acide carbonique dégagée par kilogramme et par heure. Cela fait, l'animal sur lequel on expérimente est soumis à l'action extérieure dont on veut observer l'effet, après quoi on répète les mêmes déterminations et compare les résultats obtenus avec les premiers. Si l'on voulait appliquer ce procédé à la recherche dont il s'agit ici, il faudrait d'abord étudier la respiration pendant 15 mi-

nutes dans des conditions normales, et puis exciter, par exemple, l'extrémité périphérique du nerf vague également pendant 15 minutes, en déterminant en même temps la respiration. Ce procédé a aussi été essayé, mais a donné des résultats incertains et même complètement contradictoires. La cause doit en être cherchée, entre autres, dans la circonstance que l'excitation d'un nerf, lorsqu'elle se prolonge au delà d'une certaine limite, finit par paralyser ce nerf, en sorte que l'effet produit est l'inverse de celui qu'on a en vue. Par conséquent, si l'on veut que cette excitation se manifeste d'une manière bien nette, il faut que la durée en soit assez courte pour exclure toute possibilité d'une paralysie du nerf. Mais si l'excitation doit être très courte, on sera aussi forcé de réduire dans les mêmes limites la durée de chaque expérience sur la respiration. La méthode a donc été modifiée de façon que la durée des expériences, au lieu d'être de 15 minutes, a été réduite à 10—20 secondes, et que l'intervalle entre chacune d'elles, qui auparavant était de plusieurs minutes, n'est plus que de 2—5 secondes. Mais, par suite de cette forte réduction, chaque expérience sur la respiration ne correspondra qu'à environ cinq inspirations et expirations, et pour que ces expériences soient comparables, toutes les expirations devront être exactement égales, car une petite différence dans leur grandeur produirait nécessairement des variations dans la composition de l'air expiré, et indiquerait ainsi dans l'échange respiratoire un changement qui, en réalité, n'a pas lieu. Lorsque chaque expérience dure 15 minutes, quelques variations dans la grandeur des mouvements respiratoires ne jouent pas un rôle important; mais si la durée en est réduite à 10—20 secondes, il en est tout autrement. Veut-on éviter cette source d'erreurs, on ne peut laisser l'animal respirer lui-même, et il devient nécessaire d'employer le curare et la respiration artificielle; comme nous le verrons plus loin, on obtient par là pour chaque expiration une grandeur parfaitement constante,

tandis que, d'un autre côté, l'emploi du curare affaiblit probablement l'effet de l'excitation du nerf, inconvénient qui cependant ne peut provisoirement être évité.

En opérant par ce procédé, j'avais d'abord supposé que des échantillons de l'air expiré provenant d'un individu normal, et recueillis à de très courts intervalles dans des conditions identiques, avaient une composition analogue. Mais, loin de voir cette supposition se réaliser, j'ai, au contraire, constaté des oscillations tant dans la proportion de l'acide carbonique que dans celle de l'oxygène, et c'est pourquoi la méthode a pris peu à peu la forme que je vais maintenant décrire.

Méthode.

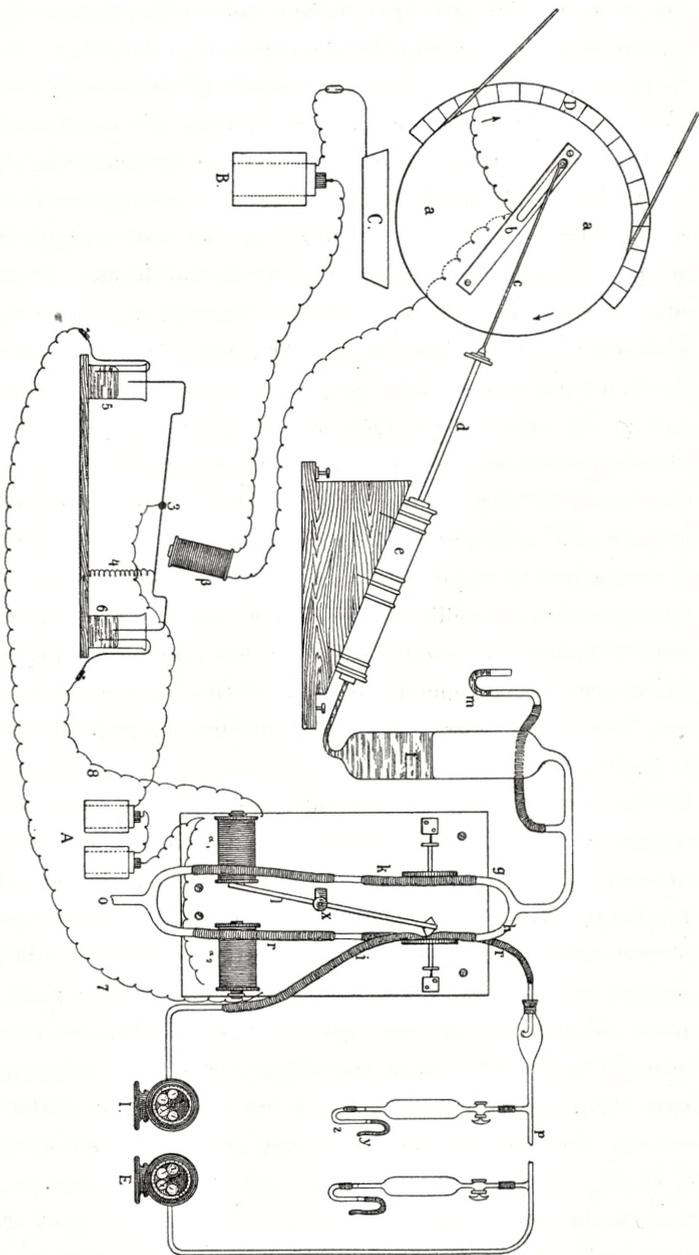
Je commencerai par donner une description de l'appareil qui a été employé pour la respiration artificielle. Les conditions qu'un tel appareil doit remplir sont de produire une respiration appropriée à l'animal sur lequel on opère, et de régler les mouvements respiratoires de manière que la grandeur de chaque respiration demeure exactement la même pendant toute la durée de l'expérience; en outre, il ne doit rien se perdre de l'air expiré, mais ce dernier doit pouvoir être recueilli et mesuré en traversant un gazomètre. Ces différentes conditions sont remplies d'une manière satisfaisante par l'emploi de l'appareil suivant (Fig. A).

Il se compose d'une seringue métallique (*e*) d'une contenance de 300 cent. cub., dont le piston facilement mobile ferme bien exactement. La tige (*d*) du piston communique, par une manivelle (*c*), avec un disque (*a*) qui tourne autour de son axe (*b*), et la manivelle peut, à l'aide d'un mécanisme à coulisse, être fixée à une distance plus ou moins grande de cet axe. La seringue communique par un tube de verre avec le résér-

voir en verre (*f*), dont le volume est également de 300 cent. cub. environ; elle est, comme ce dernier, remplie d'eau, en sorte qu'il n'y a pas d'air au-dessous du piston ni dans le tube qui relie la seringue au réservoir. Le mouvement de va-et-vient du piston fera donc hausser et baisser le niveau de l'eau dans le réservoir, et une certaine quantité d'air sera alternativement expulsée et aspirée par sa partie supérieure; celle-ci se prolonge en un tube d'où se détache d'abord un tube latéral conduisant au manomètre (*m*), et qui se divise plus loin en deux branches (*g* et *h*), lesquelles se continuent en deux tuyaux de caoutchouc *i* et *k*. Ces deux tuyaux passent devant un appareil qui sera décrit plus bas, et qui les comprime alternativement en un point déterminé, de manière que l'un d'eux est complètement fermé pendant que l'autre reste ouvert, et inversement. Le tuyau *i* aboutit par un tube de verre au gazomètre *I*, tandis que le tuyau *k* s'engage dans un tube en *T*, dont la branche descendante *o* peut être reliée hermétiquement à la canule introduite dans la trachée de l'animal sur lequel on opère. La troisième branche du tube en *T* est munie d'un tuyau de caoutchouc, *r*, qui passe devant le même appareil qui comprime le tuyau *i*, de sorte que ces deux tuyaux sont fermés et ouverts en même temps. Le tuyau *r* débouche dans un petit réservoir en verre, *s*, qui permet de mélanger la première partie, plus pauvre en acide carbonique, de chaque expiration avec la dernière, qui en renferme une proportion plus forte, et comme la capacité en est un peu plus grande que le volume de chaque expiration, l'air expiré qui en sort a une composition similaire. Ce réservoir fait corps avec le tube *p*, qui porte 28 petits tubes verticaux, auxquels on adapte les réservoirs où sont recueillis les échantillons de l'air expiré. Le circuit se termine enfin au gazomètre *E*.

Comme on le voit, nous avons ici un circuit d'air complètement fermé, qu'il est facile d'embrasser en suivant le

Fig. A.



chemin que l'air parcourt pendant que l'appareil fonctionne; si nous commençons par le gazomètre I , l'air afflue dans le réservoir f , d'où il se rend par g et k au tube o , qui le conduit dans la trachée de l'animal soumis à l'expérience; il passe ensuite par r et p et sort enfin par le gazomètre E .

Voyons maintenant comment se fait la compression des trois tuyaux k , i et r . J'emploie dans ce but (voir la figure) un appareil qui se compose de deux électro-aimants α_1 et α_2 , entre lesquels peut osciller, autour d'un axe x , une tige d'acier l qui porte à son extrémité supérieure deux prismes métalliques, dont un de chaque côté, qui sont disposés de manière à tourner en dehors leur arête aiguë horizontale; devant ces prismes est dressée verticalement, de chaque côté, une plaque métallique, de sorte que, la tige d'acier venant à tourner autour de son axe, l'arête des prismes vient frapper la plaque, et comprime le tuyau qui passe entre celle-ci et le prisme correspondant. L'oscillation de la tige d'acier d'une des armatures à l'autre est produite par un courant électrique qu'on fait passer alternativement dans les bobines α_1 et α_2 ; les armatures deviennent alors alternativement magnétiques et attirent la tige d'acier.

Cette interversion du courant est produite par un électro-aimant β ; y fait-on passer un courant, son armature attire l'ancre (3), qui est ramenée à sa place à l'aide du ressort en spirale (4), dès que le courant est interrompu. A chaque extrémité de l'ancre est fixé un fil de platine, dont la pointe peut plonger dans un vase contenant du mercure (5 et 6); la longueur de ces fils est telle que l'un plonge dans le mercure lorsque l'autre reste au-dessus de sa surface, et inversement. Dans chaque vase plonge en outre un autre fil de platine, et ces fils sont mis en communication avec les électro-aimants α_1 et α_2 ; de l'une des extrémités du fil de α_1 partent enfin deux conducteurs, dont l'un le relie à α_2 et l'autre, dans lequel sont intercalés deux éléments de Bunsen (A), à l'ancre (3).

Dans la situation que représente la figure, on voit facilement que le courant venant de ces éléments est transmis par l'ancre au mercure du vase (6), d'où il revient par le conducteur (8) et la bobine α_1 à son point de départ, et, par suite, que l'armature de α_1 devenant magnétique attire la tige l . Si maintenant on fait passer un courant dans la bobine β , l'ancre (3) sera attirée et le fil de platine du vase (6), relevé au-dessus du mercure en même temps que celui du vase (5) y pénétrera, et le courant de A passant alors dans la bobine α_2 , c'est l'armature de cette dernière qui, à son tour, devient magnétique et attire la tige l .

Il nous reste à montrer comment on ouvre et ferme alternativement le courant qui doit passer dans l'électro-aimant β , et voici la disposition que j'ai prise: une des extrémités du fil de la bobine est mise en communication avec l'élément de Bunsen B par un conducteur qui, de là, se rend dans une capsule C remplie de mercure, et l'autre extrémité du fil est reliée également par un conducteur à l'axe du disque (a), lequel communique par un fil métallique avec une plaque de métal D , qui est appliquée sur le disque de manière à en dépasser le bord. La plaque plongera alors dans le mercure de la capsule C lorsque le disque tournera, et elle fermera le courant de B ; comme on le voit sur la figure, cette plaque ne recouvre que la moitié du disque, de sorte que le courant sera alternativement fermé et ouvert pendant une demi-révolution du disque.

Après avoir décrit la composition des différentes parties de l'appareil, nous allons maintenant examiner comment se fait la respiration artificielle. Nous supposerons que le disque commence à tourner, en partant de la situation représentée sur la figure. Lorsque le mouvement commence, le piston, en descendant, fera hausser le niveau de l'eau dans le réservoir f et en expulsera de l'air; pendant cette expulsion, le contact entre le mercure de C et la plaque métallique D sera

interrompu, l'ancre (3) ne sera pas attirée et, par conséquent, il passera dans α_1 un courant qui fera comprimer les tuyaux i et r , tandis que le passage à travers k reste libre. Il en résulte donc que l'air du réservoir f est chassé dans le tuyau k , d'où il arrive par o dans les poumons de l'animal soumis à l'expérience, sous une pression qui est en même temps indiquée par le manomètre.

Lorsque le disque a fait une demi-révolution, le piston commence à remonter et détermine une aspiration d'air dans le réservoir f ; mais, en même temps, la plaque D plonge dans le mercure de C et l'ancre (3) est attirée par l'électro-aimant β . Le courant passe alors dans α_2 et le tuyau k est par suite fermé, tandis que i et r sont rouverts. Il en résulte un courant d'air qui, par le gazomètre I et le tuyau i , se rend dans le réservoir f . Pendant cette aspiration, les poumons gonflés d'air s'affaissent en vertu de leur élasticité et de celle des parois du thorax, et l'air expiré est par conséquent chassé dans le tuyau r et le tube p , d'où il s'écoule dans l'atmosphère par le gazomètre E .

Après une demi-révolution du disque, l'air aspiré dans le réservoir f sera de nouveau chassé dans les poumons, etc.

Comme on le voit, l'inspiration, avec l'appareil ici décrit, est remplacée par une insufflation d'air dans les poumons, tandis que l'expiration est produite par l'élasticité du thorax et des poumons. Il est en outre évident que la condition imposée à l'appareil, à savoir que la grandeur de chaque inspiration soit exactement la même pendant toute la durée de l'expérience, est remplie, car le niveau du liquide dans le réservoir f devant chaque fois s'élever et s'abaisser jusqu'au même point, la quantité d'air insufflée dans les poumons doit chaque fois être la même. Mais si l'on veut conserver plus longtemps une respiration tout à fait régulière, il faut nécessairement que la rotation du disque soit rigou-

reusement constante. Ce résultat s'obtient en prenant pour moteur un petit dynamo dont l'axe fait 1200 tours par minute. Si cette vitesse considérable est transmise de manière à ne faire faire au disque que 30 tours environ, de petites variations dans la vitesse du dynamo seront sans influence sur les mouvements du piston de la seringue.

L'air expiré est recueilli, comme nous l'avons déjà dit, pendant qu'il passe dans le tube *p* (voir la figure). Ce tube porte 28 petits tubes verticaux, à chacun desquels peut s'adapter un réservoir de la forme indiquée sur la figure, et dont la capacité est de 40 cent. cub. Il est muni à sa partie supérieure d'un robinet qui ferme hermétiquement, et sa partie inférieure peut être reliée par un caoutchouc à un tube recourbé *Z*, dont l'extrémité libre est munie d'un caoutchouc *Y*. Tous les réservoirs sont avant l'expérience remplis de mercure, et l'on en ferme le robinet pour que le mercure ne puisse s'écouler. Dès qu'on en ouvre un, le mercure s'écoule par le caoutchouc *Y* et l'air expiré afflue dans le réservoir correspondant; quand ce dernier est vide de mercure, on ferme le robinet et, comme il reste toujours un peu de mercure dans le tube *Z*, l'air ainsi recueilli se trouve isolé de l'extérieur, en haut par le robinet, en bas par une petite colonne de mercure, de sorte que le réservoir peut rester en place jusqu'à ce qu'on en analyse le contenu.

L'analyse de l'air *a*, dans toutes les expériences, été faite à l'aide des appareils de Petterson¹⁾, dont les burettes d'air mesuraient 35 cent. cub. L'acide carbonique *a*, comme d'habitude, été absorbé dans une solution de *NaOH* (10 %), l'oxygène, au contraire, dans une solution aqueuse d'hydro-

¹⁾ Pour la construction de ces appareils, je me réfère au mémoire de MM. Petterson et Heyland dans *Berichte d. deutsch. chem. Gesell.* 28 Jahrgang.

sulfite de soude¹⁾. Avec un exercice suffisant dans le manie-
ment de ces appareils, on peut obtenir une exactitude telle
que l'erreur dépasse à peine 0,01 de centimètre cube.

Il nous reste à examiner comment on procède pour pro-
duire l'excitation d'un nerf. J'ai employé ici la méthode re-
commandée par M. Heidenhain²⁾ pour exciter les nerfs sécré-
teurs des glandes salivaires, et qui consiste en une tétanisat-
ion rythmique des nerfs à l'aide d'un appareil inducteur, dans
la bobine primaire duquel est intercalé un métronome de Mäl-
zel. Comme les deux nerfs vagues ont été excités en même
temps, je me suis servi de deux appareils, un pour chaque
nerf, pour mieux isoler les courants induits et éviter ainsi
toute contraction tétanique des muscles du cou. Quant à
l'intensité du courant, on a ordinairement employé un courant
qui produisait une sensation douloureuse bien marquée à l'ex-
trémité de la langue. Les extrémités des nerfs vagues ont en
outre été placées dans les électrodes de Ludwig, ce qui a
permis de les isoler complètement du tissu environnant.

Conduite des expériences. Dans la plupart des
expériences, j'ai employé des lapins et seulement tout excep-
tionnellement des chiens. Le nerf vague et le nerf sympathique
ont été mis à nu sur une assez grande étendue, de chaque
côté du cou; comme le sympathique, ainsi que nous l'avons
dit plus haut, semble exercer une influence sur l'échange
respiratoire des poumons, on a extirpé ce nerf pour supprimer
par là une cause possible d'incertitude dans les résultats de
l'expérience. En même temps que le sympathique, le nerf
dépresseur du cœur a aussi été enlevé, ces deux nerfs étant

¹⁾ La préparation de cette solution n'a pas encore été publiée en en-
tier. J'en ai eu connaissance grâce à la bonté de M. le professeur
Petterson, qui, dans une communication provisoire (voir Ber. d. deutsch.
chem. Gesell. 22 Jahrgang), a mentionné l'emploi de cette substance pour
l'absorption de l'oxygène.

²⁾ Voir Hermann: Handbuch der Physiol. Bd. V, p. 37.

difficiles à distinguer l'un de l'autre chez le lapin. On a alors opéré la trachéotomie et introduit dans la trachée une canule en l'y faisant adhérer hermétiquement à l'aide de deux ligatures; une solution de curare a ensuite été injectée dans la veine jugulaire externe, en même temps que la respiration artificielle a commencé à fonctionner. Aussitôt après, l'enceinte où se trouvait l'animal a été chauffée à 30° , température qui a été maintenue constante pendant toute la durée de l'expérience. Peu après l'établissement de la respiration artificielle, les deux nerfs vagues ont été coupés et leurs extrémités, dont on voulait étudier l'action sur la respiration, placés dans les électrodes. On a ensuite laissé l'animal reposer pendant une heure environ, et c'est alors seulement qu'a commencé l'expérience proprement dite, qui consistait simplement en une série de prises d'échantillons de l'air expiré; dès qu'un réservoir était vide, on ouvrait le robinet du suivant et ainsi de suite. Chaque réservoir mettait le plus souvent 10 secondes à se vider, tandis que le temps qui s'écoulait entre la fermeture d'un robinet et l'ouverture d'un autre était de 2 secondes. — A un certain moment, pendant les prises d'air, les nerfs étaient excités, la durée de l'excitation étant égale au temps qu'un réservoir mettait à se vider, et comme le volume de la conduite tubulaire depuis la trachée jusqu'aux différents réservoirs était connu, en même temps que la quantité d'air passant par minute dans la conduite était donnée par le gazomètre *E*, on pouvait savoir dans quel réservoir était recueilli l'air expiré pendant l'excitation.

Comme on le voit, chaque prise d'air correspond à une expérience complète sur la respiration, puisque, outre la composition de l'air expiré, nous connaissons la quantité d'air expirée pendant les 10 secondes que dure une prise d'air. On pourrait donc bien calculer le volume d'acide carbonique dégagé et le volume d'oxygène absorbé par kilogramme et par heure, mais comme ces calculs ne jouent aucun rôle dans

les expériences dont il s'agit ici, puisqu'on peut aussi bien comparer la composition en centièmes des prises d'air, j'ai jugé inutile de les faire.

Après l'expérience, j'ai enfin examiné si l'excitation de l'extrémité périphérique des nerfs vagues produisait quelque changement dans les mouvements du cœur, s'il n'en avait pas été observé pendant l'expérience même. J'ai en effet constaté qu'il y a un rapport déterminé entre l'effet de l'excitation sur le cœur et sur les poumons; les mouvements du cœur n'étaient ils pas modifiés, on pouvait être sûr que les poumons n'étaient pas influencés, et réciproquement. Ce résultat négatif s'est montré être en relation avec la préparation de la solution de l'espèce particulière de curare qui était à ma disposition. Le curare était-il fraîchement préparé, on constatait toujours une action sur le cœur; la solution datait-elle au contraire de plusieurs jours, le nerf vague était rapidement paralysé par l'injection du poison, et l'effet de l'excitation sur le cœur et les poumons était nul. Je n'ai pas recherché la cause de ce phénomène, mais il est certain qu'une solution de curare abandonnée longtemps à elle-même, devient trouble et opaline, et montre au microscope une quantité de petits grains avec une vive agitation moléculaire, tandis qu'une solution fraîchement préparée est claire et transparente.

Oscillations rythmiques dans la composition de l'air expiré.

Comme nous l'avons déjà fait observer, les expériences ont montré que les échantillons de l'air expiré normal, recueillis par le procédé indiqué plus haut, n'avaient pas la même composition, mais présentaient au contraire des variations très notables, tant en ce qui concerne le volume de l'acide carbonique que celui de l'oxygène.

Pour donner un aperçu plus facile des expériences, j'ai représenté graphiquement les valeurs trouvées pour le dégagement de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène, en prenant pour abscisses les moments où les échantillons d'air expiré ont été pris, et pour ordonnées les valeurs trouvées pour l'acide carbonique dégagé et l'oxygène absorbé, exprimées en centièmes. Les points ainsi déterminés ont été réunis par des lignes droites, et ce sont les courbes qui en résultent que nous allons maintenant examiner.

Mais, vu la manière dont se fait la prise d'air, il est évident qu'il doit pouvoir se produire une interférence entre le moment de la prise d'air et la véritable courbe des oscillations, en sorte que cette dernière, même si elle est parfaitement régulière, doit pouvoir plus ou moins s'effacer dans une partie de son parcours surtout si la durée d'une prise d'air et la période des oscillations sont à peu près égales. Ainsi, en regardant, par exemple, la courbe V, nous voyons une courbe dont les oscillations sont régulières dans sa plus grande étendue; cette régularité ne cesse qu'en deux endroits, à savoir ceux qui correspondent aux prises d'air 4—6 et 12—14, et où la courbe s'aplatit. Que les oscillations puissent ici réellement diminuer d'intensité, on ne saurait le nier, mais il est bien plus probable que c'est l'interférence ci-dessus mentionnée qui est la cause de leur disparition; l'oscillation régulière des courbes est donc très vraisemblable, ce qui est en outre confirmé par l'examen de la courbe IX de l'acide carbonique.

Relativement à la forme des différentes courbes, on se convaincra facilement, en y jetant un coup-d'œil, qu'il n'y a pas de type déterminé pour les oscillations; elles peuvent au contraire beaucoup varier d'une expérience à l'autre. D'ailleurs, il n'entre pas dans la tâche que nous nous sommes proposée ici de déterminer les différentes formes des oscillations, et il est très probable que nombreux sont les facteurs qui y jouent un rôle; c'est ainsi, par exemple, que le nombre

des respirations et surtout la grandeur du volume d'air expiré par minute semblent avoir une certaine influence, ce que montre, entre autres, l'expérience XII. Ici, en effet, les poumons ont été fortement aérés, ce qui a produit l'état qu'on a appelé apnoe; il en est résulté une disparition complète des oscillations de l'acide carbonique, la courbe étant devenue une ligne droite horizontale, tandis que la courbe de l'oxygène est très plate et allongée. Cette expérience nous montre en outre que les oscillations de l'oxygène sont indépendantes d'un centre cérébral spécial, car les oscillations sont les mêmes dans les expériences XII a et XII b, bien que la moelle épinière ait été coupée dans la seconde, mais non dans la première; par conséquent, puisque après avoir coupé les nerfs vagues, le sympathique et la moelle épinière, nous trouvons encore des oscillations dans la courbe de l'oxygène, celles-ci doivent être dues à une activité qui a son siège dans les poumons mêmes, et qui est peut-être dépendante des cellules ganglionnaires du tissu pulmonaire, ce qui cependant n'exclut pas la possibilité d'une influence régulatrice exercée par les nerfs des poumons.

Bien plus importants que les renseignements tirés de la forme des courbes sont ceux que nous donnent les rapports entre les courbes de l'acide carbonique et de l'oxygène. En général, ces courbes se meuvent dans la même direction ou, en d'autres termes, une augmentation ou une diminution dans le dégagement de l'acide carbonique est accompagnée d'une augmentation ou d'une diminution correspondante dans l'absorption de l'oxygène; mais bien que les oscillations des deux courbes se correspondent, ces dernières cependant ne sont pas parallèles et le mouvement est d'ordinaire plus étendu pour l'oxygène que pour l'acide carbonique. Cela se voit surtout clairement dans l'expérience IX, où la plus grande amplitude des oscillations très régulières de l'acide carbonique est comprise entre 2,73 et 2,94, tandis que l'oxygène oscille entre 4,16 et 4,76.

Outre cette différence dans l'amplitude des oscillations des deux courbes, il y en a encore une autre qui mérite d'appeler l'attention. De temps à autre, en effet, ces courbes se meuvent, chacune de son côté, au lieu de se correspondre; en d'autres termes, en même temps qu'une augmentation dans le dégagement de l'acide carbonique, il peut se produire une diminution dans l'absorption de l'oxygène et réciproquement. En examinant, par exemple, l'expérience XI, on observe, correspondant à la prise d'air 3, une chute notable de la courbe de l'oxygène, tandis que la courbe de l'acide carbonique reste pour ainsi dire telle quelle; par contre, dans la prise d'air 4, la courbe de l'oxygène remonte à sa hauteur primitive, et celle de l'acide carbonique commence seulement alors à descendre.

L'oscillation qui a lieu ici dans l'échange respiratoire ne se produit pas en même temps pour l'oxygène et l'acide carbonique, mais les mouvements descendants des deux courbes correspondent à des abscisses différentes, en sorte que la courbe de l'acide carbonique ne commence à s'abaisser que quand celle de l'oxygène a repris sa valeur primitive.

Cette différence se voit encore mieux dans les oscillations des courbes de l'expérience XIII, qui a été faite pour rechercher si la section des nerfs vagues influençait ou provoquait les oscillations normales, ou, en d'autres termes, si ces oscillations ne se produisaient pas quand on laissait les nerfs intacts. On voit ici que l'abaissement de la courbe de l'acide carbonique est à peu près continu, tandis que la courbe de l'oxygène s'abaisse d'abord, mais remonte ensuite à sa hauteur primitive.

Il résulte clairement de ces expériences que ces deux processus, le dégagement de l'acide carbonique et l'absorption de l'oxygène, ne vont pas toujours ensemble, mais sont au contraire indépendants l'un de l'autre, l'un pouvant diminuer pendant que l'autre augmente et réciproquement; que cela ne soit pas si rare, c'est ce que montrent les autres courbes,

quoique à un bien moindre degré que dans les deux expériences ci-dessus mentionnées.

Quant à la cause des oscillations, nous ne savons à cet égard rien de certain. L'hypothèse la plus simple serait qu'elles sont dues à une variation continue dans la quantité de sang qui traverse les poumons dans l'unité de temps, d'autant plus que des oscillations avec une période analogue ont été observées dans d'autres organes, par exemple dans la rate par M. Roy, dans l'oreille du lapin par MM. Schiff et Morat & Dastre. Mais cette explication ne convient pas à tous les cas; car il est évident que, si nous avions seulement affaire à des oscillations dans la quantité de sang qui traverse les poumons, les oscillations de l'acide carbonique et celles de l'oxygène devraient toujours être concomitantes, et se faire simultanément dans la même direction. Mais tel n'est pas le cas; les oscillations des deux courbes se font en effet souvent dans le même sens, mais, à d'autres moments, comme on l'a vu plus haut, les deux courbes se meuvent en sens contraire. Des oscillations dans la quantité de sang qui traverse les poumons ne sont donc pas la seule cause des oscillations de l'échange respiratoire; on ne saurait exclure la possibilité que ces dernières soient dues à une variation périodique de la fonction sécrétrice du tissu pulmonaire, accompagnée peut-être d'une variation dans la quantité de sang qui traverse les poumons.

Influence de l'excitation des nerfs sur l'échange respiratoire.

Par des raisons faciles à comprendre, des recherches sur un organe aussi important pour l'organisme que le poumon doivent être bien plus compliquées que des recherches analogues sur d'autres glandes, par exemple les glandes salivaires.

Ainsi dans les expériences sur le rôle de l'extrémité périphérique du nerf vague dans la respiration, l'excitation, en modifiant les mouvements du cœur, aurait pour résultat de faire varier la quantité de sang qui, dans l'unité de temps, traverse les poumons, et une pareille variation devrait sûrement produire dans la composition de l'air expiré une oscillation indépendante de la fonction du tissu pulmonaire. Mais l'effet dû à un changement dans la circulation doit toujours se manifester dans le même sens; un ralentissement du courant sanguin ne peut pas tantôt diminuer, tantôt augmenter l'échange respiratoire. Or, puisque par l'excitation de l'extrémité périphérique, comme on le verra plus bas, nous obtenons tantôt une diminution et tantôt une augmentation de l'échange respiratoire, il est assez vraisemblable qu'au moins un de ces effets doit être dû à une action sur le tissu du poumon.

I. Changement produit dans l'échange respiratoire par l'excitation de l'extrémité périphérique du nerf vague.

Comme on sait, le nerf vague, outre les poumons, innerve aussi le cœur et tous les grands organes de l'abdomen, circonstance qui, naturellement, doit compliquer l'interprétation de nos expériences sur l'excitation de ce nerf, si, d'une manière ou de l'autre, on ne peut empêcher l'excitation de s'étendre à ces organes; car si elle produit un changement dans la composition de l'air expiré, on ne peut décider avec certitude si ce changement est dû à une action sur les poumons ou sur les autres organes innervés par le nerf vague. En ce qui concerne les organes abdominaux, il est facile d'éliminer leur influence sur le résultat des expériences en coupant les deux nerfs vagues à l'endroit où ils sortent de la cavité thoracique;

nous avons alors seulement affaire à la partie du nerf vague qui s'étend du cou au diaphragme, et il ne reste ainsi que deux organes sur lesquels l'excitation peut agir, à savoir le cœur et les poumons. Mais séparer les nerfs de ces deux organes n'est pas possible, et c'est pourquoi nous sommes forcés d'examiner le résultat obtenu par l'action simultanée de l'excitation du nerf vague sur les poumons et le cœur, en nous rappelant que ce résultat, s'il est dû seulement à un ralentissement dans le mouvement du cœur, doit toujours se manifester dans le même sens.

Relativement à la méthode, nous pouvons, pour tout l'essentiel, nous référer à la description donnée plus haut; nous dirons seulement en peu de mots comment les deux nerfs vagues sont coupés sous le diaphragme. On ouvre d'abord le péritoine dans la ligne médiane, à partir de l'extrémité du processus ensiformis; puis on fait deux ligatures sous l'œsophage, qui est doublement lié et ensuite coupé entre les deux ligatures, après quoi on referme le péritoine; les deux nerfs vagues sont toujours coupés en même temps que l'œsophage.

En outre, comme les variations dans les mouvements du cœur jouent un grand rôle dans nos expériences, il était nécessaire de les marquer sur un cylindre rotatoire, ce qu'on a fait à l'aide de deux tambours de Marey, dont l'un était muni d'une pointe à tracer, tandis que l'autre était disposé de manière que les battements du cœur agissaient sur la membrane du tambour.

Enfin, quant aux expériences elles-mêmes, elles comprennent deux groupes entièrement différents, que nous examinerons chacun à part. Au premier groupe appartiennent les expériences I et II, dont les résultats sont faciles à embrasser sur les courbes correspondantes.

Sur la courbe Ia, nous voyons, avant l'excitation, des oscillations en apparence régulières, tant pour l'absorption

de l'oxygène que pour le dégagement de l'acide carbonique; nous constatons, correspondant à l'excitation qui a immobilisé le cœur, une diminution considérable dans l'échange respiratoire, toutefois avec cette différence qu'elle est bien plus grande pour la courbe de l'oxygène que pour celle de l'acide carbonique. L'effet de l'excitation se manifeste aussitôt, toutefois avec un retard possible qui doit être moindre que 10 secondes, temps que dure l'excitation; on voit en outre que cet effet, qui se produit déjà dans la prise d'air 10, est beaucoup plus marqué dans la prise d'air 11, ce qui indique qu'il se prolonge au delà de la durée de l'excitation. Dans la prise d'air 12, les courbes ont atteint la même hauteur qu'avant l'excitation, et dans les deux dernières prises d'air, la courbe de l'oxygène a monté encore plus haut, ce qui est peut-être dû à un effet ultérieur.

La courbe I b nous montre avant l'excitation une ligne à peu près droite tant pour l'oxygène que pour l'acide carbonique; en la comparant à la partie correspondante de la courbe I a, on est conduit à admettre une suspension des oscillations normales après une excitation antérieure, ce qui est confirmé par une relation analogue dans les variations de calibre des artères de l'oreille du lapin¹⁾. Quant à l'effet de l'excitation, il est complètement analogue à celui qui a été décrit dans l'expérience I a; la chute de la courbe de l'oxygène est beaucoup plus grande que la chute correspondante de la courbe de l'acide carbonique, et elle se poursuit pour les deux courbes au delà de la durée de l'excitation, de même qu'on peut aussi soupçonner ici une espèce d'effet ultérieur, dans ce cas plus nettement marqué pour l'acide carbonique.

L'expérience II se rapproche par ses résultats de l'expé-

¹⁾ Dastre et Morat: Les nerfs vaso-dilatateurs de l'oreille externe. — Archives de Physiologie, 1882.

rience I. Avant l'excitation, les courbes ne présentent rien de remarquable; nous appellerons seulement l'attention sur les mouvements opposés des deux courbes correspondant aux prises d'air 2 et 3.

Le résultat de l'excitation est encore ici une diminution de l'échange respiratoire qui atteint son maximum en ce qui concerne l'oxygène. Mais il se présente ici cette particularité, que la courbe de l'oxygène, dans la prise d'air 7, s'est beaucoup élevée, tandis que celle de l'acide carbonique a un mouvement descendant, circonstance qui, comme nous l'avons déjà mentionné, prouve l'indépendance mutuelle de ces deux processus.

Ces expériences sont donc caractérisées non seulement par une forte diminution de l'échange respiratoire, mais aussi par la circonstance que la chute de la courbe de l'oxygène dépasse de beaucoup celle de la courbe de l'acide carbonique, ce que montre clairement le grand accroissement du quotient respiratoire pendant l'excitation, quotient qui, par exemple, dans l'expérience I a, de 0,8 environ avant l'excitation, monte pendant celle-ci au-dessus de 1.

Nous examinerons maintenant de plus près les expériences du second groupe, auquel appartiennent les expériences III et IV. Commenant par la première, nous trouvons, avant l'excitation, des oscillations tant dans la courbe de l'oxygène que dans celle de l'acide carbonique, et les deux courbes sont en outre parallèles. Correspondant à l'excitation — qui réduit de 100 à 45 le nombre des contractions du cœur — nous constatons une augmentation considérable de l'échange respiratoire, qui est un peu plus grande pour l'acide carbonique que pour l'oxygène.

L'effet de l'excitation commence aussitôt dans la prise d'air 15, se continue dans la prise d'air 16 et y atteint son maximum, en même temps que les deux courbes s'élèvent exactement jusqu'au même point; en d'autres termes, le quotient respiratoire, qui avant l'irritation était de 0,9, est maintenant

égal à 1. Dans la prise d'air 17, les deux courbes commencent à descendre en restant dans leur chute à peu près parallèles; une seconde excitation augmente de nouveau l'échange respiratoire, cette fois d'une manière égale pour les deux courbes. L'effet produit se maintient ici, comme auparavant, dans deux prises d'air, pour décroître ensuite. Mais comme, dans cette expérience, les nerfs vagues n'avaient pas été coupés au-dessous du diaphragme, on pouvait supposer qu'une action sur les grands organes abdominaux était la cause de cette forte augmentation de l'échange respiratoire; l'expérience IV montre que ce n'est pas le cas. En effet, les nerfs vagues ont ici été laissés intacts pendant la première excitation (courbe IV a), tandis que, dans l'expérience IV b, on les a coupés au-dessous du diaphragme. Dans le premier cas, les deux courbes font de grandes oscillations, plus marquées cependant dans celle de l'oxygène. L'effet de l'excitation se manifeste aussitôt dans la prise d'air 8, mais ne se fait plus sentir dans la prise d'air 9; après l'excitation, les oscillations sont un peu moindres qu'avant. Dans l'expérience IV b, faite après la section des nerfs, les oscillations sont toujours encore petites. L'effet de l'excitation se produit immédiatement dans la prise d'air 21. Après l'excitation, la chute de la courbe de l'acide carbonique se fait en deux temps, tandis que la courbe de l'oxygène tombe aussitôt à son point d'arrêt; les deux courbes descendent après l'excitation plus bas qu'avant, ce qui indique encore une espèce d'effet ultérieur. Cette dernière expérience montre clairement que les organes abdominaux ne sont pas la cause du résultat obtenu, puisque celui-ci reste tel quel, même après la section des nerfs vagues au-dessous du diaphragme. Mais le point essentiel dans ces deux expériences, c'est la forte augmentation de l'échange respiratoire qui est produite par toutes les quatre excitations, augmentation qui est un peu plus grande pour l'acide carbonique que pour l'oxygène.

La différence que les deux groupes des expériences I et II présentent dans l'échange respiratoire, s'expliquerait facilement si nous pouvions admettre que la quantité de sang qui traverse les poumons fût différente dans les deux cas. Mais une pareille supposition rencontre de grandes difficultés; dans le premier groupe, le nombre des battements du cœur était tombé de 100 à 38 et, dans le second, de 100 à 45; que, dans le premier cas, il ait passé moins de sang à travers les poumons, cela paraît vraisemblable; mais, que dans le second groupe il ait passé plus de sang par les poumons, malgré une réduction de plus de moitié du nombre des battements du cœur, c'est fort invraisemblable d'après les recherches déjà faites par d'autres savants. Chaque systole devrait alors fournir plus de deux fois autant de sang qu'avant l'excitation des nerfs vagues; il a bien été constaté chez les chiens par M. Pawlow¹⁾ et, chez les lapins, par M. William²⁾ et MM. Tigerstedt et Johansson³⁾, que cette excitation augmente le volume du cœur, mais cette augmentation, d'ailleurs très petite, n'est pas approximativement aussi grande qu'il le faudrait pour que, pendant la réduction du nombre des battements du cœur de 100 à 45, il passât dans les poumons une plus grande quantité de sang. C'est seulement quand le cœur est près de mourir que l'excitation des nerfs vagues détermine une augmentation considérable de son volume, et cette action s'étend assez longtemps au delà de la durée de l'excitation (Pawlow); mais, dans nos expériences, le cœur a toujours battu énergiquement d'une manière régulière. Il me semble donc le plus simple d'expliquer le changement produit dans l'échange respiratoire par l'excitation des nerfs vagues par une action de ces nerfs sur le tissu pulmonaire lui-même.

¹⁾ Archiv für Anat. und Physiol. 1887, p. 451.

²⁾ Journal of Physiologie, IX.

³⁾ Mittheilungen d. physiol. Laboratorium d. carolinischen Institut, Bd. II.

Mais les résultats certains de ces expériences sont les suivants :

Les nerfs vagues envoient aux poumons et au cœur des filets nerveux dont l'excitation peut produire des effets complètement différents l'un de l'autre, à savoir :

- a) Une diminution de l'échange respiratoire, caractérisée par une diminution beaucoup plus forte dans l'absorption de l'oxygène que dans le dégagement de l'acide carbonique.
- b) Une augmentation de l'échange respiratoire, caractérisée par une augmentation un peu plus forte dans le dégagement de l'acide carbonique que dans l'absorption de l'oxygène.

II. Changement produit dans l'échange respiratoire par une excitation de l'extrémité centrale du nerf vague.

Les expériences dont nous allons nous occuper ont été exécutées tout à fait comme les précédentes; avant d'y procéder, on a également coupé les deux nerfs vagues et les nerfs sympathiques. Elles ont pour but de rechercher si une excitation de l'extrémité centrale du nerf vague produit, par voie réflexe, dans l'échange respiratoire des changements tels qu'il faille les interpréter comme une action directe sur le poumon. Cette action réflexe devrait alors provenir d'un centre situé dans la moelle allongée, et de là, par la moelle épinière, les rami communicantes et le ganglion stellatum, être transmise au poumon. Quant à l'effet de l'excitation, il se manifeste sous forme d'une augmentation de l'échange respiratoire, mais cette augmentation est beaucoup plus grande pour l'absorption de l'oxygène que pour le dégagement de l'acide carbonique, et

dans une des expériences (V), ce dernier n'a, pour ainsi dire, pas même été influencé; cette différence dans l'augmentation des deux processus se traduit par une forte réduction du quotient respiratoire. L'effet produit par l'excitation est en général de courte durée, c'est-à-dire qu'il ne correspond qu'à une seule prise de l'air expiré; cependant, dans l'expérience VII a et b, il s'étend à deux prises d'air. Enfin, dans l'expérience VIII, il se produit une augmentation qui est de plus longue durée, car elle s'étend depuis la prise 17 jusqu'à la fin de l'expérience. Cet effet semble, dans ce cas, être d'une nature tétanique. Dans aucune des expériences, on ne trouve rien qui puisse être interprété comme un effet ultérieur.

Relativement au temps que l'effet de l'excitation met à se manifester, nous trouvons, pour ainsi dire, dans toutes les expériences, un retard de plus de 10 secondes, l'augmentation qui se produit ne correspondant pas au réservoir où est recueilli l'air expiré pendant l'excitation, mais seulement au suivant.

Dans un cas seulement (expérience VI b), l'effet de l'excitation se manifeste immédiatement, de même que cette expérience se distingue de toutes les autres par la grande augmentation que l'excitation produit dans le dégagement de l'acide carbonique.

Le long retard ci-dessus mentionné semble indiquer que nous n'avons pas affaire ici à une action sur les poumons, car l'augmentation de l'échange respiratoire se produirait alors plus rapidement; il faut plutôt expliquer l'effet produit par une excitation des nerfs vaso-moteurs qui se rendent dans le tête, mais comme je n'ai pas encore réussi à résoudre cette question, je n'insisterai pas davantage sur l'interprétation de ces expériences.

Pour ce qui régarde les détails des différentes expériences, je dois me référer au procès-verbal où ils sont consignés.

Outre les expériences dans lesquelles l'excitation de l'extrémité centrale du nerf vague a exercé une action sur l'échange respiratoire, il y en a encore trois autres qui n'ont produit aucun effet. Dans deux d'entre elles (expériences IX et X), ce manque s'explique par la circonstance, que l'excitation de l'extrémité périphérique du nerf vague après l'expérience n'a provoqué aucun changement dans les mouvements du cœur, parce qu'on avait employé la solution trouble de curare mentionnée plus haut. Enfin, dans la troisième expérience (XI), l'échange respiratoire n'a pas non plus été influencé, bien que l'excitation de l'extrémité périphérique du nerf vague ait très fortement réagi sur le cœur; nous ne pouvons donc nous expliquer ce résultat négatif par une paralysie du nerf vague. Mais en examinant la courbe de l'oxygène, on voit que, dans sa forme, elle ne ressemble à aucune des autres courbes du même gaz; elle se compose en effet d'une partie médiane très peu oscillante, et présente à son origine comme à sa terminaison une chute subite très considérable; la courbe de l'acide carbonique a aussi une forme analogue, mais bien moins marquée. D'ailleurs, on trouve ici, comme précédemment, cette particularité, que la première descente de la courbe de l'acide carbonique (correspondant à la prise d'air 4) a lieu plus tard que la descente correspondante de la courbe de l'oxygène.

Ces recherches ayant été faites au laboratoire de physiologie de l'Université, je me fais un devoir, en terminant, de présenter mes sincères remerciements à M. le professeur Bohr pour la précieuse assistance qu'il a bien voulu me prêter pendant le cours de ce travail.

Procès-verbal des expériences.

Dans les expériences, R indique le nombre des respirations dans 1 minute, et V le volume d'air expiré dans le même temps.

Les nombres dans les rubriques % CO_2 et % O_2 indiquent respectivement la proportion pour cent de l'acide carbonique et de l'oxygène dans les échantillons d'air recueillis.

% opt. O_2 signifie la quantité d'oxygène absorbée, exprimée en centièmes. Ces nombres sont calculés dans l'hypothèse où la quantité d'azote est la même dans l'air inspiré et expiré.

L'air inspiré pendant l'excitation des nerfs est recueilli dans les prises d'air marquées d'un astérisque.

Dans les expériences V, X et XI, les prises d'air ont duré chacune 16 secondes environ, tandis que l'intervalle entre les différentes prises d'air était de 5 secondes environ. Dans toutes les autres expériences, la durée des prises d'air était de 10 secondes environ, et l'intervalle entre chacune d'elles de 2 secondes environ.

A. Expériences sur les changements produits dans l'échange respiratoire par l'excitation de l'extrémité périphérique des nerfs vagues.

Expérience I a et b. Lapin. Poids = 1750 gr.

On a d'abord injecté le curare et puis coupé les deux nerfs vagues, tandis que les nerfs sympathiques n'ont été coupés qu'après l'injection du curare. $R = 31$. $V = 290$ ctm. cub. A 6 h. 25', on a coupé l'œsophage. Les prises d'air ont commencé à 7 h. 10'.

Expérience I a.				Expérience I b, commencée à 7 h. 20'.			
Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2	Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2
1	4,01	16,29	4,86	15	4,03	16,40	4,71
2	4,03	16,29	4,85	16	4,01	16,39	4,73
3	4,03	16,26	4,89	17	4,01	16,39	4,73
4	4,07	16,23	4,92	18	4,04	16,36	4,76
5	4,01	16,27	4,88	19	4,01	16,37	4,75
6	3,96	16,40	4,73	20	4,01	16,37	4,75
7	4,00	16,34	4,79	21	4,03	16,37	4,75
8	4,10	16,21	4,93	22	4,01	16,34	4,79
9	4,06	16,24	4,91	23	4,03	16,37	4,75
*10	3,77	16,89	4,16	*24	3,70	17,17	3,82
11	3,47	17,54	3,42	25	3,83	17,07	3,92
12	4,00	16,44	4,67	26	4,10	16,44	4,64
13	4,11	16,13	5,03	27	4,14	16,30	4,81
14	4,13	16,16	4,99	28	4,11	16,29	4,83

Pendant les deux excitations, le cœur est, pour ainsi dire, resté tranquille, car on n'a observé que deux contractions durant les 10 secondes que l'excitation a duré.

A l'autopsie, on a trouvé les deux nerfs vagues coupés au-dessous du diaphragme.

Expérience II. Lapin. Poids = 1900 gr.

On a d'abord coupé les nerfs sympathiques. La respiration artificielle a commencé à 7 h. 10'. Peu après, les nerfs vagues ont été coupés et placés dans les électrodes. L'effet sur le cœur a été constaté avant l'expérience. $R = 34$. $V. = 290$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 8 h. 50'. L'œsophage a été coupé à 8 h. 5'.

Le nombre des contractions du cœur est, par l'excitation, tombé de 100 à 38.

A l'autopsie, on a trouvé les nerfs vagues coupés ensemble avec l'œsophage.

Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2
1	4,41	15,39	5,89
2	4,43	15,33	5,96
3	4,46	15,39	5,87
4	?	?	?
5	4,43	15,41	5,86
*6	4,26	15,80	5,41
7	4,24	15,67	5,58
8	4,37	15,51	5,75
9	4,44	15,44	5,82

Expérience III. Lapin. Poids = 2350 gr.

La respiration artificielle a commencé à 5 h. 30'. Peu après, on a coupé les nerfs vagues et sympathiques. A 6 h. 50', les extrémités périphériques ont été placées dans les électrodes. $R = 35$. $V = 275$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 7 h. 20'.

Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2	Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2
1	3,29	17,59	3,40	*15	3,97	16,91	4,08
2	3,29	17,59	3,40	16	4,27	16,70	4,27
3	3,31	17,56	3,43	17	3,83	17,20	3,75
4	3,36	17,51	3,48	18	3,70	17,31	3,65
5	3,29	17,59	3,40	19	3,54	17,44	3,52
6	3,29	17,59	3,40	20	3,47	17,50	3,47
7	3,37	17,50	3,49	21	3,44	17,54	3,42
8	3,37	17,50	3,49	22	3,30	17,67	3,30
9	?	?	?	23	3,34	17,60	3,37
10	3,34	17,53	3,46	24	3,40	17,59	3,37
11	3,38	17,49	3,50	*25	4,11	16,89	4,07
12	?	?	?	26	4,08	16,97	3,98
13	3,34	17,51	3,49	27	3,59	17,44	3,51
14	3,40	17,46	3,54	28	3,56	17,46	3,49

L'excitation a, chaque fois, fait tomber de 100 à 45 le nombre des contractions du cœur. On n'a pas réussi, en la renforçant, à en réduire davantage le nombre.

Expérience IV a et b. Lapin. Poids = 2550 gr.

On a d'abord coupé les nerfs sympathiques. La respiration artificielle a commencé à 7 h. 10'. Peu après, les extrémités périphériques des nerfs vagues coupés ont été placées dans les électrodes. $R = 36$. $V = 300$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 7 h. 55'. L'œsophage a été coupé à 8 h. 5'.

Expérience IV a.				Expérience IV b, commencée à 8 h. 25'.			
Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2	Nr.	% CO_2	% O_2	% opt. O_2
1	3,97	16,77	4,26	14	2,73	18,56	2,32
2	4,00	16,80	4,21	15	2,66	18,60	2,29
3	3,87	16,87	4,16	16	2,76	18,53	2,35
4	4,00	16,74	4,29	17	2,71	18,57	2,31
5	3,99	16,81	4,20	18	2,73	18,56	2,32
6	3,89	16,90	4,11	19	2,71	18,57	2,31
7	3,99	16,86	4,14	20	2,66	18,63	2,25
*8	4,59	16,27	4,73	*21	3,24	18,19	2,65
9	4,04	16,84	4,15	22	2,81	18,71	2,11
10	3,97	16,87	4,13	23	2,57	18,76	2,11
11	3,97	16,84	4,17	24	2,66	18,66	2,21
12	4,00	16,81	4,20	25	2,59	18,73	2,14
13	3,97	16,87	4,13	26	2,64	18,66	2,22

L'excitation a, chaque fois, fait tomber de 100 à 45 le nombre des contractions du cœur, et on n'a pu, en la renforçant, en réduire davantage le nombre. A l'autopsie, on a trouvé les nerfs vagues coupés ensemble avec l'œsophage.

B. Expériences sur les changements produits dans l'échange respiratoire par l'excitation des extrémités centrales des nerfs vagues.

Expérience V. Lapin. Poids = 1650 gr.

La respiration artificielle a commencé à 12 h. 45'. On a ensuite coupé les nerfs sympathiques et les nerfs vagues.

Les extrémités centrales des nerfs vagues ont été placées dans les électrodes à 1 h. 30'. $R = 30$. $V = 240$ ctm. cub.

N°	% CO_2	% O_2	% opt. O_2	N°	% CO_2	% O_2	% opt. O_2
1	3,30	16,25	5,09	15	3,23	16,33	5,01
2	3,20	16,27	5,09	16	3,37	16,20	5,14
3	3,40	16,12	5,23	17	3,17	16,39	4,95
4	3,27	16,33	5,00	18	3,40	16,17	5,17
5	3,24	16,31	5,03	19	3,19	16,33	5,02
6	3,30	16,30	5,03	20	3,43	16,20	5,12
7	3,16	16,37	4,98	21	3,23	16,34	5,00
8	3,39	16,17	5,17	22	3,41	16,14	5,20
9	3,16	16,43	4,90	*23	3,26	16,33	5,00
10	3,34	16,23	5,11	24	3,46	15,97	5,41
11	3,19	16,37	4,97	25	3,37	16,21	5,13
12	3,30	16,27	5,07	26	3,30	16,14	5,23
13	3,29	16,29	5,05	27	3,43	16,13	5,21
14	3,34	16,24	5,10				

A la fin de l'expérience, on a constaté que l'excitation des extrémités périphériques des nerfs vagues agissait distinctement sur le cœur.

Comme il a été dit, la courbe de l'oxygène ne s'élève pas tout de suite; celle de l'acide carbonique n'est, pour ainsi dire, pas influencée. L'expérience montre du reste des oscillations très régulières des deux courbes; les courbes correspondant aux prises d'air 4—5 et 25—26 se meuvent en sens contraire.

Expérience VI a et b. Lapin. Poids = 2450 gr.

On a d'abord coupé les nerfs sympathiques et les nerfs vagues. La respiration artificielle a commencé à 2 h. 35'.

Les extrémités centrales des nerfs vagues ont été placées dans les électrodes à 3 h. 10'. $R = 20$. $V = 290$ ctm. cub.

A 3 h. 40', le nombre des respirations a été porté à 30. $V = 435$ ctm. cub.

Expérience VI a				Expérience VI b, commencée à 3 h. 55'.			
3 h. 35'.							
N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂	N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	3,93	15,59	5,76	11	3,16	17,01	4,17
2	3,94	15,60	5,75	12	3,16	16,97	4,22
3	3,97	15,54	5,82	13	3,19	16,96	4,23
4	4,01	15,50	5,86	14	3,17	16,97	4,22
5	4,01	15,52	5,83	15	3,24	16,91	4,28
6	4,01	15,52	5,83	16	3,21	16,91	4,28
7	4,03	15,53	5,81	*17	3,30	16,80	4,40
*8	3,99	15,52	5,84	18	3,20	16,94	4,25
9	4,04	15,40	5,97	19	3,21	16,91	4,28
10	4,03	15,49	5,86				

Après l'expérience, l'excitation des extrémités périphériques des nerfs vagues agissait distinctement sur le cœur.

Les oscillations qui précèdent l'excitation ne sont pas très fortes. L'effet de l'excitation se manifeste aussitôt dans l'expérience VI b, et influe de la même manière sur les deux courbes. Dans l'expérience VI a, il y a au contraire un retard de 10 secondes. Le dégagement de l'acide carbonique n'a, pour ainsi dire, pas augmenté par l'excitation.

Expérience VII a et b. Lapin. Poids = 1500 gr.

On a d'abord coupé les nerfs sympathiques. La respiration artificielle a commencé à 2 h. 20'. Les nerfs vagues ont été coupés et placés dans les électrodes à 2 h. 45'. $R = 35$. $V = 270$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 3 h.

A 3 h. 10', la respiration s'est modifiée de manière que $R = 35$ et $V = 585$ ctm. cub.

Après l'expérience, l'excitation des extrémités périphériques a exercé une forte action sur le cœur.

Expérience VII a.				Expérience VII b, commencée à 3 h. 40'.			
N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂	N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	3,59	16,10	5,21	14	2,43	18,04	3,06
2	3,59	16,09	5,22	15	2,44	18,04	3,11
3	3,59	16,07	5,25	16	2,44	18,03	3,07
4	3,60	16,07	5,24	17	2,44	18,01	3,09
5	3,60	16,09	5,22	18	2,44	18,03	3,07
6	3,59	16,10	5,21	19	2,43	18,04	3,06
7	3,59	16,07	5,25	20	2,40	18,07	3,03
8	3,60	16,09	5,22	21	2,39	18,07	3,03
*9	3,59	16,09	5,22	22	2,37	18,13	2,96
10	3,67	15,91	5,43	*23	2,36	18,10	3,00
11	3,64	15,91	5,43	24	2,37	18,17	2,91
12	3,59	16,00	5,33	25	2,43	17,99	3,12
13	3,54	16,10	5,22	26	2,46	17,91	3,22

Expérience VIII. Lapin. Poids = 2450 gr.

La respiration artificielle a commencé à 2 h. 50', après quoi on a coupé les nerfs. Les nerfs vagues ont été placés dans les électrodes à 3 h. 30'. $R = 32$. $V = 320$. Les prises d'air ont commencé à 3 h. 55'.

N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂	N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	3,92	15,89	5,39	13	3,88	15,93	5,35
2	3,90	15,87	5,42 ₄	14	3,90	15,93	5,34
3	3,91	15,91	5,36	15	3,91	15,87	5,41
4	?	?	?	16	3,90	15,93	5,34
5	3,87	15,94	5,34	*17	3,96	15,83	5,45
6	3,93	15,90	5,37	18	3,96	15,76	5,54
7	3,88	15,94	5,33	19	4,01	15,73	5,56
8	3,96	15,87	5,40	20	3,96	15,84	5,44
9	3,87	15,96	5,31	21	4,01	15,74	5,55
10	3,93	15,90	5,37	22	4,04	15,64	5,67
11	3,88	15,90	5,38	23	4,03	15,64	5,67
12	3,90	15,94	5,33				

Après l'expérience, l'excitation des extrémités périphériques des nerfs vagues a exercé une très forte action sur le cœur, qui est resté complètement tranquille.

Expérience IX. Lapin. Poids = 2000 gr.

La respiration artificielle a commencé à 2 h. 45', et les nerfs ont été coupés peu après. On a placé les nerfs vagues dans les électrodes à 3 h. 15'. $R = 36$. $V = 290$ ctm. cub.

N°	% CO_2	% O_2	% opt. O_2	N°	% CO_2	% O_2	% opt. O_2
1	2,89	16,79	4,52	15	2,89	17,00	4,28
2	2,76	16,89	4,43	16	2,73	17,11	4,16
3	2,81	16,74	4,60	17	2,83	16,96	4,32
4	2,87	16,66	4,69	18	2,93	16,74	4,57
5	2,94	16,59	4,76	19	2,86	16,86	4,44
6	2,86	16,69	4,65	20	2,83	16,84	4,47
7	2,84	16,69	4,66	21	2,87	16,77	4,55
8	2,87	16,66	4,69	*22	2,91	16,76	4,55
9	2,94	16,63	4,71	23	2,91	16,76	4,55
10	2,90	16,66	4,68	24	2,87	16,77	4,55
11	2,83	16,84	4,47	25	2,86	16,81	4,50
12	2,81	16,87	4,44	26	2,93	16,77	4,54
13	2,87	16,81	4,50	27	2,94	16,71	4,61
14	2,91	16,74	4,58	28	2,83	16,90	4,40

Par suite de l'aspect trouble de la solution de curare employée, on n'a obtenu aucun effet sur le cœur en excitant les extrémités périphériques des nerfs vagues.

Expérience X. Lapin. Poids = 1650 gr.

La respiration artificielle a commencé à 6 h. et peu après on a coupé les nerfs. $R = 23$. $V = 225$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 6 h. 55'.

N ^o	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂	N ^o	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	5,17	15,13	6,01	7	5,21	15,11	6,03
2	5,13	15,20	5,94	8	5,26	15,03	6,12
3	5,26	15,00	6,16	9	5,18	15,16	5,97
4	5,09	15,17	5,99	10	5,20	14,99	6,18
5	5,17	15,11	6,04	*11	5,18	15,10	6,05
6	5,27	15,01	6,14	12	5,27	15,00	6,15

Expérience XI. Lapin. Poids = 1500 gr.

La respiration artificielle a commencé à 1 h. 30'. A 2 h. 25', on a coupé les nerfs sympathiques et les nerfs vagues, et, à 2 h. 35', placé dans les électrodes les extrémités centrales des nerfs vagues. $R = 24$. $V = 320$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 2 h. 50'.

N ^o	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂	N ^o	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	2,68	17,53	3,65	8	2,67	17,61	3,54
2	2,67	17,57	3,59	9	2,63	17,61	3,55
3	2,66	17,82	3,28	10	2,70	17,54	3,62
4	2,53	17,61	3,58	*11	2,71	17,61	3,53
5	2,66	17,64	3,50	12	2,71	17,49	3,68
6	2,66	17,64	3,50	13	2,63	17,81	3,30
7	2,64	17,66	3,48	14	2,63	17,77	3,35

L'excitation des extrémités périphériques des nerfs vagues a agi très fortement sur le cœur.

Expérience XII a et b. Lapin. Poids = 1700 gr.

La respiration artificielle a commencé à 7 h. 25', et, peu après, on a coupé les nerfs sympathiques. A 7 h. 55', obturation de l'aorte thoracique. A 8 h. 15', on a coupé les nerfs vagues. $R = 30$. $V = 315$ ctm. cub. Les prises d'air ont commencé à 8 h. 55'.

Expérience XII a.				Expérience XII b, commencée à 9 h. 55'.			
N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂	N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	1,01	20,19	0,72	12	0,67	20,39	0,55
2	1,01	20,19	0,72	13	0,68	20,39	0,55
3	1,01	20,17	0,74	14	0,68	20,36	0,59
4	1,01	20,19	0,72	15	0,68	20,36	0,59
5	1,01	20,19	0,72	16	0,68	20,36	0,59
6	1,01	20,14	0,78	17	0,67	20,39	0,55
*7	1,00	20,16	0,76	18	0,67	20,37	0,58
8	1,01	20,16	0,75	19	0,67	20,36	0,59
9	1,01	20,16	0,75	20	0,67	20,37	0,58
10	1,01	20,14	0,78	*21	0,67	20,39	0,55
11	?	?	?				

A 9 h. 20' on a coupé la moelle épinière. Après l'expérience, l'excitation des extrémités périphériques a exercé une faible action sur le cœur.

Expérience XIII. Lapin. Poids = 1300 gr.

La respiration artificielle a commencé à 10 h. 50'. Les nerfs sont restés intacts. $R = 28$. $V = 300$ ctm. cub.

N°	% CO ₂	% O ₂	% opt. O ₂
1	3,64	16,81	4,30
2	3,61	16,95	4,13
3	3,60	16,99	4,08
4	3,54	17,03	4,04
5	3,54	16,89	4,22
6	3,47	16,96	4,15
7	3,44	16,81	4,35
8	3,41	16,89	4,26

Explication des Courbes.

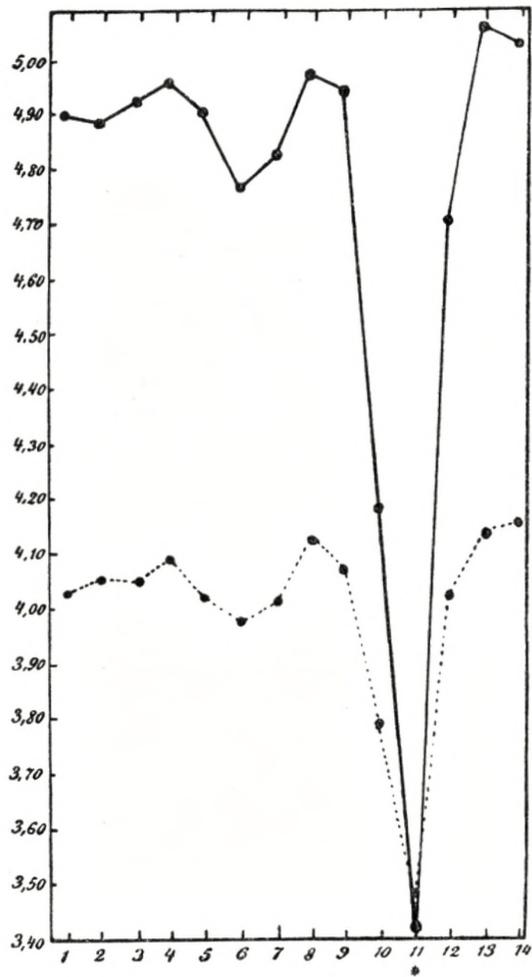
Les abscisses indiquent les moments où les prises d'air ont été faites, et les ordonnées, les valeurs trouvées pour l'oxygène absorbé et l'acide carbonique dégagé.

Les premières valeurs sont inscrites à droite des courbes et les secondes à gauche.

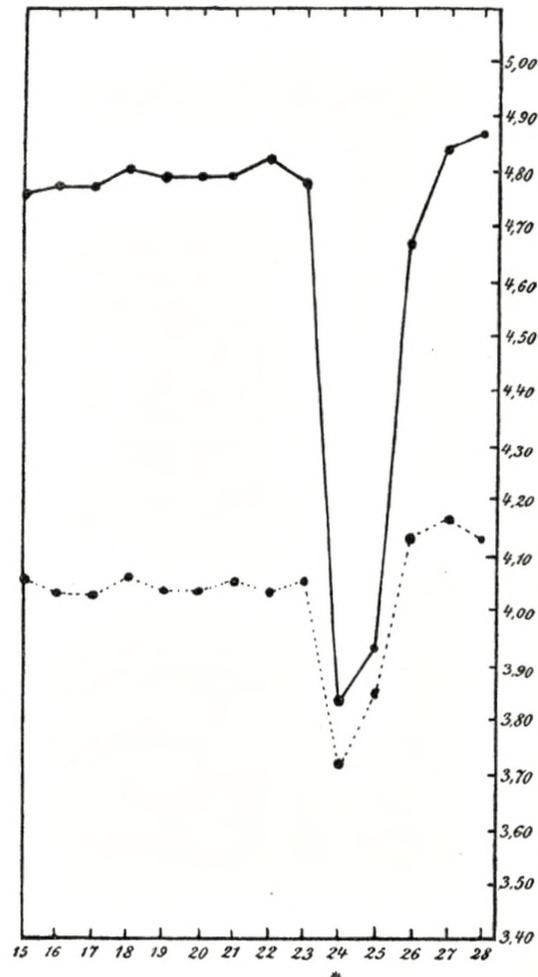
Les déterminations correspondant à l'excitation des nerfs vagues sont marquées d'un astérisque.

Les lignes pleines représentent les courbes de l'oxygène, et les lignes ponctuées, celles de l'acide carbonique.

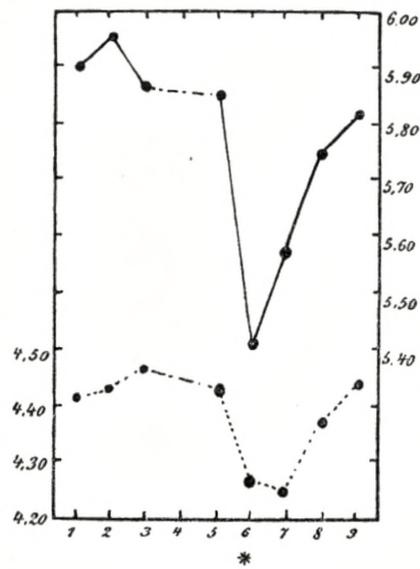
Les numéros des courbes correspondent à ceux des expériences.



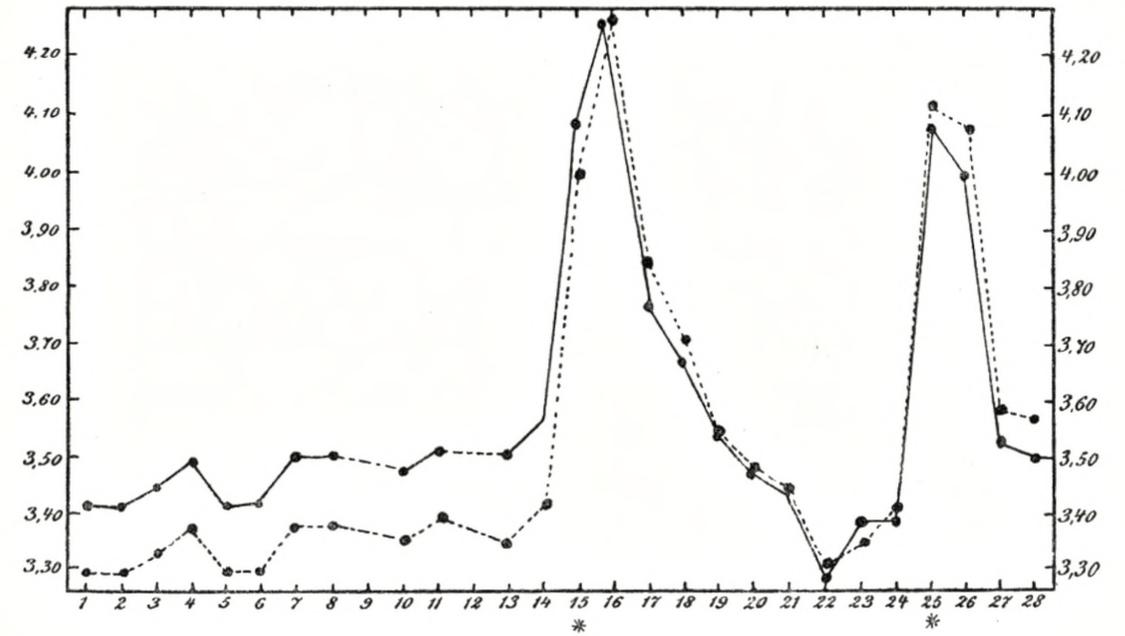
Courbe Ia.



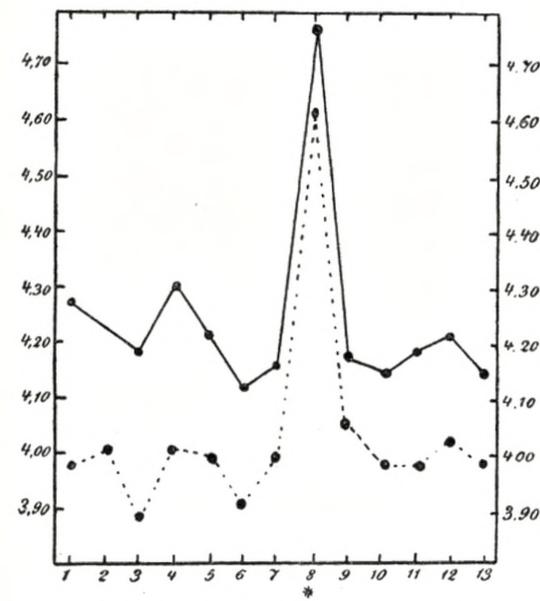
Courbe Ib.



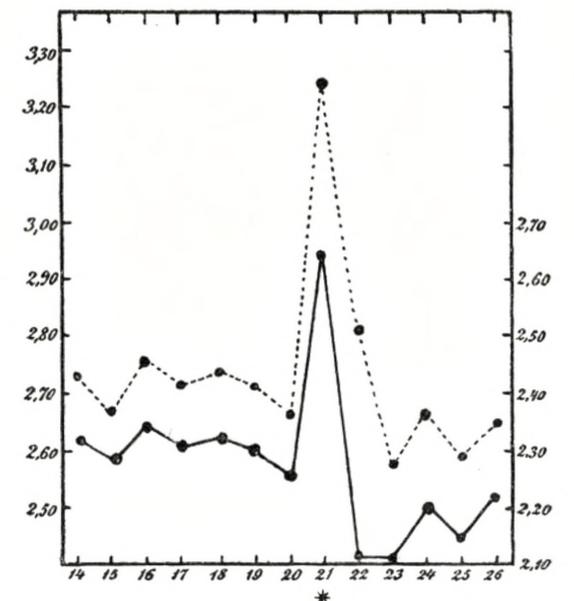
Courbe II.



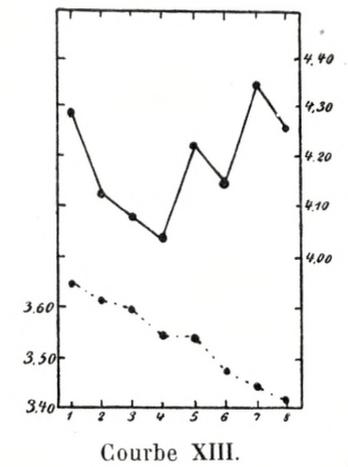
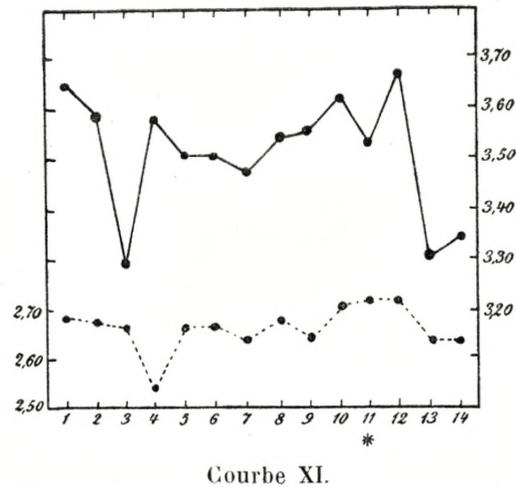
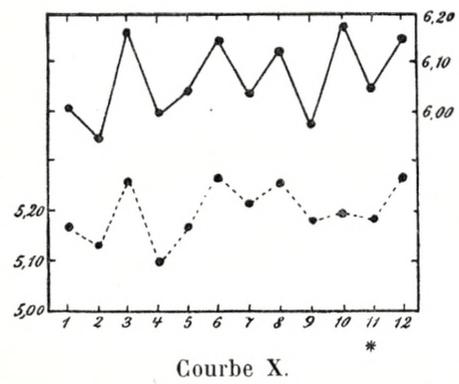
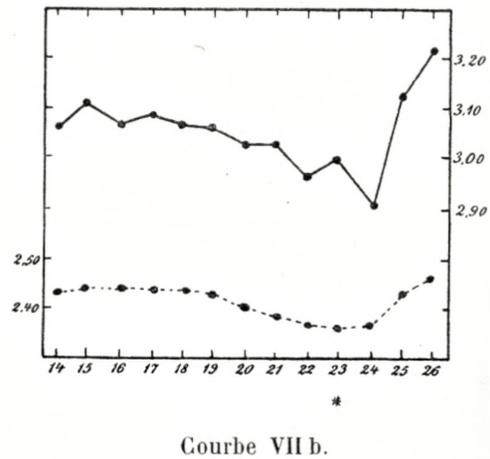
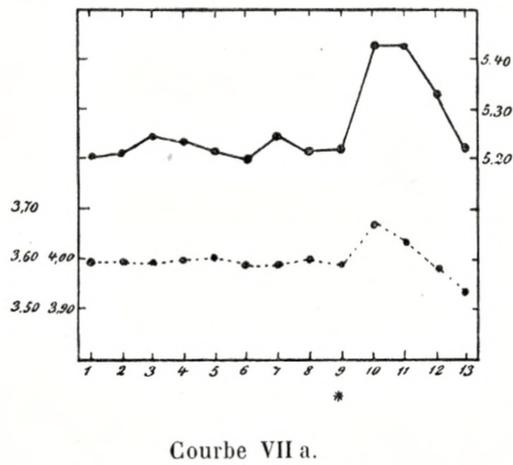
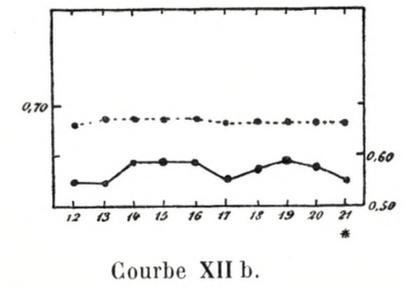
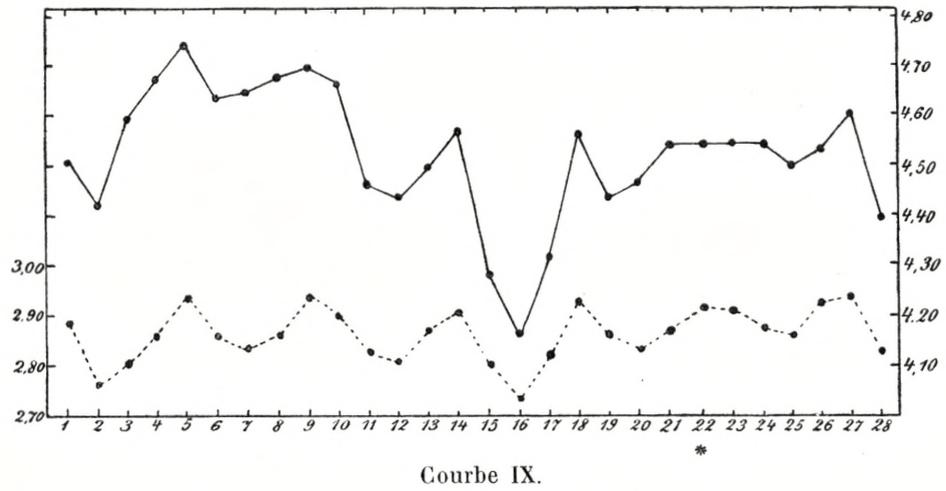
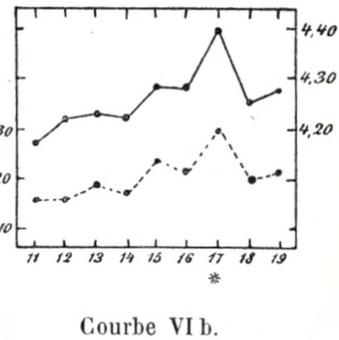
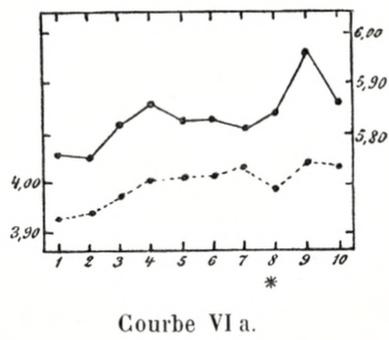
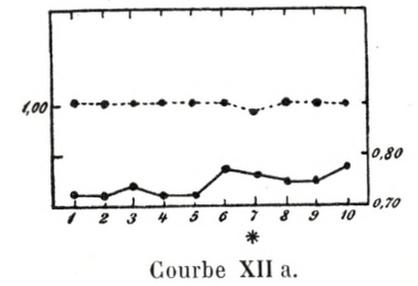
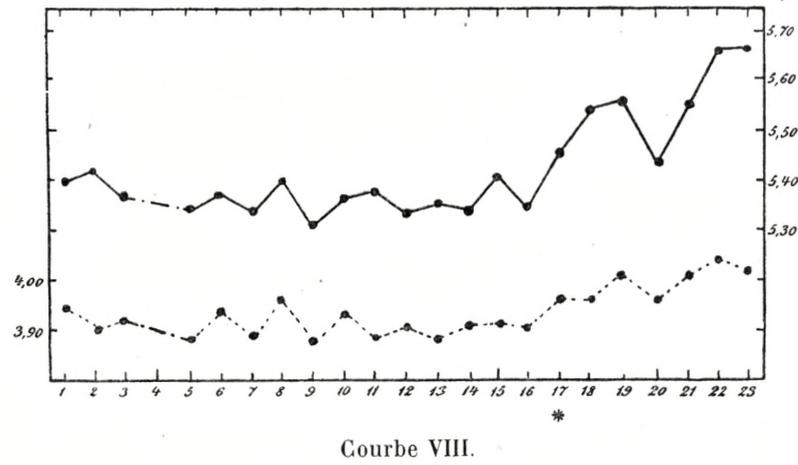
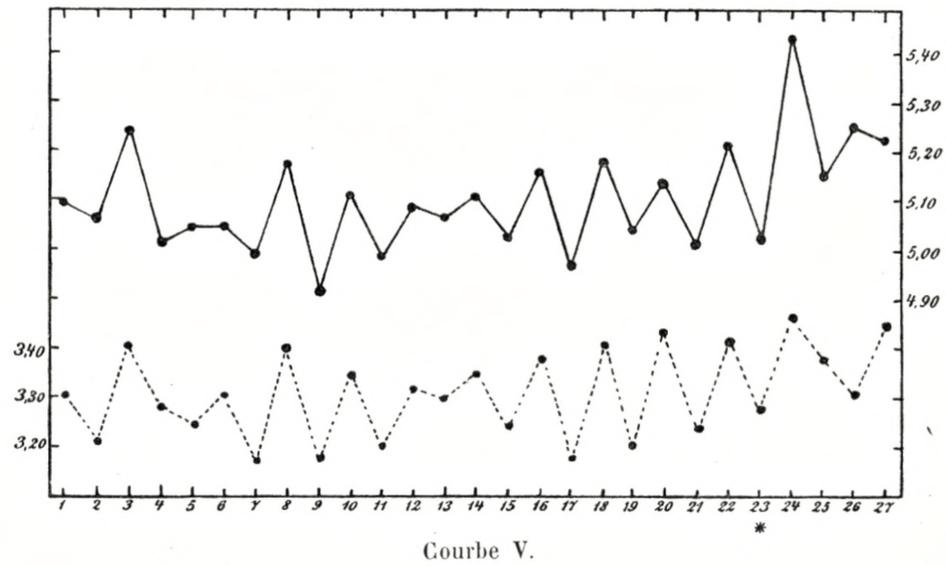
Courbe III.



Courbe IV a.



Courbe IV b.



Recherches sur la pression du sang dans la circulation pulmonaire.

Par

Valdemar Henriques.

Dans un mémoire antérieur sur la respiration pulmonaire¹⁾, j'ai montré, d'une part, que la composition de l'air expiré est soumise à une oscillation régulière, et, de l'autre, que cette composition est modifiée à un haut degré par l'excitation des extrémités tant centrales que périphériques des nerfs vagues. Pour rechercher si ces variations dans la composition de l'air expiré sont en connexion avec des variations correspondantes dans la circulation pulmonaire, je viens d'entreprendre une série d'expériences, dans lesquelles j'ai déterminé la pression du sang dans l'artère pulmonaire et l'oreillette gauche simultanément. Mais avant d'exposer ma méthode, je mentionnerai en peu de mots les recherches qui ont été faites jusqu'ici sur la pression du sang dans la circulation pulmonaire. Ces recherches ont surtout eu pour but de résoudre une question très débattue parmi les physiologues, à savoir si les poumons sont munis de nerfs vasomoteurs, et quel est le trajet de ces nerfs. Parmi les savants qui se sont occupés de cette question, je citerai seulement ici MM. Fick et Badoud, Brown Séquard, Schiff, etc.;

¹⁾ Bulletin de l'Académie Royale Danoise des Sciences et des Lettres. 1891.
p. 254--290.

ils sont bien tous d'avis que les poumons sont munis de nerfs vasomoteurs, mais leurs opinions diffèrent quant au trajet de ces nerfs. Les méthodes qu'ils ont employées ne me paraissent toutefois pas très sûres. Une série d'expériences exécutées par M. Morel¹⁾ sous la direction de M. Chauveau présentent à cet égard plus d'intérêt²⁾.

M. Morel a trouvé qu'une excitation (tant mécanique qu'électrique) des organes abdominaux produisait une élévation notable de la pression du sang dans l'artère pulmonaire, et que cette élévation avait aussi lieu après qu'on avait coupé les deux nerfs vagues. Il en conclut, d'une part, que les poumons sont munis de filets nerveux vasomoteurs sur lesquels l'excitation des organes abdominaux exerce une action réflexe, et, de l'autre, que ces filets nerveux n'accompagnent pas les nerfs vagues, mais les nerfs sympathiques.

Ces expériences, qui, au premier abord, paraissent très convaincantes, présentent cependant cette grave lacune, que la pression du sang n'a pas été mesurée simultanément des deux côtés des vaisseaux capillaires des poumons. En effet, il est évident qu'une élévation de la pression du sang dans l'artère pulmonaire est due soit à une contraction des capillaires des poumons, soit à une plus grande activité du cœur; mais on ne peut savoir à priori quelle est celle de ces deux causes qui a produit une augmentation dans la pression du sang, tandis que cette cause devient facile à déterminer, si l'on a mesuré en même temps la pression du sang dans l'artère pulmonaire et l'oreillette gauche. En effet, si les deux courbes qui représentent ces pressions se meuvent dans le même sens, le changement survenu dans la pression est dû à une plus

¹⁾ Morel: Pathogénie des lésions du cœur droit. Thèse de Lyon, 1879.

²⁾ M. F. Franck a aussi exécuté une série d'expériences analogues à celles de M. Morel, mais sans exposer en détail sa propre méthode. Il arrive aux mêmes résultats, que M. Morel. Voir du reste: Communication au congrès de Montpellier. 1879.

grande (ou moins grande) activité du cœur, tandis que, si elles se meuvent en sens contraire, on a affaire à une contraction ou à une dilatation des capillaires des poumons.

Après ces remarques préliminaires, je passerai à la description de ma méthode, qui, dans ses parties essentielles, est du reste la même que celle de M. Morel. J'ai opéré sur des chiens, des chats et des lapins, et employé dans toutes mes expériences la respiration artificielle, soit en faisant une injection de curare, soit en coupant la moelle allongée. La respiration artificielle une fois établie, on a ouvert la cavité pleurale de gauche en écartant la paroi du thorax autant qu'il était nécessaire pour mettre le cœur complètement à nu; puis, le péricarde ayant été ouvert, on a enfoncé un stylet à lame effilée dans le tronc de l'artère pulmonaire après l'avoir préalablement, mis en communication avec un sphygmoscope très sensible. Par suite de l'élasticité de la paroi de ce vaisseau comme aussi de la faible pression du sang, il n'y a pas eu trace de saignement; enfin un second stylet, traité comme le précédent, a été introduit dans le sommet de l'oreillette gauche et maintenu en place par une ligature. Avant l'ouverture du thorax, les deux nerfs vagues avaient été coupés, et, pendant l'excitation, on les a tenus complètement isolés. Quant à la méthode d'excitation, elle est exactement celle que j'ai employée auparavant. En ce qui concerne les courbes mêmes je mentionnerai d'abord:

I. les oscillations rythmiques que présente généralement la pression du sang. Une oscillation régulière dans la pression du sang mesurée dans la carotide ou quelque autre des grosses artères, a déjà été constatée, d'abord par M. Traube¹⁾, et plus tard par M. Hering²⁾ et d'autres auteurs. Ces oscillations,

¹⁾ Traube: Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1865, n° 56, p. 881.

²⁾ Hering: Sitzsber. d. Wiener Acad. LX, 1869. p. 829.

bien observées surtout chez le chien, ont été attribuées à une alternance de dilatations et de contractions des capillaires de l'organisme, cette explication étant confirmée par les observations faites sur les oscillations des vaisseaux dans l'oreille du lapin, dans la rate et plusieurs autres organes. Dans les courbes où j'ai représenté la pression du sang dans l'artère pulmonaire, on trouve des oscillations tout à fait semblables à celles qui ont été observées dans la carotide, et, conformément à la théorie cidessus mentionnée, on devrait alors admettre une contraction et une dilatation rythmiques des capillaires des poumons, si l'on n'avait pas en même temps comme point de comparaison la pression du sang mesurée dans l'oreillette gauche. En regardant, par exemple, la fig. 1, on voit, outre les oscillations du pouls et de la respiration, celles, mentionnées plus haut, de la pression du sang dans l'artère pulmonaire; mais, en même temps, apparaissent, quoique moins marquées, les oscillations de la pression du sang dans l'oreillette gauche. Or, comme les oscillations des deux courbes de la pres-

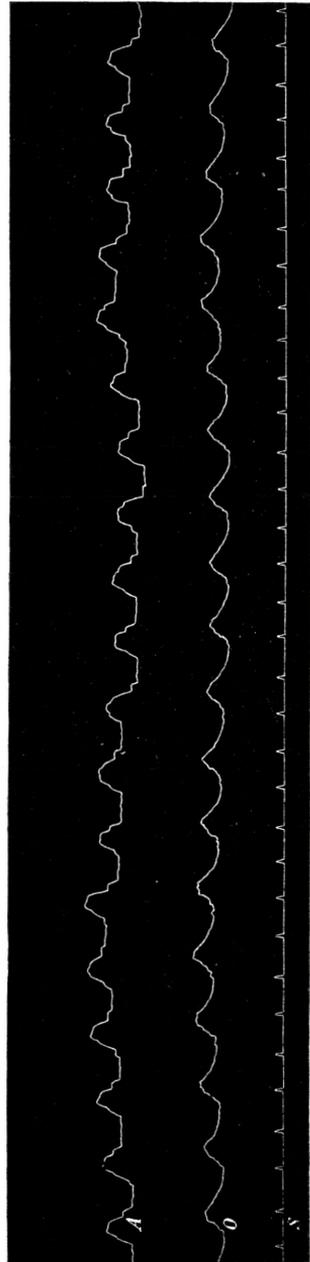


Fig. 1. Lapin curarisé. A pression dans l'artère pulmonaire. O pression dans l'oreillette gauche. S ligne des secondes.

sion du sang se meuvent dans le même sens, il en résulte que les oscillations ne sont pas dues à des variations dans le diamètre des capillaires des poumons, mais à une oscillation rythmique dans l'amplitude des contractions du cœur.

On voit donc que les oscillations qui se produisent dans l'air expiré — quelle qu'en soit d'ailleurs la cause — sont accompagnées d'oscillations correspondantes de la pression du sang dans l'artère pulmonaire. Relativement à ces dernières, j'ai constaté qu'elles n'ont pas lieu lors que la moelle allongée a été coupée, ce qui déjà a été observé pour les oscillations décrites par MM. Traube et Hering.

La durée des oscillations, dans le cas considéré, est de

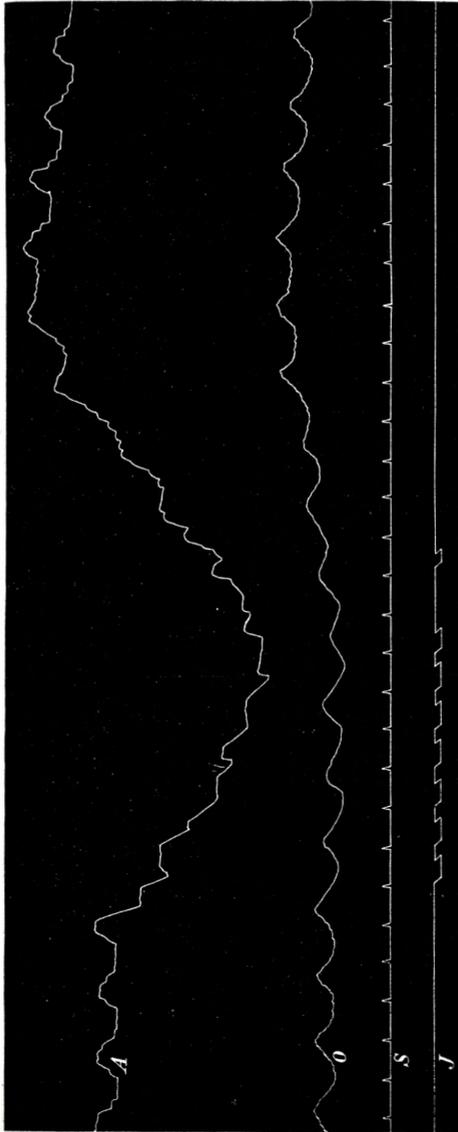


Fig. 2. Lapin curarisé. A pression dans l'artère pulmonaire. O pression dans l'oreille gauche. S ligne des secondes. J signe de l'excitation.

20 secondes environ, mais elles dépend naturellement de beaucoup de circonstances encore inconnues.

H. Quant aux *variations dans la pression du sang* qui sont dues à l'excitation des extrémités périphériques des nerfs vagues, elles peuvent se diviser en deux groupes différents, que nous allons examiner successivement.

a. Variations dans la pression du sang qui sont dues à des variations dans les mouvements du cœur.

Les expériences qui se rapportent à ce groupe peuvent, à leur tour, se diviser en deux groupes, l'un, dans lequel on produit une diminution de la pression du sang par l'excitation des nerfs vagues, et l'autre, dans lequel on a affaire à une augmentation de cette pression. Les deux groupes ont cela de commun que les variations, dans les deux courbes de la pression du sang, se font toujours dans le même sens, en indiquant soit un abaissement, soit un relèvement des courbes. Les expériences

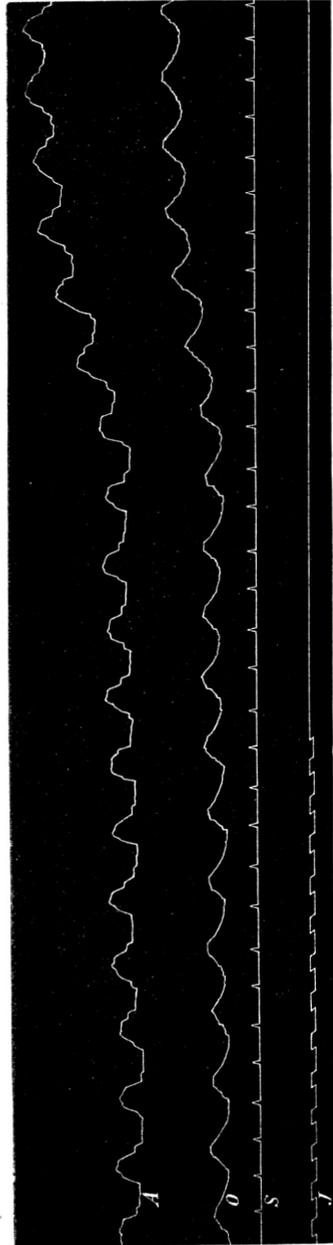


Fig. 3. Lapin curarisé.

dans lesquelles on provoque, par l'excitation des nerfs, une diminution de la pression du sang, ne présentent du reste aucun intérêt particulier. La courbe s'abaisse aussitôt, dès que l'excitation commence (voir fig. 2), et il se produit en même temps une diminution notable dans le nombre des contractions du cœur. Après que l'excitation a cessé, la pression du sang monte rapidement et atteint une valeur plus grande que celle qu'elle avait avant l'excitation; comme on pouvait le prévoir, la diminution de la pression du sang est bien plus marquée dans l'artère pulmonaire que dans l'oreillette gauche.

Les cas où l'excitation des nerfs vagues provoque une augmentation de la pression du sang présentent un plus grand intérêt. MM. Moleshott et Schiff et, plus

tard, MM. Arloing et Tripier, ont déjà montré qu'une faible excitation des nerfs vagues produisait souvent une augmentation de la pression du sang dans la carotide. Dans mes expériences (voir fig. 3 et 4) on trouve souvent aussi, conjointement avec une augmentation du nombre des pulsations, un accroissement de la pression du sang dans l'artère pulmonaire et l'oreillette

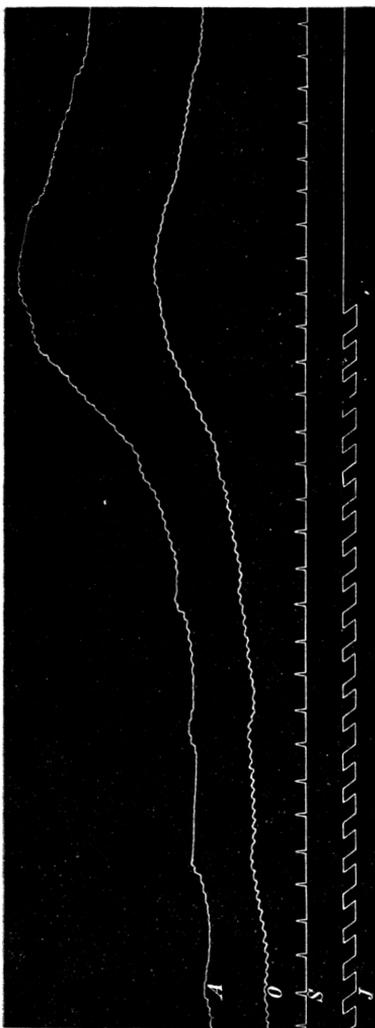


Fig. 4. Chat curarisé.

gauche, mais cet accroissement ne se manifeste pas aussitôt, comme dans la carotide; il se passe en effet quelque temps avant que la courbe commence à monter, et, dans une expérience (voir fig. 3), le mouvement ne s'est produit qu'après que l'excitation avait cessé. Il n'est pas facile de donner une explication satisfaisante de cette différence dans l'accroissement de la pression du sang respectivement dans la carotide et l'artère pulmonaire; peut-être que la première partie de cet accroissement dans l'artère pulmonaire est contre-balancée par une dilatation simultanée des capillaires des poumons. Mais ce qui importe pour bien comprendre le grand accroissement que l'excitation des extrémités périphériques des nerfs vagues donne à l'échange respiratoire, c'est que, dans aucune expérience, l'augmentation de la pres-

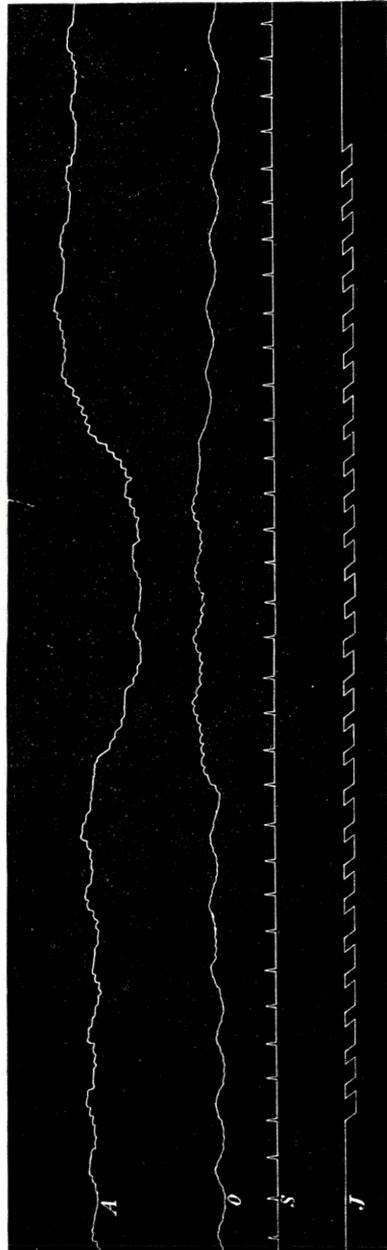


Fig. 5 a. Lapin curarisé.

sion du sang ne se manifeste sur-le-champ, mais toujours un temps plus ou moins long après le commencement de l'excitation, et que jamais on n'observe en même temps une diminution dans le nombre des pulsations; car comme l'accroissement de l'échange respiratoire est toujours accompagné d'une pareille réduction du nombre des pulsations, et que l'effet est immédiat, il n'y a aucune raison pour attribuer le résultat à une variation dans la circulation pulmonaire. Ces expériences font en outre voir les erreurs qu'on est exposé à commettre en mesurant la pression du sang seulement dans l'artère pulmonaire.

Bien que nous ayons trouvé ici une augmentation de la pression du sang, les vaisseaux des poumons n'ont subi aucune contraction, en sorte que l'effet produit ne peut s'expliquer que par une action due à l'énergie des contractions du cœur.

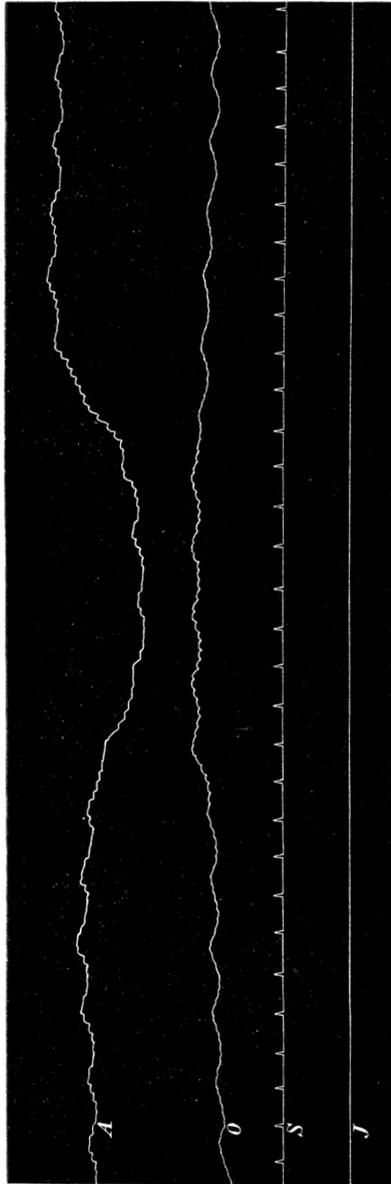


Fig. 5 b.

b. Variations de la pression du sang dues en partie à une variation dans les mouvements du cœur, en partie à une contraction ou à une dilatation des capillaires des poumons.

Comme nous l'avons dit plus haut, la question de l'existence de filets nerveux vasomoteurs dans les nerfs vagues a été très débattue parmi les physiologues, et ce qu'on y a surtout recherché, ce sont des filets nerveux vasoconstricteurs; en effet, la section des deux nerfs vagues sur le cou produit, comme on sait, une forte hyperhémie des poumons et finalement la pneumonie. Il y a donc lieu de croire que cette hyperhémie est due à la section de filets nerveux vasoconstricteurs qui se rendent aux poumons. Comme nous le verrons tout à l'heure, il y a une de nos expériences qui indique l'existence de filets vasoconstricteurs dans les nerfs vagues; mais ce qui est certain, c'est que l'effet produit par l'excitation des nerfs vagues prouve bien l'existence dans ces nerfs de filets vasodilatateurs. Comme exemple, nous considérerons d'abord la fig. 5 a, qui se rapporte à une expérience fait sur un lapin curarisé. L'effet

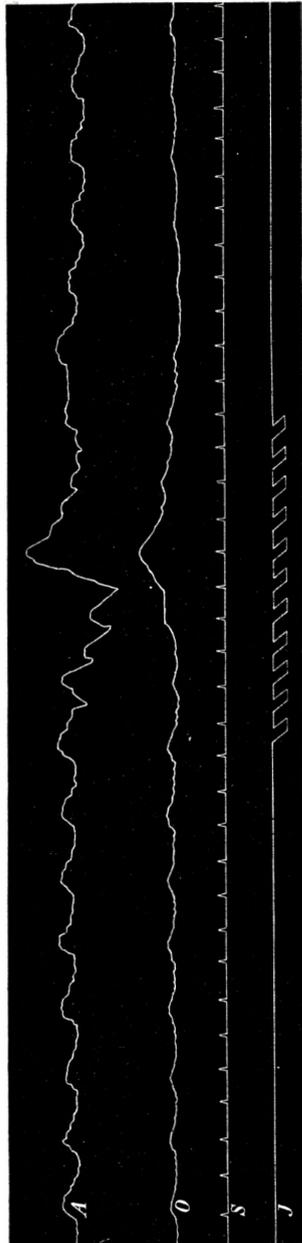


Fig. 6. Lapin. La moelle allongée coupée.

de l'excitation se manifeste sous la forme d'une diminution de la pression du sang dans l'artère pulmonaire et d'une augmentation de cette pression dans l'oreillette gauche. Le nombre des pulsations reste toujours le même; elles sont seulement beaucoup plus distinctes pendant l'augmentation de la pression du sang dans l'oreillette gauche qu'avant et après. On voit en outre que l'effet ne se produit pas immédiatement, mais seulement 8 secondes environ après le commencement de l'excitation, et qu'il cesse 7 secondes environ

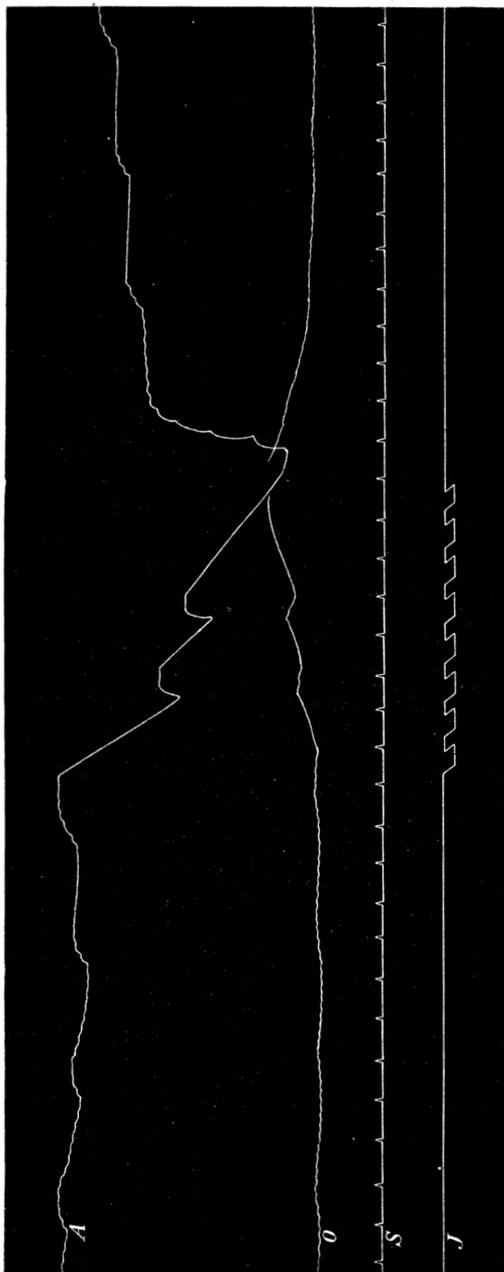


Fig. 7. Chien curarisé.

avant la fin de l'excitation. Que nous ayons affaire ici à une vasodilatation, cela est hors de doute; mais que les mouvements du cœur aient aussi contribué à produire la diminution de la pression du sang dans l'artère pulmonaire, nous ne pouvons, à cet égard, rien dire de certain. Cependant cela ne semble guère probable quand on considère que le nombre des pulsations n'a pas varié, car si les contractions du cœur s'étaient ralenties, la pression du sang aurait dû diminuer. Ce qui, dans cette expérience, indique en outre une action des filets vasodilatateurs des poumons, c'est la répétition des effets de l'excitation (voir fig. 5 b) qui a eu lieu environ 20 secondes après les premiers observés.

En général, l'effet produit par les nerfs vasomoteurs n'est pas si distinct, car le plus souvent l'image en est un peu effacée par le ralentissement des mouvements du cœur. La fig. 6, qui se rapporte à une expérience faite sur un lapin dont la moelle allongée avait été coupée, nous montre un cas où le nombre des pulsations a subi une très forte réduction. En même temps qu'une diminution de la pression du sang dans l'artère pulmonaire, nous n'en trouvons pas moins, dans l'oreillette gauche, une augmentation de cette pression, due à une dilatation simultanée des capillaires

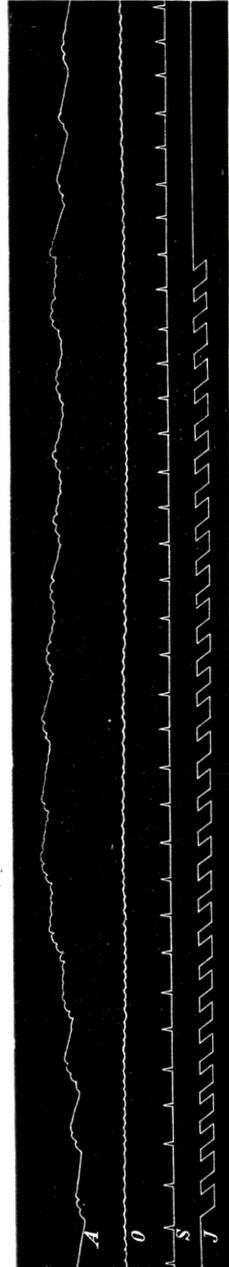


Fig. 8. Chat curarisé.

des poumons. Ce contraste est encore plus marqué dans la fig. 7 (chien curarisé), où, malgré une très forte diminution de la pression du sang dans l'artère pulmonaire, on en observe une augmentation assez notable dans l'oreillette gauche.

Je mentionnerai enfin une expérience faite sur un chat curarisé (fig. 8). Elle se distingue en ceci, que l'excitation des nerfs vagues a eu pour effet une augmentation de la pression du sang dans l'artère pulmonaire et une diminution de cette pression dans l'oreillette gauche. Nous avons donc certainement affaire ici à des filets nerveux vasoconstricteurs; je dois cependant ajouter que cet effet ne s'est produit que dans ce cas, et que l'expérience, comme je l'ai dit, a été faite sur un chat. Il est par conséquent possible que les nerfs vagues, chez le chat, renferment principalement des filets nerveux vasoconstricteurs, et que, chez le lapin et le chien, nous ayons surtout affaire à des filets nerveux vasodilatateurs dans les mêmes nerfs; mais mes expériences ne sont pas suffisantes pour résoudre cette question.

En résumant maintenant les résultats que nous avons obtenus, nous pouvons les formuler comme il suit:

- 1° Les oscillations rythmiques qu'on observe dans la pression du sang dans l'artère pulmonaire sont dues à une variation rythmique des contractions du cœur. Ces oscillations cessent après la section de la moelle allongée.
- 2° L'excitation de nerfs vagues produit par suite des mouvements du cœur:
 - a) une diminution de la pression du sang dans l'artère pulmonaire, accompagnée d'une réduction dans le nombre des contractions du cœur;
 - b) un accroissement de la pression du sang dans l'artère pulmonaire, accompagné d'une faible augmentation dans le nombre des contractions du cœur.
- 3° Les nerfs vagues, chez le chien et le lapin, renferment

des filets nerveux vasodilatateurs qui se rendent dans les poumons.

4° Les nerfs vagues, chez le chat, renferment des filets nerveux vasoconstricteurs qui se rendent dans les poumons.

Ce travail a été exécuté à l'école vétérinaire de Lyon, et, à cette occasion, je me fais un devoir d'adresser à M. le professeur Arloing, directeur de cette école, mes sincères remerciements pour la précieuse assistance qu'il a bien voulu me prêter dans la conduite de mes expériences.

Les premiers manuscrits grecs de la bibliothèque papale.

Par

J.-L. Heiberg.

(Communiqué dans la séance du 4 décembre 1891.)

Durant ces dernières années, les savants, surtout ceux de France, ont fait de nombreuses recherches sur les origines des grandes collections de manuscrits, et l'intérêt principal se porte naturellement sur le contingent grec de ces bibliothèques. Il n'y a pas d'exagération à dire que, lors de la fondation de ces mêmes bibliothèques, chaque nouveau manuscrit grec, importé en Occident et rendant abordable aux humanistes un nouvel auteur, indique que la civilisation vient de reconquérir un nouveau terrain. Cela est plus vrai des quelques manuscrits grecs qui firent apparition en Occident dès le moyen âge, où ces restes de la littérature grecque flottent dans l'«allgemeine Meer europäischer Unwissenheit» comme des «Bretter und Balken aus dem grossen Schiffbruch, an denen die lernbegierige Menschheit hängt sich zu retten vor dem völligen Vergessen» (Val. Rose, *Anecdota* II, 286). Une contribution très intéressante qui nous renseigne sur ce que l'Occident possédait de manuscrits grecs dans la dernière partie du moyen âge, vient de nous être fournie, par l'exposé récemment commencé et très étendu de l'histoire de la bibliothèque papale

(F. Ehrle, *Historia Bibliothecae Romanorum Pontificum* I, Rome 1890). En effet, aux pages 95 et suivantes, nous trouvons, dans un catalogue de la bibliothèque papale de 1311, une description assez complète de 33 manuscrits grecs, sur lesquels l'auteur attire, avec raison, notre attention (p. 121). Bien que ce ne soit pas, comme il le prétend, la première bibliothèque grecque de l'Occident depuis l'antiquité, elle est à plusieurs égards si intéressante qu'il vaut bien la peine qu'on s'en occupe un peu.

Le catalogue complet cité est écrit du 28 février au 4 juin 1311 sur l'ordre de Clément V; le trésor papal, et avec lui la bibliothèque, était alors à Pérouse, où Benoît XI l'avait mis en sûreté, et Clément V avait l'intention de le transférer à Vienne. Cependant il existe un catalogue encore plus ancien, mais moins détaillé, que Boniface VIII avait fait dresser en 1295 quand il transféra la-curie de Naples à Rome et voulut se procurer un aperçu de l'inventaire du trésor papal, compromis sous son prédécesseur Célestin V. Ce catalogue a été publié par M. Ehrle, *Archiv für Literatur- und Kirchengeschichte des Mittelalters* I, p. 21 et suivantes, et il sera bon d'examiner en bloc les deux catalogues.

Le catalogue de 1295 contient 419 manuscrits latins, d'une teneur généralement ecclésiastique, et 27 grecs, tandis que celui de 1311 compte 612 manuscrits latins et 33 grecs. Sur 7 d'entre eux (600, 609, 611, 616, 623, 627, 629) nous n'avons malheureusement que le renseignement suivant: liber scriptus de lictera greca, cuius nomen alias ignoramus, ou quelque chose comme cela. Dans le catalogue de 1295 on lit au n° 443: item III volumina, in quibus non est superscriptio latina; il faut en conclure que les auteurs des catalogues, incapables de lire l'écriture grecque, n'ont pu enregistrer que les manuscrits pourvus d'une indication latine du contenu. Que faire aussi d'un titre comme celui du n° 625: item alium librum scriptum de lictera greca in cartis pecu-

dinis, in quo continentur aliquæ questiones arismetice, antiquum¹⁾? Voici le reste des manuscrits grecs :

1311	1295
597 comentum Procli Permenidem Platonis antiquum et est in papiro et habet tabulas cohoptas de corio rubeo.	437 item expositio Procli super Parmenidem.
598 item comentum Procli successoris Ethimeon Platonis.	432 item commentum Procli super Timoeum Philonis.
599 item librum Dyonisii super celesticam gerarciam scriptum de lictera greca in cartis pecudinis et habet aliquas glosas in marginibus et est in tabulis cohoptis de panno tartarico laborato ad compassus cum quinque clausoriis de serico fornitis de argento.	420 item Dyonisius super celesticam jerarchicam in greco.
601 item alium librum scriptum de lictera greca in papiro, qui vocatur Commentum Simplicii super totum librum de celo et mundo Aristotilis, antiquum et est in tabulis antiquis et fractis cohoptis de corio rubeo fracto.	428 item commentum Simplicii super librum de celo et mundo.
602 item unum librum, qui vocatur Ptolomius Mathematicæ et est liber Almagesti, antiquum scriptum de	430 item liber Almagesti.

¹⁾ Que cette explication donnée par l'éditeur du compendium *and* ou *aud* est douteuse, il l'avoue lui-même à la page 95, note 358. Malheureusement nous manquons de tout fondement pour en trouver une meilleure, car on ne voit pas où l'on s'est servi de ce compendium dans le manuscrit. S'il ne se trouve, à ce qu'il paraît, que dans le registre des manuscrits grecs, il faut naturellement y donner un autre sens.

1311

lictera greca in cartis pecudinis,
et deficit maior pars tabularum
suarum.

603 item alium librum vocatum Sim-
plicium super fisicam Aristotilis
scriptum de lictera greca in cartis
pecudinis et est in tabulis coho-
pertis de panno tartarico laborato
ad compassus cum VII clausoriis
de serico guarntis de argento.

604 item unum librum, qui dicitur Com-
mentum Papie super difficilibus Eu-
clidis et super residuo geometrie,
et librum de ingeniis scriptum de
lictera greca in cartis pecudinis,
et est in dicto libro unus quaternus
maioris forme scriptus de lictera
greca, et habet ex una parte unam
tabulam.

605 item unum librum in magno volu-
mine, in quo est prima pars ethi-
mologie, antiquum, et habet in una
parte dimidiam tabulam et est
scriptus de lictera greca in cartis
pecudinis.

606 item XXVI magnos quaternos dis-
solutos scriptos de lictera greca in
cartis pecudinis, in quibus conti-
netur ethimologia verborum grama-
tice in secunda parte, antiquum¹⁾,

1295

421 item Simplicius su-
per phisicam Ari-
stotelis.

436 item prima pars eti-
mologie.

441 item prima et se-
cunda pars etimo-
logie.

¹⁾ Ici cette explication du compendium *and* ou *aud* n'a pas de sens; en tout cas, on devrait lire *antiquos*.

1311

et non habent coperturam et sunt ligati cum corda.

607 item unum librum de papiro scriptum de lictera greca, in quo continentur expositiones vocabulorum difficilium, antiquum, et videtur deficere principium, et habet unam tabulam tantum in una parte.

608 item undecim quaternos mediocris forme scriptos de lictera greca in cartis pecudinis, in quibus est liber Tholomœi de resumptione, perspectiva ipsius, perspectiva Euclidis et quedam figure Arcimenidis, et est cum eis unus alius quaternus maioris forme, in quo sunt scripta quedam privilegia in greco et latino, et est cum eis quoddam privilegium de lictera greca scriptum in carta, de quo fuit ammota bulla, et etiam sunt cum eis quidam cartapelli scripti in latino et greco in cartis de corio et papiro in rotulo plicati, et est totum ligatum cum cordula.

610 item alium librum de lictera greca in papiro, in quo continetur liber primus physice Aristotilis, et est in tabulis cohoptis de panno tartarico rubeo laborato ad rosas de auro cum quatuor clausoriis de serico guarnitis de argento.

1295

431 item expositiones vocabulorum difficilium.

435 item liber Tholomei de resumptione.

442 item liber primus physice Aristotelis.

1311

- 612 item alium librum de lictera greca scriptum in cartis pecudinis, in quo continetur liber Arcimenides de spera et scilindro, antiquum et non habet coperturam.
- 613 item alium librum de lictera greca scriptum in cartis pecudinis, in quo continentur expositiones Filoponi super methafisica, antiquum et habet unam tabulam integram, et de alia deficit medietas.
- 614 item alium librum de lictera greca scriptum in papiro, in quo continetur comentum Johannis Filoponi super libro posteriorum Aristotilis, antiquum et habet unam tabulam, et de alia deficit plus quam medietas.
- 615 item alium librum de lictera greca subtili scriptum in papiro, in quo continetur liber Johannis Filoponi super decem predicamentis et super sophisticis elencorum, antiquum et est in tabulis cohoptis de corio nigro laborato.
- 617 item unum librum in magno volumine scriptum de lictera greca in cartis pecudinis, in quo continetur comentum sive expositio Theonis super secundam partem Almagesti, antiquum et est in tabulis multum antiquis et fractis cohoptis de corio nigro cum duobus clausoriis captivis.

1295

- 426 item expositiones Filoconi super methafisicam.
- 440 item commentum Johannis Philoponi super librum posteriorum Aristotelis.
- 438 item expositio Theonis super secundam partem Almagesti.

1311

- 618 item alium librum grossum in parvo volumine scriptum de lictera greca in cartis pecudinis, in quo continetur liber de anima Aristotilis et perafraſ Themistii ſuper eum, antiquum et eſt in tabulis cohopenſtis de corio nigro.
- 619 item alium librum grossum in parvo volumine scriptum de lictera greca ſubtili in cartis pecudinis, in quo continetur tota loica vetus et nova, antiquum et habet unam tabulam et parum de alia.
- 620 item alium librum scriptum de lictera greca in cartis pecudinis, in quo continetur liber Theodosii et Antolici de ſperis et de ortu et occaſu, antiquum et eſt in tabulis cohopenſtis de corio rubeo laborato.
- 621 item alium librum scriptum de lictera greca in papiro, in quo continetur liber de muſica et de hiis que videntur in celo, et habet partem unius tabule ex una parte.
- 622 item alium librum de lictera greca scriptum in cartis pecudinis, in quo continetur commentum Simplicii ſuper phisicam, antiquum et eſt in tabulis cohopenſtis de panno tartarico laborato cum IIII clauſoriis de ſerico fornitis de argento.

1295

- 425 item liber Theodosii de ſperis et Ancolii de ortu et occaſu.

- 422 item commentum Simplicii ſuper phisicam.

1311

- 624 item unum magnum librum scriptum de lictera greca in cartis pecudinis, in quo continetur expositio Theonis super primam partem Almagesti, antiquum et est in tabulis sine copertura et clausoriis.
- 626 item alium librum in papiro de lictera greca antiquum, in quo continetur commentum Simplicii super metheoris Aristotilis, et habet vilem coperturam de corio fracto.
- 628 item alium librum scriptum de lictera greca in cartis pecudinis, in quo continentur dubitationes et solutiones loice secundum Alexandrum, antiquum et non habet coperturam.

1295

- 429 item expositio Theonis super primam partem Almagesti.
- 433 item liber Alexandri problemacum.
- 423 item phisica Aristotelis et de musica.
- 424 item rethorica Aristotelis.
- 427 item commentum Johannis Filoponi super librum de anima.
- 434 item Cirili super Osee et alios prophetas.
- 439 item commenta super Porfirium et super libros pericini-
nias et super librum priorum.

Il ne faut pas s'étonner que les deux registres ne concordent pas (18 des manuscrits peuvent avec sûreté être identifiés; restent du registre de 1295 5, de l'autre 7), puisque dans les deux on trouve des manuscrits anonymes, pour ne pas parler de ce qu'il peut y avoir de fautes; dans les CLX *chartas edinas*¹⁾, qui en 1295 (d'une autre main) sont mises vers la fin, il peut s'y cacher toute sorte de choses. Quelques manuscrits (424, 434) semblent cependant avoir disparu depuis 1295. Le n° 439²⁾ est sans doute identique au n° 619 (comment l'éditeur peut le rendre identique au n° 615, cela m'échappe). Le n° 427 l'est peut-être au n° 618, la dernière partie du n° 423 (de musica) l'est sans doute au n° 621.

La plupart des écrits enregistrés sont faciles à reconnaître dans leur travestissement du moyen âge et existent encore. Philoponus *in sophisticos elenchos* de même que Simplicius *in metheora* ne sont pas connus ailleurs, mais on peut les avoir confondus par ex. avec Alexander *in Sophisticos elenchos*, Philoponus ou Alexander *in Metheora*, ou autres. On ne sait pas non plus positivement quel est l'écrit d'Alexander Aphrodisias, portant le n° 628. L'*Ethimologia*, dont une partie porte le n° 605, et l'autre le n° 606, ne peut pas être Suidas, comme le présume l'éditeur page 97, note 363. L'apposition: *gramatice*, 606, nous fait plutôt penser à Dosithei *ars grammatica* ou à un écrit analogue. Le *liber Antolici* ou *Antolii*, 620, n'est nullement le *περὶ ἡμερῶν καὶ νυχτῶν* de Théodose et a encore moins à faire avec Anatole (Ehrle p. 98, note 368); c'est le *περὶ ἐπιτολῶν καὶ δόσεων* d'Autolykos; les expressions étranges du n° 620 montrent avec assez de vraisemblance que le manuscrit a également contenu le *περὶ ζωομύνης σφαίρας*, du même auteur, écrit se trouvant ordinairement ensemble avec les écrits de Théodose. L'écrit «*de musica*» et

¹⁾ C'est-à-dire *haedinas*, en peau de chèvre.

²⁾ «Porfirius» est sans doute son *εἰσαγωγή* (des catégories); «pericinias» est *περὶ ἐρμηνείας*.

celui de «*de hiis que videntur in celo*», 621, sont sans doute les écrits d'Euclide de la musique (dont l'un seulement est authentique) et ses *φαινόμενα*.

Le *commentum Papie super difficilibus Euclidis et super residuo geometrie*, 604, nous est inconnu, mais on serait porté à croire avec M. Ehrle qu'il est de Pappus, dont les commentaires d'Euclide non seulement sont employés dans nos scholies sur les éléments, mais encore étaient entre les mains des Arabes. Il est vrai qu'ailleurs on ne cite de lui aucun ouvrage «*de residuo geometrie*» (peut-être bien *παραλιπόμενα τῆς γεωμετρίας*), mais cette dénomination s'appliquerait très bien à sa *συναγωγή*. L'écrit *de ingeniis*, contenu dans le même codex sont les *πνευματικά* de Philon, dont nous avons une traduction latine (d'après l'arabe?) sous le titre de «*de ingeniis spiritualibus*» (Rose, *Anecdota* II, p. 299).

Les deux manuscrits d'Archimède présentent un intérêt particulier. En examinant la traduction de Guillaume de Moërbek, de 1269, j'étais arrivé au résultat qu'il avait eu à sa disposition deux manuscrits grecs, dont l'un était identique au manuscrit servant de base à tous les manuscrits existant de nos jours (codex Georgii Vallae) et dont l'autre contenait, parmi d'autres ouvrages analogues, les écrits mécaniques d'Archimède, parmi ceux-ci *περὶ ὀχουμένων*, qui n'existe plus en grec (*Zeitschrift für Math. u. Phys. Supplem.* V, p. 80).

Cette supposition trouve aujourd'hui un appui considérable. Le manuscrit portant le n° 612, *Arcimedes de spera et scilindro*, est sans aucun doute le codex Vallae, où les livres *περὶ σφαιρας καὶ κυλίνδρου* étaient les premiers; l'auteur du catalogue, qui probablement ne savait pas le grec, s'est contenté de mettre le titre latin du premier ouvrage, sans doute écrit en marge à la première page du manuscrit. Le Codex Vallae, dont le commencement était entier, quand Guillaume de Moërbek s'en servit, finit par s'user au point que la première page était presque illisible (*Archimedis opp.* III, p. X); on le com-

prend en lisant, en cet endroit, la remarque: *non habet coperturam*. Le second manuscrit d'Archimède correspond exactement à celui que j'ai supposé; en effet, il contient, outre *quedam figure Archimedis*, deux écrits traduits par Guillaume de Moërbek dans le même manuscrit que sa traduction d'Archimède, *de resumptione* de Ptolémée (*περὶ ἀναλήμματος*), et — il faut mettre une virgule après *resumptione* — la perspective de Ptolémée, c'est-à-dire la catoptrique d'Héron, qui sous le titre de «*Ptolemæus de speculis*» se trouve dans les *Anecdota* de Rose II, p. 317. Le manuscrit est d'après la description ci-dessus en grand désordre; ce qui explique que dans le *περὶ ὀχουμένων*, que Guillaume de Moërbek doit avoir emprunté à ce manuscrit, quelques pages ont disparu. La «*perspectiva*» d'Euclide, qui se trouve également dans le n° 608, est la catoptrique conservée sous le nom d'Euclide, qui ailleurs ordinairement s'appelle «*de speculis*», tandis que la «*perspectiva*» est l'optique; en effet, la même confusion a eu lieu par rapport à la *perspectiva* de «*Ptolémée*»; car il ne faut pas par là penser à l'optique de Ptolémée, puisque depuis longtemps on ne la possédait qu'en arabe et qu'en outre elle est trop grande pour les 88 pages dont consistait le n° 608, s'il faut que tout le reste y trouve place.

Il en résulte donc que le codex 612, lui aussi, se trouvait déjà en 1269 dans la bibliothèque papale; c'est par conséquent une lacune s'il ne se trouve pas porté au catalogue de 1295, à moins qu'on ne veuille supposer qu'il se soit égaré dans l'intervalle, et qu'il a été retrouvé avant 1311, ce qui n'est pas inadmissible, vu l'état de choses du temps. C'est ainsi qu'en 1303 Benoît XI engagea tous ceux qui avaient pris part au pillage du palais papal à Anagni, à rendre ce qu'ils avaient dérobé; le n° 612 peut être rentré à cette occasion; pourtant il devait avoir disparu avant la catastrophe d'Anagni (1303).

Au fond, il est tout naturel que Guillaume de Moërbek, temporairement employé à la curie, pendant qu'elle siégeait à

Viterbe, se soit servi de la bibliothèque papale pour ses traductions. En effet, nous retrouvons dans ces catalogues plusieurs des ouvrages traduits par lui, par ex. *Simplicius de caelo*, 601, traduit par Guillaume Viterbii 1271 (Rose, *Anecdota* II, p. 294), la Rhétorique d'Aristote, 424 (Jourdain, *Forschungen über Alter und Ursprung der lat. Uebersetz. des Aristoteles*, p. 72). De plus les écrits déjà nommés (Archimède et Ptolémée). De la catoptrique d'Euclide, 608, il nous reste encore de cette époque une traduction latine faite d'après le grec, et en général on peut sans doute voir dans cette collection la base de la grande littérature de traduction, qui distingue le 13^e siècle.

Or, quelle est l'origine de ces manuscrits? Quelques-uns appartiennent sans doute à l'antique inventaire de la bibliothèque papale, du temps où les relations avec Constantinople et l'église grecque étaient plus intimes, c'est-à-dire les deux seuls manuscrits ecclésiastiques de tout le catalogue, le n^o 599, Denys l'Aréopagite, et le n^o 434, Cyrillus *in Prophetas*. L'Occident connut de très bonne heure Denys l'Aréopagite. Déjà Paul I fit hommage à Pepin d'un exemplaire du texte grec (Hauréau, *De la scholastique* I, p. 152). Cyrillus d'Alexandrie est cité parmi les Pères de l'église que la bibliothèque papale pouvait mettre à la disposition du concile de 640 (Rossi, *La biblioteca della sede apostolica*, p. 28). Comme le suppose M. Ehrle à la page 121, quelques manuscrits ont été sans doute rapportés par les ecclésiastiques romains, dont, après 1204, un grand nombre fut au service de l'empire latin (parmi eux Guillaume de Moërbek). Mais il y a encore une hypothèse assez probable, à laquelle je désire appeler l'attention: il saute aux yeux que la bibliothèque grecque en question a un caractère spécial d'uniformité qui n'est pas ecclésiastique; aux exceptions près, telles qu'on les a citées, cette bibliothèque ne comprend qu'Aristote, surtout ses écrits sur la physique, et en outre des ouvrages d'astronomie, mathématiques et sciences analogues. J'ai montré ailleurs que ce genre d'étude provient de la civilisation arabe, qui s'est pro-

pagée jusque dans le Sud de l'Italie et s'est développée ultérieurement sous les Normands et les princes de la maison d'Hohenstaufen (*Zeitschrift für Math. u. Phys.* Suppl. V, p. 82). Nous savons qu'une foule de manuscrits grecs avaient été rassemblés par les Hohenstaufen; on ne serait donc pas loin de supposer qu'après la défaite de Manfred une partie de la collection ait passé au pouvoir du pape. Il est vrai que Charles d'Anjou lui-même s'intéressait pour les livres, mais uniquement pour des livres de médecine (Hartwig, *Centralblatt für Bibliothekswesen* III, p. 186), de sorte qu'il n'est pas impossible qu'il n'ait fait présent au pape de la bibliothèque conquise sur Manfred, de même qu'il lui fit aussi hommage d'objets rares faisant partie du butin (Muratori, *Script. hist. Ital.* VIII, Saba Malaspini III, 14). Pour justifier cette provenance on peut citer les documents grecs et gréco-latins portés sous le n° 608; car ils ne peuvent provenir que de l'Italie méridionale où la population était mêlée.

Autre question encore plus importante. Qu'est devenue cette collection, qui embrassait plusieurs ouvrages actuellement perdus? Dans un catalogue dressé sous Jean XXII, on trouve encore porté: «*item in alio coffano fuerunt reperti libri scripti in lingua greca numero XIII*», et, «*item in alio coffano fuerunt reperti XX libri scripti de lingua greca*» — donc les mêmes 33 mss. qu'au catalogue de 1311. On trouve encore sous Benoit XII, dans un catalogue de 1339, l'indication sommaire suivante: «*item invenerunt in quodam alio cofino rubei coloris certos libros grecos et hebraicos*», «*item invenerunt in quodam alio cofino simili precedenti quosdam alios libros grecos et hebraicos*» (Ehrle p. 95, note 357); ce sont bien là les deux mêmes dossiers, cités au catalogue de Jean XXII. Mais, à partir de cette époque, on perd toute trace. M. Ehrle, qui certainement a trouvé accès partout et a eu à sa disposition toutes les ressources, déclare à la page 127 que, là où l'on pouvait s'y attendre (Assisi, Avignon), on n'a trouvé aucune

trace de cette bibliothèque papale antérieure. Il faut donc provisoirement la considérer comme perdue. L'un des manuscrits d'Archimède qui paraît lors de la Renaissance comme propriété privée, nous fait présumer le sort de la collection; elle ne fut pas emportée à Avignon et, pendant le séjour du pape dans cette ville, elle s'éparpilla et fut sans doute détruite en partie.

Résumé

du

Bulletin de l'Académie Royale Danoise
des Sciences et des Lettres

pour l'année 1891.

Questions mises au concours pour l'année 1891.

Classe des Lettres.

Question de Philologie.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Depuis que Fr. Diez a posé dans ses principaux ouvrages les fondements de la philologie romane, aucun homme de science ne peut certainement songer à attribuer à la langue grecque, dans la formation des langues romanes, le rôle important que des savants du XVI^e siècle notamment (J. Périon, H. Estienne), mais aussi quelques savants plus modernes ont cherché à lui faire jouer. Cependant, si on ne considère pas seulement les mots populaires, mais aussi les mots empruntés qui, plus tard, ont passé en grand nombre dans les langues romanes (comme aussi dans d'autres langues européennes), il serait assurément d'un grand intérêt qu'on eût un aperçu exact des différents courants qui, à différentes époques, leur ont donné accès dans les langues romanes, et c'est pourquoi l'Académie met au concours la question suivante.

Donner un aperçu systématique détaillé des mots ou éléments de mots grecs qui, à différentes époques et par différentes voies, ont passé dans les principales langues romanes.

Classe des Sciences.

Question de Mathématiques.

(Prix: la Médaille d'or de l'Académie.)

Dans son mémoire «Ueber die Anzahl der Primzahlen etc.» M. Riemann a montré que la fonction $\zeta(s) = \sum_{n=1}^{n=\infty} n^{-s}$ peut

être mise sous une forme où elle conserve sa signification, même si la série qui primitivement sert à la définir devient divergente. Des recherches ultérieures ont fourni de nouvelles contributions à la théorie de la même fonction, mais ces contributions ne sont encore à considérer que comme des indications d'une théorie plus générale. Vu les applications importantes que la fonction ζ de Riemann et les fonctions analogues ont dans la théorie des nombres, et vu surtout la circonstance que plusieurs questions importantes qui concernent cette fonction restent indécises, il sera d'un grand intérêt qu'il soit fait une étude approfondie de ses principales propriétés. Un pareil travail, exécuté avec les moyens dont dispose la théorie moderne des fonctions, contribuera aussi beaucoup à augmenter notre connaissance des fonctions spéciales.

L'Académie propose en conséquence sa médaille d'or comme prix pour une monographie de la fonction ζ de Riemann, qui, outre un exposé des propriétés connues de la série $\sum n^{-s}$ et son extension analytique, fournira à la théorie de la dite fonction de nouvelles contributions, telles que ses propriétés dans toutes les parties du plan puissent être regardées comme complètement éclaircies, et les difficultés que rencontre encore son emploi dans la théorie des nombres, autant que possible comme écartées.

Question de Physique.

(Prix : la Médaille d'or de l'Académie.)

De même qu'il peut se produire des vibrations sonores dans des corps élastiques, de même on peut faire naître dans de bons conducteurs de l'électricité des vibrations électriques dont on a aussi, par différents moyens, réussi à constater l'existence. La théorie de ces vibrations a acquis par là un plus grand intérêt, et tant par ce motif qu'en vue de son application possible à la théorie moléculaire, il faut maintenant demander davantage à cette théorie, de manière qu'elle soit étendue à des conducteurs autres que précisément les linéaires, tels que la sphère, des sphères séparées, l'ellipsoïde. On demande donc une exposition de la théorie des vibrations électriques dans des corps limités et au repos, en général, avec

une application spéciale à quelques formes simples de conducteurs parfaits, de manière que, dans ces cas, le problème mathématique soit exposé et, si c'est possible, résolu.

Prix Thott.

(400 Couronnes.)

Comme M. Müntz a montré que l'amidon, dans le seigle non mûr, est remplacé par la lévuline, et qu'on doit en général regarder comme vraisemblable que, dans les fruits contenant de l'amidon, il se produit des hydrates de carbone tout différents dans les diverses phases du développement, l'Académie propose un prix de 400 couronnes pour une recherche qui rendra compte, pour nos quatre principales sortes de céréales, de l'espèce et, autant que possible, de la proportion des principaux hydrates de carbone qu'on y rencontre à différents degrés de maturité.

Les mémoires devront être accompagnés de préparations, et le délai accordé pour leur remise s'étend jusqu'au 31 octobre 1893.

Prix Classen.

(Jusqu'à 500 Couronnes.)

Les feuilles, les fleurs, les bourgeons ou les branches d'un grand nombre de plantes cultivées et indigènes, sont attaqués par des Mites, qui y produisent des excroissances caractéristiques, des phytoptocécidies; telles sont, par exemple, les formes décrites auparavant sous les noms d'Erineum et de Phyllerium, et qui non seulement ont une structure différente chez les différentes plantes qui les logent, mais aussi se présentent sous diverses formes sur la même espèce de plante.

On demande un aperçu complet, accompagné de préparations, des phytoptocécidies qui se rencontrent en Danemark, et un exposé monographique des espèces du genre Phytoptus (dans sa délimitation ancienne, plus étendue) qui habitent les différentes galles qu'on trouve sur une plante déterminée, surtout pour éclaircir si plusieurs des galles, ordinairement différentes, de la même espèce de plante, sont dues au même

Phytopte dans différentes phases de son développement. On choisira de préférence une plante chez laquelle ces galles ont une importance économique, à cause du dommage qu'elles occasionnent, ce qui, par exemple, est le cas pour quelques-unes de celles qui se trouvent sur le hêtre. Enfin, l'Académie désire qu'il soit donné un exposé aussi complet que possible de l'évolution d'une seule espèce de ces Phytoptes.

Le délai accordé pour la remise des mémoires s'étend jusqu'au 31 octobre 1893.

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'un billet cacheté muni de la même devise, et renfermant le nom, la profession et l'adresse de l'auteur. Les membres de l'Académie qui demeurent en Danemark ne prennent point part au concours. Le prix accordé pour une réponse satisfaisante à l'une des questions proposées, lorsqu'aucun autre n'est indiqué, est la médaille d'or de l'Académie, d'une valeur de 320 couronnes.

A l'exception des réponses aux questions du prix Thott et du prix Classen, pour lesquelles le délai accordé expire le 31 octobre 1893, les mémoires devront être adressés, avant le 31 octobre 1892, au secrétaire de l'Académie, M. le Dr. H. G. Zeuthen, professeur à l'université de Copenhague. Les prix seront publiés dans le mois de février suivant, après quoi les auteurs pourront retirer leurs mémoires.

**Rapport sur un mémoire envoyé en réponse à une question
mise au concours pour l'année 1889.**

En réponse à la question d'astronomie mise au concours pour l'année 1889 :

Dans une étoile double formée de deux points *A* et *B* ayant des masses égales, les orbites décrites sont circulaires. Un troisième point *C*, dont la masse est infiniment petite, se meut dans le plan des orbites de *A* et de *B*, de manière qu'à l'origine il se trouve sur le prolongement de *AB*, à une distance de *A* égale à la moitié de celle qui sépare *A* de *B*, et qu'en quittant cette position, il décrirait une orbite circulaire autour de *A* si *B* n'existait pas. A l'origine, tous les mouvements se font dans le même sens.

Le calcul doit être poussé assez loin pour que *C* ait fait au moins une révolution autour de *B*, comme aussi *B* une autour de *A*. Les résultats seront présentés en partie sous forme d'une table avec une exactitude de 5 chiffres environ, et pour les moments correspondant au commencement et à la fin, on donnera des orbites intermédiaires avec des contacts du troisième ordre ou d'un ordre plus élevé —

il a été envoyé un mémoire écrit en allemand avec la devise

Seh' ich die Werke der Meister an,
So seh' ich das, was sie gethan;
Betracht' ich meine Siebensachen,
Seh' ich, was ich hätt' sollen machen.

Ce mémoire a été soumis par la classe des Sciences au jugement d'une commission qui a présenté le rapport suivant :

Dans l'appréciation du mémoire, ayant pour devise quelques vers de Goëthe, qui a été soumis à notre examen, il faut avoir présentes les circonstances spéciales qui suivent. Il s'agit de déterminer par un calcul numérique quelques cas simples bien caractérisés du problème des trois corps. Parmi ces cas simples, il y en a qui présentent un mouvement purement périodique, de sorte que les corps, au bout d'un temps constant, reviennent dans des positions mutuelles qui sont congruentes avec les précédentes, et la connaissance de ces cas simples sera aussi d'une très grande importance pour l'étude des autres. Mais on ne savait pas directement comment trouver des exemples d'une pareille périodicité.

Dans le cours de son travail, notre auteur — chose assez inattendue — a constaté que le cas proposé est très voisin d'une de ces formes de mouvement périodique, et il faut reconnaître que cette découverte a dû autoriser et encourager l'auteur à traiter librement la question proposée par l'Académie, et surtout le porter à s'intéresser à cette périodicité apparente ou réelle.

L'auteur a cependant calculé le mouvement dont il s'agit par intégration numérique dans l'étendue prescrite par l'Académie et correspondant à 3 périodes, et ses résultats, qu'il donne en nombres et graphiquement, montrent, entre autres choses de grand intérêt, combien sont petites les valeurs dont ce mouvement s'écarte de la rigoureuse périodicité. L'auteur regarde comme possible que ces écarts soient dus à l'accumulation inévitable des petites inexactitudes de son long calcul. Il nous a été difficile de juger du degré d'exactitude réellement obtenu, car l'auteur donne seulement ses résultats, sans rien communiquer de ses calculs. Le rapporteur de la commission a par suite dû refaire le calcul jusqu'au premier périhélie avec une exactitude sans doute un peu plus grande. Les écarts ainsi trouvés nous autorisent à admettre que, dans le travail de l'auteur, on peut, pour une période, compter sur une exactitude de 3 décimales environ, et c'est en tout cas suffisant pour que les tableaux et les graphiques de l'auteur puissent avoir leur utilité dans des recherches et des conclusions plus étendues.

Le degré d'exactitude demandé par l'Académie n'est pas atteint; mais nous trouvons que c'est plus que compensé par la circonstance que l'auteur, outre le cas proposé, en a encore calculé un autre.

L'auteur a lui-même évalué plus bas que nous l'exactitude de ses résultats, et pense que les écarts de la périodicité qu'il a trouvés peuvent être attribués à une accumulation d'inexactitudes; mais quelque petits que soient ces écarts, il est cependant probable qu'ils sont beaucoup trop grands pour pouvoir être expliqués de cette manière. Il y a, tant dans la question elle-même que dans les résultats de l'auteur, des circonstances telles, qu'elles auraient dû l'engager à chercher des preuves plutôt contre que pour la réalité de cette périodicité apparente, et il aurait eu de bonnes chances pour trouver une preuve contre s'il avait seulement calculé une demi-période du mouvement avec une exactitude plus grande.

L'Académie avait demandé qu'on calculât des orbites intermédiaires ayant avec l'orbite réelle des contacts du 3^e ordre ou d'un ordre plus élevé. Elle se proposait certainement par là surtout de faire soumettre la méthode de M. le professeur Gylden à une épreuve pratique; toutefois nous ne chercherons pas querelle à l'auteur, parce qu'il laisse cette recherche de côté en donnant pour raison que la véritable forme du mouvement, telle qu'elle résulte de ses calculs, s'écarte tellement de la forme supposée par la théorie des orbites intermédiaires, qu'on peut voir sans calcul qu'elles ne peuvent servir comme approximation même pour une seule révolution. Mais cette demande de l'Académie renfermait en même temps l'indication d'un moyen pour donner aux calculs l'exactitude désirée, qu'il aurait été très difficile d'obtenir par une intégration numérique ordinaire. Quelque grand que soit l'écart entre le mouvement dont il s'agit et ces orbites intermédiaires, celles-ci ou d'autres analogues, employées pour de plus petites portions du mouvement, surtout dans le voisinage du périhélie, auraient pu cependant contribuer à un haut degré à l'exactitude de l'intégration numérique, en diminuant les perturbations et en permettant l'emploi de plus grands intervalles. L'auteur aurait aussi pu contrôler par d'autres moyens ses résultats et remédier en partie à l'incertitude du calcul. Des 4 intégrations,

par exemple, qui sont nécessaires, il y a en effet une qui, dans ce cas, peut se faire exactement.

L'auteur a préféré transformer ses tableaux, tels qu'ils étaient, en séries de sinus et de cosinus des multiples de la variable indépendante, en prenant pour cette variable, dans un cas, l'angle autour de l'étoile *A* et, dans un autre, le temps. Quoiqu' aucune de ces séries ne soit rapidement convergente, elles présentent cependant assez d'intérêt; on constate, par exemple, dans les séries qui représentent la distance et l'angle en fonction du temps, une régularité remarquable dans les signes des termes.

La manière dont ces séries sont déduites des résultats des calculs précédents n'est cependant pas heureuse. Puisque l'auteur part de l'hypothèse que la périodicité est exacte et que les écarts sont des erreurs de calcul, il aurait seulement dû employer les tableaux de la première demi-période, où les erreurs de calcul sont moins accumulées, pour calculer les coefficients de ces séries.

L'auteur a en outre dépensé beaucoup de temps et de travail pour vérifier son hypothèse de la périodicité en faisant entrer ses séries dans les équations différentielles. Qu'il n'ait pu obtenir de résultats par cette voie, les développements devenant divergents, cela ne saurait surprendre, surtout comme les formules d'approximation employées ne doivent pas s'écarter si peu du mouvement rigoureusement périodique. Mais ces essais non réussis sont de ceux qui devaient être faits. Aussi faut-il être reconnaissant à l'auteur de ce résultat négatif, qui, dans des recherches analogues, dispensera les auteurs futurs de beaucoup de peine.

Bien donc que nous ne trouvions pas dans le travail de notre auteur la marque de qualités brillantes, telles que la souplesse et le talent de découvrir au premier coup d'œil le meilleur moyen de surmonter les difficultés, nous devons cependant reconnaître qu'en suivant vaillamment jusqu'au bout la voie qu'il avait une fois adoptée, il a donné un équivalent plus que suffisant de ce que l'Académie avait demandé. Sa réponse à la question proposée, par les illusions qu'elle dissipe et les excellents renseignements qu'elle renferme, sera d'une grande utilité. Nous avons, en l'examinant, eu l'occasion de remarquer combien sa manière de rendre, pour ainsi dire, visibles les

mouvements dont il est question, peut servir à éveiller des idées et à guider dans le traitement du difficile problème dont il s'agit ici, et avons aussi le ferme espoir que ce sera également pour d'autres un stimulant pour soumettre cette question à de nouvelles recherches en partant de points de vue très différents. Nous croyons en conséquence devoir proposer à l'Académie de décerner à ce mémoire sa médaille d'or.

Thiele,

J. P. Gram.

H. Valentiner.

Rapporteur.

Les conclusions de ce rapport ont été approuvées d'abord par la Classe des Sciences et ensuite par l'Académie, dans sa séance du 20 février. A l'ouverture du billet qui accompagnait le mémoire, l'auteur s'est trouvé être M. le baron Eduard v. Haerdtl, docteur en philosophie et docent à l'université d'Innsbruck, mais domicilié à Vienne.

Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1891.

À la fin de l'année 1890, l'Académie comptait 53 membres danois et 93 membres étrangers. Dans le cours de cette même année, elle a perdu quatre membres danois, savoir: MM. le Dr. K. Gislason, ex-professeur; le Dr. G.-F.-V. Lund, professeur; le Dr. L. Lorenz, conseiller d'État; le Dr. et lic. theol. C.-L. Müller, conseiller d'État. L'Académie a perdu cinq membres étrangers, savoir: MM. le Dr. et conseiller aulique Fr.-X. Miklosich, de Vienne (Autriche), ex-professeur; le Dr. Carl v. Nägeli, professeur à Munich; Joseph Leidy, professeur à Philadelphie; le Dr. Wilh. Weber, professeur à Göttingue; le Dr. Leopold Kronecker, professeur à Berlin.

Dans sa séance du 3 avril, l'Académie a reçu, parmi les membres danois de la section des Sciences: MM. le Dr. J.-E.-V. Boas, professeur chargé du cours de zoologie à l'École royale vétérinaire et agricole; J.-H. Chievitz, professeur d'anatomie à l'Université de Copenhague; le Dr. O.-G. Petersen, chargé du cours de botanique à l'Université de Copenhague; P.-K. Prytz, chargé du cours de physique à l'École polytechnique; le Dr. C.-J. Salomonsen, chargé du cours de bactériologie à l'Université de Copenhague; le Dr. W. Sørensen, zoologue, et, parmi les membres étrangers de la même section, M. le Dr. Oscar Brefeld, de Munster en Westphalie, directeur de l'Institut de botanique.

Dans la même séance, ont été reçus membres étrangers de la section des Lettres: MM. Alessandro d'Ancona, professeur de langues romanes à Pise; le Dr. Theodor Auffericht, de Heidelberg, ex-professeur de sanscrit à l'Université de Bonn; le Dr. et conseiller privé Otto Benndorf, pro-

fesseur d'archéologie à Vienne (Autriche); M.-J.-A. Bréal, de l'Institut de France, professeur de philologie comparée, au Collège de France; le Dr. S.-R. Gardiner, de Bromley en Kent, ex-professeur d'histoire, LL. D.; le Dr. Albrecht Weber, professeur de sanscrit, à Berlin, et W.-D. Whitney, de New-Haven, Conn., professeur de sanscrit et de philologie comparée, au Collège de Yale.

A la fin de l'année, l'Académie comptait donc 55 membres danois et 96 membres étrangers, dont 23 danois et 36 étrangers dans la section des Lettres, et 32 danois et 60 étrangers dans la section des Sciences.

Dans le cours de l'année, l'Académie a tenu 15 séances ordinaires où l'on a fait les 21 communications scientifiques qui suivent. L'apposition d'un B ou d'une M indique que l'auteur de la communication l'a destinée à l'insertion au *Bulletin* ou dans les *Mémoires* de l'Académie:

- ⁹/₁. M. Joh. Steenstrup: Sur les chansons populaires danoises au moyen âge. (B.)
- ²³/₁. M. Chr. Bohr: Sur quelques expériences de M. Valdemar Henriques concernant l'innervation des poumons. (B.)
- ibid. M. E. Warming: Sur le genre *Hydrostachys*. (B.)
- ⁶/₂. Id.: Sur l'eau en tant que facteur dans la géographie végétale. (B.)
- ²⁰/₂. M. E. Rostrup: Sur les Uridinées du Danemark. (M.)
- ⁶/₃. M. F. Meinert: Sur la structure de la bouche du *Pediculus* et sa position systématique.
- ²⁰/₃. M. C. Christiansen: Sur les conditions de formation de la neige et de la glace. (B.)
- ³/₄. M. H.-G. Zeuthen: Démonstration du principe de correspondance de Cayley-Brill.
- ¹⁷/₄. M. Chr. Bohr: Sur une recherche entreprise par M. N.-P. Schierbeck sur l'acide carbonique de l'estomac.
- ibid. M. A. Paulsen: Déterminations de la déclinaison magnétique en Danemark. (B.)
- ¹/₅. M. E. Warming: Nouvelles contributions à la connaissance de la famille des Podostémacées. (M.)
- ibid. M. Kr. Erslev: Sur la manière dont C. Paludan-Müller comprend les précédents du massacre de Stockholm.
- ¹⁵/₅. M. Jul. Lange: Sur le développement du dessin de figure appliqué aux vases grecs. (M.)

XIV Aperçu des travaux de l'Académie pendant l'année 1891.

- ¹⁵/₅. M. S.-M. Jørgensen: Nouvelles combinaisons du rhodium et du chrome.
- ²³/₁₀. M. Chr. Bohr: Influence du système nerveux sur le dégagement d'oxygène dans la vessie natatoire des poissons. (B.)
- ⁶/₁₁. M. J.-P. Gram: Emploi des algorithmes dans la théorie des nombres.
- ibid. M. J.-H. Chievitz: Sur l'existence de l'*area centralis retinae* dans les quatre premières classes des vertébrés. (B.)
- ²⁰/₁₁. M. A.-D. Jørgensen: Efforts de Griffenfeld pour consolider la monarchie absolue.
- ⁴/₁₂. M. J.-L. Heiberg: Les premiers manuscrits grecs de la bibliothèque papale. (B.)
- ibid. M. H. Høffding: Søren Kierkegaard comme philosophe penseur.
- ¹⁸/₁₂. M. T.-N. Thiele: Quelques calculs faits suivant les règles de la théorie générale des observations, concernant les observations de M. Jul. Thomsen sur la capacité calorifique et la densité des solutions aqueuses. (B.)

Dans le cours de l'année, l'Académie a résolu de publier, de savants étrangers à l'Académie, dans ses *Mémoires* l'ouvrage ci-dessous mentionné, de M. le Dr. E. Petersen (reçu le ³/₄), et dans son *Bulletin* les communications suivantes reçues aux dates ci-jointes:

- M. S. Rostowzew: Recherches sur l'*Ophioglossum vulgatum* (³/₄).
- M. Emil Koefoed: Résumé d'une recherche sur les acides du beurre (¹⁵/₅).
- M. A. Christensen: «Titreringsmetoder», Méthodes de titrage appliquées à la quinine (²³/₁₀).

De plus, les communications, citées précédemment, de MM. Henriques et Schierbeck, qui ont été présentées par M. Bohr dans les séances du 23 janvier et du 17 avril.

Outre la présente année de son *Bulletin*, l'Académie, durant cette même année, a publié de ses *Mémoires* les numéros suivants, section des Lettres: 6^e série, vol. III, n^o 2, contenant les «Eretriske . . .» *Inscriptions tumulaires d'Érétrie*, par M. Blinkenberg, et, section des Sciences: 6^e série, vol. V,

n° 4, contenant les «Analytiske . . .», *Recherches analytiques sur les totalités des nombres premiers*, par L. Lorenz; vol. VI, n° 2: «Om Forbeninger . . .», *Sur les ossifications de la paroi de la vessie natatoire, de la plèvre et de l'aorte, et leur fusion avec la colonne vertébrale, surtout chez les Siluroïdes, et sur la morphologie des ossicules de Weber. Avec 3 planches et résumé en français*, par M. W. Sørensen; vol. VII, n° 3: «Om nogle Grundstoffers . . .», *Sur les formes allotropiques de certains éléments*, par M. Emil Petersen; n° 4: «Familien P . . .», *Études sur la famille des Podostémacées, 4^e mémoire, avec 185 fig. et résumé en français*, par M. E. Warming; n° 5: «Rhodanchrom . . .», *Combinaisons du rhodium avec le chrome et l'ammoniaque; 3^e contribution à la théorie des combinaisons du chrome et de l'ammoniaque*, par M. O. Christensen.

La commission des Regesta a poursuivi l'élaboration préparatoire du second volume de la 2^e série des registes diplomatiques de l'histoire du Danemark. Ce volume doit comprendre l'intervalle de 1536 à 1660.

La médaille d'or de l'Académie a été décernée à M. le Dr. Edward, baron de Haerdtl, professeur à Vienne (Autriche), pour avoir résolu la question d'astronomie mise au concours de 1889 et concernant un cas particulier du problème des trois corps; d'autre part, un prix de 600 couronnes (legs Classen) a été décerné à M. E. Koefoed, cand. mag. et pharm., pour avoir résolu la question proposée en 1889 touchant les acides gras du beurre.

La direction du fonds Carlsberg a présenté son rapport ordinaire (p. 32—46). M. Kogsbølle a été réélu membre du conseil du laboratoire Carlsberg pour les cinq ans à suivre. — Quant aux relations de l'Académie avec le fonds susdit, nous avons encore à citer que, sur la recommandation de l'Académie, il s'est chargé de publier la 3^e série du *Supplément aux dictionnaires islandais* de M. J. Thorkelsson.

Tillæg

til

det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs

Oversigt

for

1891.

- I. Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab indsendte og i dets Møder i Aaret 1891 fremlagte Skrifter.
- II. Oversigt over de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter og offentlige Bestyrelser, fra hvilke det K. D. Videnskabernes Selskab i Aaret 1891 har modtaget Skrifter, samt alfabetisk Fortegnelse over de Enkeltmænd, der i samme Tidsrum have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henvisning til foranstaaende Boglistes Numere.
- III. Sag- og Navnefortegnelse.

I.

Liste over de til det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab
indsendte og i dets Møder i Aaret 1891 fremlagte Skrifter.

De med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-Bibliotheket.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

1. Bulletin météorologique du Nord. Novembre 1890.

Det kgl. Norske Frederiks Universitet, Kristiania.

*2. Universitets-Program. 1. Halvaar 1890. Dr. S. Bugge. Etruskisch und Armenisch. Sprachvergleichende Forschungen. Erste Reihe. Christiania 1890.

Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania.

*3. Jahrbuch. 1888. Christiania 1890. 4to.

Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

*4. Forhandlinger 1889. (1—12 og Overs. m. Titelblad). Christiania 1890.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

5. Öfversigt. 1890. Årg. 47. No. 8. Stockholm 1890.

The Royal Astronomical Society, London.

6. Monthly Notices. Vol. LI. No. 1. London 1890.

The Royal Geographical Society, London.

7. Proceedings. Vol. XII. No. 12. London 1890.

The Royal Microscopical Society, London.

8. Journal. 1890. P. 6. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London, E. C.

9. Iron. Vol. XXXVI. Nos. 934—37. London 1890. Fol.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

10. Memoirs and Proceedings. Fourth Series. Vol. III. Manchester 1890.

L'École Polytechnique de Delft.

11. Annales. T. VI. 1890. Livr. 1. Leide 1890. 4to.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

12. Bulletin. 4^e Série. T. IV. No. 10—11. Bruxelles 1890.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

13. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 17. 1890. 4to.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

14. Schriften. Neue Folge. Bd. VII. Heft 3. Danzig 1890.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

15. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1890. I. — Math.-phys. Classe. 1890. II. Leipzig 1890.

Das kön. Statistische Landesamt, Stuttgart.

16. Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Jahrg. XIII. Heft. 1—2. Stuttgart 1890.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

17. Verhandlungen. 1890. No. 10—13. Wien 1890. 4to.

Das k. k. Gradmessungs-Bureau, Wien.

18. Astronomische Arbeiten. Bd. II. Längenbestimmungen. Wien 1890. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

19. Bulletin. Comptes rendus. 1890. Novembre. N. 9. Cracovie 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

20. Bollettino. Vol. V. No. 3. Roma 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

21. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 2. Fasc. 7—8. Roma 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

22. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 11. Roma 1890.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

23. Bollettino. 1890. No. 9—10. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

24. Bollettino. 1890. Num. 119. Firenze 1890.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

25. Atti. Serie IV. Vol. II. Fasc. 7—8. Siena 1890.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

26. Memorie. Serie II. T. XL. Torino 1890. 4to.

27. Atti. Vol. XXV. Disp. 15. (Torino 1889—90.)

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.

28. Atti. Serie VII. T. I. Disp. 1—9. Venezia 1889—90.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

29. Almanaque Náutico para 1892. Madrid 1890. 4to.

30. Catálogo de la biblioteca. San Fernando 1889. 4to.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

31. Spomenik (Mémoires). VI. Belgrad 1890. 4to.

The Boston Society of Natural History, Boston.

32. Memoirs. Vol. IV. No. 7—9. Boston 1890. 4to.

33. Proceedings. Vol. XXIV. P. 3—4. Boston 1890.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

34. Proceedings. New Series. Vol. XVI. Boston 1889.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

35. Bulletin. Vol. XX. No. 3. Cambridge 1890.

The Scientific Laboratories of Denison University, Granville, Ohio.

36. Bulletin. Vol. V. Granville, Ohio 1890.

The Observatory of Yale University, New Haven.

37. Report. 1889—90. (New Haven 1890.)

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

38. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series.
Vol. XL. Nos. 237—38. New Haven 1890.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

39. Bulletin. Vol. III. Artt. 1—2 & 5—6. New York 1890.

United States Department of Agriculture (Devison of ornithology and mammalogy), Washington, D. C.

* 40. North American Fauna. No. 3—4. Washington 1890.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 41. Monthly Weather Review. Sept. 1890. Washington 1890. 4to.

The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.

42. Washington Observations. 1884. Washington 1889. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

43. U. S. National Museum. Report 1887—88. 10 Extracts. Washington 1890.

44. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XII & Vol. XIII, No. 825.
Washington 1890.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

45. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 61—63. México 1890.

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.

46. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno no. 8. México 1890. 4to.

Observatorio do Rio de Janeiro.

47. Revista. Anno V. No. 10—11. Rio de Janeiro 1890.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

48. Notulen. Deel XXVIII. 1890. Afl. 1. Batavia 1890.

49. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIV.
Afl. 1. Batavia 1890.

50. Nederlandsch-Indisch Plakaatboek. 1602—1811. Deel VII. Batavia en
'sHage 1890.

The Seismological Society of Japan, Tōkyō.

51. Transactions. Vol. XV. Yokohama 1890.

Hr. Professor Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.

52. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. **13**. 3-4. Stockholm 1890. 4to.

Herr Geheimemedicinarrath, Prof., Dr. med. Franz von Leydig, Würzburg, Selsk. udenl. Medl.

53. Fr. v. Leydig. Das Parietalorgan der Amphilien und Reptilien. (Separat-
Abdr.). Frankfurt a. M. 1890. 4to.

Hr. Dr. Jón Thorkelsson, Rektor, Selsk. Medl., Reykjavík.

54. Supplement til islandske Ordbøger. Tredje Saml. 1. Hefte. Reykjavik 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

55. Aarvog for 1889, I & III. Kjøbenhavn 1890. Fol.

56. Maanedsoversigt. Novbr. 1890. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

57. J. Brunchorst. Naturen. 14. Aarg. No. 12. Bergen 1890.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

58. Öfversigt. 1890. Årg. 47. No. 9. Stockholm 1890.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

59. Repertorium für Meteorologie. Bd. XIII. St. Petersburg 1890. 4to.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

60. Bulletin. Année 1890. 2^e Série. T. IV. No. 2. Moscou 1890.

The Royal Geographical Society, London.

61. Proceedings. Vol. XIII. No. 1. London 1891.

The Meteorological Office, London.

* 62. Weekly Weather Report. Vol. V, Title. — Summary. 1888, Oct.—Dcbr. — 1890, March. — Vol. VII. No. 21—39. — App. p. 3—4. London 1888—90. 4to.

* 63. Meteorological Observations at stations of the second order. 1886. London 1890. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

64. Iron. Vol. XXXVII. No. 938—39. London 1891. Fol.

The Manchester Geographical Society, Manchester (44, Brown Str.).

65. Journal. Vol. VI. Nos. 1—6. Manchester 1890.

66. Prizes and Certificates for 1891. Manchester 1890.

De Sterrenwacht te Leiden.

67. Annalen. Bd. V—VI. Haag 1890. 4to.

68. Verslag van den staat der Sterrenwacht. Leiden 1888—89.

Het Koninkl. Nederl. Meteorologische Instituut te Utrecht.

* 69. Dr. van Rijckevorsel. An attempt to compare the instruments for absolute magnetic measurements. Amsterdam 1890. 4to.

La Société Botanique de France, Paris.

70. Bulletin. T. XXXVII Session extraordinaire à la Rochelle. Paris 1890.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

71. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e Année (III^e Série). Nr. 243. Paris 1891.

72. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 10. Paris 1890.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

73. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 19. 1891. 4to.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

74. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXV. Heft. 3. Leipzig 1890.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*75. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 2 Fasc. 9—10. Roma 1890. 4to.*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

76. Bollettino. 1890. No. 120. Firenze 1890.

Academia Româna, Bucuresci.

77. Analele. Serie II. T. XI—XII. — 1878—88. Indice alfabetiç. Seria I. Vol. XI. Seria II. Vol. I—X. Bucuresci 1890. 4to.

78. S. Fl. Marianu. Nunta la Români. Studiu ist.-etnogr. comparativu. Bucuresci 1890.

79. Lege statute regulamente si decisiuni. Bucuresci 1890.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

80. Circulars. Vol. X. No. 84. Baltimore 1890. 4to.

The Museum of Comparative Zoology, Harvard College, Cambridge, Mass.

81. Annual Report. 1889—90. Cambridge 1890.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

82. Proceedings. 1890. Part II. Philadelphia 1890.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 83. Monthly Weather Review. Octbr. 1890. Washington 1890. 4to.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

84. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 64. México 1890.

The Geological Survey of India, Calcutta.

85. Records. Vol. XXIII. P. 4. Calcutta 1890.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 86. Report. 1888. Calcutta 1890. Fol.

87. J. Elliot, M. A. Hand-Book of cyclonic storms in the Bay of Bengal. Calcutta 1890.

88. — — Cyclone Memoirs. Part II. Calcutta 1890.

Herr Professor, Dr. A. Kölliker, Würzburg, Selsk. udenl. Medlem.

* 89. A. Kölliker. Zur feineren Anatomie des centralen Nervensystems. II. Das Rückenmark. Separat-Abdruck. (1890).

Hr. Professor, Dr. Eug. Warming, Selsk. Medlem, København.

90. Dr. E. Warming. Podostemaceae. (Separat-Abdruck). 1890.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

91. Bulletin météorologique du Nord. Décembre 1890.

Norges Geografiske Opmaalng, Kristiania.

* 92. Landkarter, Topogr. Kart over Norge, Bl. 14 A, 20 D, 21 A, 21 C, 31 B, 45 D, 49 C, 51 D, 54 C, 56 A, 56 B, 57 B.

* 93. Kystkarter, Specialkart B, Bl. 41 og 43.

* 94. Geologiske Karter, Bl. 20 C og 46 A.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

95. Handlingar. Ny Följd. Bd. XXII. 1886—87. 1—2. Stockholm 1886—90. 4to.
 96. Bihang till Handlingar. Bd. XV. Afd. 1—4. Stockholm 1890.
 97. Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. Bd. XXV—XXVI. 1883—84. Stockholm 1888—89. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

98. Proceedings. Vol. XLVIII. No. 295. London 1891.

The Royal Astronomical Society, London.

99. Monthly Notices. Vol. LI. No. 2. London 1890.

The Meteorological Office, London.

100. Report to the Royal Society. 1889—90. London 1890.
 101. Quarterly Weather Report. New Series. 1880. Part I. London 1889. 4to.
 *102. Charts showing the Mean Barometrical pressure over the Atlantic &c. Suppl. London (1890). Fol.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

103. Iron. Vol. XXXVII. No. 940—41. London 1891. Fol.

La Société Botanique de France, Paris.

104. Bulletin. T. XXXVII. Revue Bibliographique. D. Paris 1891.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

105. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 20. 1891. 4to.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

106. Abhandlungen. Philol.-Hist. Classe. Bd. XII. No. I. Leipzig 1890.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

107. Catalog. Erste Abtheilung. 3tes Stück. Leipzig 1890. 4to.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

108. Jahrbücher. Jahrg. 43. Wiesbaden 1890.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

109. Mittheilungen. Bd. XX. Heft. 3—4. Wien 1890. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

110. Annalen. Bd. V. Nr. 4. Wien 1890.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

111. Verhandlungen. Bd. XL. 1889. Qu. 3—4. Wien 1890.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

112. Bulletin. Comptes rendus. 1890. Décembre. Cracovie 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

113. Bollettino. Vol. V. No. 4. Roma 1890.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

114. Atti. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VI. Semestre 2. Fasc. 11. Roma 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

115. Bollettino. Serie III. Vol. III. Fasc. 12. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

116. Bollettino. 1891. No. 121. Firenze 1891.

117. Indici del Bollettino. 1889. Sig. 10. Con Titolo e Tavola sinottica. Firenze 1889.

118. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. II. Fasc. 2. Roma 1890.

119. Indici e cataloghi. X. Manoscritti di Filippo Pacini. Roma 1889.

Academia Româna, Bucuresci.

120. B. Petriceicu-Hasdeu. Etymologicum magnum Romaniae. T. II. Fasc. 3. Bucuresci 1890.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

121. Bulletin. Vol. XX. No. 4—5. Cambridge 1890.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

122. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series Vol. XL. Nos. 239—40. New Haven 1890.

The American Geographical Society, New York.

123. Bulletin. 1890. Vol. XXII. No. 4. New York.

The New York Microscopical Society, 12 College Place, New York.

124. Journal. Vol. VII. No. 1. New York 1891.

The California Academy of Science, San Francisco.

* 125. Occasional Papers. I—II. San Francisco 1890.

The Smithsonian Institution, Washington.

126. Report of S. P. Langley. Secretary. 1889—90. Washington 1890.

127. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIII. No. 821. Washington 1890.

The Surgeon-General's Office, U. S. Army, Washington.

* 128. Index-Catalogue of the library. Vol. XI. Washington 1890.

Mr. L. Sluter Benson, New York (25 Bond Street).

* 129. L. Sl. Benson. A nut for Geometers. (6 Expl.) Nemine contradicente. 4to.

*M. le Professeur Gaston-B.-P. Paris, membre de l'Institut, Paris, Selsk. udenl. Medlem.*130. Études Romanes, dédiées à Gaston Paris (25^e anniversaire de son doctorat ès lettres). Paris 1891.*Hr. Prof., Dr. jur. Joh. C. H. R. Steenstrup, Selsk. Medlem, København.*

* 131. Joh. Steenstrup. Vore Folkeviser fra Middelalderen. Kjøbenhavn 1891.

Gaceta de Instrucción pública. — Periódico decenal, Madrid.

* 132. Prøvenummer. Año III, núm. 68, 15 de Enero de 1891.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

133. Maanedsoversigt. Decbr. 1890. Fol.

Den norske Nordhavs-Expeditions Udgifter-Comité, Kristiania.

* 134. Nordhavs-Expeditionen 1876—78. XX. Zoologi. — G. O. Sars. Pycnogonidea. Christiania 1891. 4to.

Bergens Museum, Bergen.

135. J. Brunchorst. *Naturen*. 15. aarg. Nr. 1. Bergen 1891.

The Royal Geographical Society, London.

136. *Proceedings*. Vol. XIII. No. 2. London 1891.

The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London S. E.

137. *Astronomical and magnetical and meteorological observations*. 1888. London 1890. 4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

138. *Iron*. Vol. XXXVII. Nos. 942—43. London 1891. Fol.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

139. *Bulletin*. 4^e série. T. IV. No. 12. Bruxelles 1890.

La Société Botanique de France, Paris.

140. *Bulletin*. T. XXXVII. *Comptes rendus des Séances* 5. Paris 1891.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

141. *Feuille des jeunes Naturalistes*. *Revue mensuelle*. XXI^e Année (III^e Serie). Nr. 244. Paris 1891.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

142. *Societas entomologica*. *Organ für den Verein*. V. Jahrg. No. 21. 1891. 4to.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

* 143. *Abhandlungen*. Bd. I. No. 1—3. Berlin 1890. 4to.

144. *Das kgl. Preuss. Meteor. Institut in Berlin und dessen Observatorium bei Potsdam*. Berlin 1890.

* 145. *Die Regenverhältnisse* 22—24. Nov. 1890 in Mittel- und Westdeutschland. (Sonderabdruck.) Berlin 1891. 4to.

Die kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S.

146. *Leopoldina*. Heft. XXV. Jahrg. 1889. Halle 1889. 4to.

147. *Nova Acta*. Vol. LIV. Halle 1890. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

148. *Verhandlungen*. 1890. No. 14—18. — 1891. No. 1. Wien 1891. 4to.

Die k.-k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.

149. *Jahrbücher*. Jahrg. 1888. *Neue Folge*. Bd. XXV. Wien 1889. 4to.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

150. *Viestnik*. Godina XIII. Br. 1. U Zagrebu 1891.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

151. *Atti*. Anno CCLXXXVII. Serie 4^a. *Rendiconti*. Vol. VI. Semestre 2. Fase. 12. Roma 1890. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

152. *Bollettino*. 1891. No. 122. Firenze 1891.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

153. *Vocabolario*. V^{ta} Impr. Vol. VII. Fasc. 1. Firenze 1890. 4to.

Il Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

154. *Annali*. Voll. XXVII—XXIX. (Serie 2^a, VII—IX.) Genova 1889—90.

L'Accademia Pontaniana, Napoli.

155. Atti. Vol. XX. Napoli 1890. 4to.

156. Indice di tutti i volumi degli Atti della Società e dell'Accademia, 1810—1890. s. l. e. a. 4to.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

157. Annals. Vol. XXIV. Cambridge 1890.

158. D. W. Baker. History of the Observatory. 1840—90. Cambridge 1890.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

159. Bulletin. Vol. XX. No. 6—7. Cambridge 1890.

The U. S. Naval Observatory, Washington.

*160. Report of the Superintendent for 1889—90. Washington 1890.

Observatorio do Rio de Janeiro.

161. Revista. Anno V. No. 12. Rio de Janeiro 1890.

M. Léon Lallemant, Avocat, associé de l'Académie Royale de Belgique, Paris (5. rue des Beaux-arts).

162. L. Lallemant. Un peril social. Paris 1891. 4 Expl.

Hr. Professor Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.

163. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 14:3. Stockholm 1891. 4to.

Herr Dr. Julius Naue in München.

164. Prähistorische Blätter. 1891. III. Jahrg. Nr. 1. München 1891.

Generalstabens topografiske Afdeling, København.

*165. Atlasbladene: Giver, Lemvig og Bovbjerg, i 1.40,000, i Sort. 1891.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

166. Bulletin météorologique du Nord. Janvier 1891.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

167. Öfversigt. 1890. Årg. 47. No. 10. Stockholm 1890.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

168. Proceedings. Vol. XLIX. No. 296. London 1891.

The Royal Astronomical Society, London.

169. Monthly Notices. Vol. LI. No. 3. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

170. Iron. Vol. XXXVII. No. 944—45. London 1891. Fol.

L'École Polytechnique de Delft.

171. Annales. T. VI. 1890. Livr. 2. Leide 1890. 4to.

La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam.

172. Programme 1890.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

173. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 22. 1891. 4to.

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

174. Die Fortschritte der Physik im Jahre 1884. Jahrg. XL. Abth. 1—3. Berlin 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald.

175. Mittheilungen. Jahrg. XXII. Berlin 1891.

Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg.

176. Mittheilungen. Bd. III. Heft I. Leipzig 1891.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

177. Sechster Bericht. XVII—XIX. Jahrg. Heft 1—2. Berlin 1889—90. Fol.

178. Atlas deutscher Meeresalgen. 1^{stes} und 2^{tes} Heft, Lief. 1—2. Berlin 1889—91. Fol.

* 179. Ergebnisse der Beobachtungsstationen. Jahrg. 1889. Heft 10—12. Berlin 1891. Tverfol.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

180. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XII. No. II. Leipzig 1891.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

181. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1890. Heft 4. München 1891.

Das Directorium des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg.

182. Anzeiger. Jahrg. 1890. Nürnberg 1890.

183. Mittheilungen. Jahrg. 1890. Nürnberg 1890.

184. Katalog der Originalskulpturen. Nürnberg 1890.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

185. Bulletin. Comptes rendus. 1891. No. 1. Janvier. Cracovie 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

186. Bollettino. Vol. VI. No. 1. Roma 1891.

La Società Geografica Italiana, Roma.

187. Bollettino. Serie III. Vol. IV. Fasc. 1. Roma 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

188. Bollettino. 1891. Num. 123. Firenze 1891.

189. Indici del Bollettino. 1890. Sig. A-B.

La Società Reale di Napoli.

190. Annuario. Napoli 1891.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

191. Atti. Vol. XXVI. Disp. 1—3. (Torino 1890—91.)

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

192. Circulars. Vol. X. No. 85. Baltimore 1891. 4to.

The Washburn Observatory of the University of Wisconsin, Madison.

193. Publications. Vol. VII. P. 1. Madison, Wisconsin 1890. 4to.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

194. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XLI. No. 241. New Haven 1891.

The New York Academy of Sciences, New York.

195. Annals. Vol. IV (Index). Vol. V. No. 4—8. New York 1890.

196. Transactions. Vol. IX. Nos. 5—8 (5. i 2 Expl.). With title and register. New York 1889—90.

The Trustees of the Astor Library, New York.

*197. The 42. Annual Report. 1890. New York 1891.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

*198. Monthly Weather Review. Novbr. 1890. Washington 1890. 4to.

The U. S. Geological Survey (Department of the Interior), Washington, D. C.

*199. IX. Annual Report by I. W. Powell, Director, Washington 1889.

*200. Monographs. Vol. I. Washington 1890. 4to.

*201. Mineral Resources of the U. S. 1888. Washington 1890.

202. Bulletin. No. 58—61, 63—64, 66. Washington 1890.

Bureau of Education (Department of the Interior), Washington, D. C.

203. Circulars of Information. No. 3. 1889. — No. 3. 1890. Washington 1889—90.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

204. Ministerio de Fomento. Estadística general de la República Mexicana. Año V. Num. 5. México 1890.

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.

205. La Naturaleza. Segunda serie. T. I. Cuaderno núm. 9. México 1890. 4to.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

206. Memorias y Revista. T. IV. Cuadernos núms. 3—4. México 1890.

Observatorio do Rio de Janeiro.

207. Revista. Anno VI. No. 1. Rio de Janeiro 1891.

Mr. James Terry, care of American Museum of Natural history, New York.

208. J. Terry. Sculptured Anthropoid Ape Heads. New York 1891. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

209. Maanedsoversigt. Jan. 1891. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

210. J. Brunchorst. Naturen. 15de aarg. No. 2. Bergen 1891.

The Royal Geographical Society, London.

211. Proceedings. Vol. XIII. No. 3. London 1891.

The Royal Microscopical Society, London.

212. Journal. 1891. P. 1. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

213. Iron. Vol. XXXVII. Nos. 946—47. London 1891. Fol.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

214. Memoirs and Proceedings. Fourth Series. Vol. IV. No. 1—2. Manchester (1891).

The Edinburgh Geological Society, Edinburgh.

215. Transactions. Vol. VI. P. 2. Edinburgh 1890.

The Royal College of Physicians, Edinburgh.

216. Reports from the Laboratory. Vol. III. Edinburgh and London 1891.

The Royal Observatory, Edinburgh.

217. Catalogue of the Crawford Library. Edinburgh 1890. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

218. Archives Néerlandaises. T. XXIV. Livr. 4—5. Harlem 1891.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*219. Bulletin. 2^e série. T. V. No. 1. Bruxelles 1891.*La Société Géologique de France, Paris.*220. Bulletin. 3^e Serie. T. XIX. No. 2. Paris 1891.*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*221. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e Année (III^e Serie). Nr. 245. Paris 1891.*La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.*222. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXVI. No. 102. Lausanne 1891.*Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.*

223. Vierteljahrschrift. Jahrg. XXXV. Heft 2. Zürich 1890.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

224. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 23. 1891. 4to.

Die Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

225. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXV. Heft 1—2. Jena 1890.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

226. Abhandlungen. Math.-Phys. Classe. Bd. XVI. No. III. Bd. XVII. No. I. Leipzig 1891.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

227. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXIV. No. 6. Würzburg 1890.

228. Sitzungsberichte. 1890. No. 8—10. Würzburg 1890.

Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.

229. Abhandlungen. Bd. XIV. Wien 1890. 4to.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*230. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. — Rendiconti. Vol. VII. Semestre I. Fasc. 1—4. Roma 1891. 4to.*Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*

231. Bollettino. 1890. No. 11—12. Roma 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

232. Bollettino. 1891. No. 124. Firenze 1891.

233. Indici del Bollettino. 1890. Sig. C.

234. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. II. Fasc. 3. Roma 1891.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

235. Spomenik (Mémoires). VII. Belgrade 1890. 4to.

236. Glas. H. 23 & 27. Belgrad 1890.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

237. Proceedings. 1890. Part III. Philadelphia 1891.

The Rochester Academy of Science, Rochester N. Y.

238. Proceedings. Vol. I. Brochure 1. Rochester N. Y. 1890.

- The Minnesota Historical Society, St. Paul, Minn.*
239. 6th Biennial Report. Session of 1891. Minneapolis 1890.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.*
* 240. Summaries of International Meteorological observations. July—Decbr. 1888. Washington 1890. 4to.
- The United States Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.*
241. Report. 1888. (P. 1—2.) Washington 1889. 4to.
- The Royal Society of Victoria, Melbourne.*
242. Proceedings. New Series. Vol. II. Melbourne 1890.
- M. Florentino Ameghino, Buenos Aires.*
243. Revista Argentina de Historia natural. Tomo I. Entrega 1^a. Buenos Aires 1891.
- M. le Professeur Ferd. Borsari (77. Largo S. Gius. dei Nudi), Naples.*
244. F. Borsari. Le zone colonizzabili dell'Eritrea &c. — Etnologia italica, Etruschi, Sardi e Siculi nel XIV^o sec^o prima dell'era volg. Napoli 1890—91.
245. Società Americana d'Italia. Programma e statuto. Napoli 1890.
- Hr. Jan. ev. Chadt, fyrstelig Schwarzenbergsk Forstadjunkt, Trëbön, Böhmen.*
246. J. ev. Chadt. Skov-Jordbundslære. — Bjergerternes Indflydelse paa Skovtraernes Væxt. Pisek 1887—89 (čechisk).
- Professor Francis E. Nipher, Washington University, St. Louis, Mo.*
* 247. Fr. E. Nipher. The State Weather Service. — St. Louis Engineer's Club. Address of the President. (Extraits, 1890—91.)
- Mr. Adolphe Boucard, naturalist, 225 High Holborn, London W. C.*
* 248. Prøvenummer: The Humming Bird. A Monthly Review. Vol. I. No. 3. London 1891. 4to.
- J. G. Cotta'sche Buchhandlung, Stuttgart.*
* 249. Prøvenummer: K. von den Steinen. Das Ausland. Wochenschrift. 1891. Nr. 8.
-
- Det Danske Meteorologiske Institut, København.*
250. Bulletin météorologique du Nord. (Titel til 1891.) Février 1891.
- Bergens Museum, Bergen.*
251. J. Brunchorst. Naturen. 15de aarg. No. 3. Bergen 1891.
- Tromsø Museum.*
252. Aarshefter. XIII. Tromsø 1890.
253. Aarsberetning for 1889. Tromsø 1890.
- Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.*
254. Öfversigt. 1891. Årg. 48. No. 1. Stockholm 1891.
- Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.*
255. Hans Hildebrand. Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Del. XI. Häfte 3. XII, H. 1—2. Stockholm 1890—91.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg.

256. Bulletin. T. XXXII. No. 4. Suppl. St.-Pétersbourg 1891.

L'Observatoire Physique Central, St.-Pétersbourg.

257. Annalen. 1889. Theil II. St. Petersburg 1890. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House.)

258. Proceedings. Vol. XLIX. No. 297. London 1891.

The Royal Astronomical Society, London

259. Monthly Notices. Vol. LI. No. 4. London 1891.

The Geological Society of London, W. (Burlington House.)

260. Quarterly Journal. Vol. XLVII. P. 1. No. 185. London 1891.

The Meteorological Office, London.

* 261. Weekly Weather Report. Vol. VII, Title. — Summary 1890. April—
Decr. — Vol. VII. No. 40—53. — App. p. 5—24. London 1890—91.
4to.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

262. Iron. Vol. XXXVII. No. 948—49. London 1891. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

263. Transactions. Vol. XV. Part 1. Cambridge 1891. 4to.

264. Proceedings. Vol. VII. Part 3. Cambridge 1891.

Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.
(*Ved det Holl. General-Konsulat i København.*)

* 265. Flora Batava. Afl. 291—92. Leiden. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

266. Chr. Huygens. Oeuvres complètes. T. III. La Haye 1890. 4to.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

267. Societas entomologica. Organ für den Verein. V. Jahrg. No. 24.
1891. 4to.

Die königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

268. Sitzungsberichte. 1890. XLI—LIII. Med Titler og Register. Berlin 1890.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

269. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Bd. XXXVII. — Math.-Natur-
wissensch. Classe. Bd. LVI. Wien 1889. 4to.

270. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. CXIX—CXXI. Wien 1889—90.

271. Sitzungsberichte. Math.-Naturwiss. Classe. Erste Abth. Bd. XCVIII.
H. 4—10. XCIX. H. 1—3. Zweite Abth. a. Bd. XCVIII. H. 4—10.
XCIX. H. 1—3. Zweite Abth. b. Bd. XCVIII. H. 4—10. XCIX. H.
1—3. Dritte Abth. Bd. XCVIII. H. 5—10. XCIX. H. 1—3. Wien
1889—90.

272. Archiv für österr. Geschichte. Bd. LXXV, 1—2. Wien 1889.

273. Fontes rerum austriacarum. Abth. II. Bd. XLV, 1. Wien 1890.

Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

274. Jahresbericht. 1890. Prag 1891.

275. Sitzungsberichte. Philos.-hist.-philol. Cl. 1890. — Math.-naturw. Cl.
1890. Bd. II. Prag 1891.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

276. Bulletin. Comptes rendus. 1891. No. 2. Février. Cracovie 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

277. Bollettino. Vol. VI. No. 2. Roma 1891.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*278. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1. Fasc. 5. Roma 1891. 4to.

279. Atti. Anno CCLXXXIII—CCLXXXV. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. II, P. 1, III, P. 1 & P. 2 (Scavi, Dicbr.), IV, P. 2 (Scavi, Gen.—Dicbr.), V. Roma 1886—88. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

280. Bollettino. 1891. No. 125. Firenze 1891.

281. Indici del Bollettino. 1890. Sig. D.

Il Reale Istituto di Studi superiori pratici, Firenze.

282. Pubblicazioni. Sezione di Filosofia e Filologia. Girolamo Donati. Maestri e scolari nell'India Brahmanica. Firenze 1888.

283. Pubblicazioni. Sezione di Medicina e Chirurgia. G. Pellizzari. Archivio della scuola d'anatomia patologica. Vol. III—IV. Firenze 1885—86.

284. Pubblicazioni. Sezione di Scienze fisiche e naturali. L. Pasqualini ed A. Ròiti e Fr. Magrini. Osserv. continue della elettricità atmosferica, 2—3. — G. Fano. Saggio sul meccanismo dei movimenti volontari nella testuggine palustre. Firenze 1884—88.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

285. Atti. Vol. XXVI. Disp. 4—5. (Torino 1890—91.)

* 286. Dr. G. B. Rizzo. Osservazioni meteorologiche. 1890. Torino 1891.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

287. Bulletin. Vol. XX. No. 8. Cambridge 1891.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

* 288. Monthly Weather Review. Decbr. 1890. Washington 1891. 4to.

The Canadian Institute, Toronto.

289. Transactions. Vol. I. P. 1. No. 1. Toronto 1890.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

* 290. Boletín mensual. Resumen 1889. (México 1889.) 4to.

291. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 65—66. México 1890.

* 292. Ministerio de Fomento. Tablas pycrométr. calc. para la altura de México. México 1889.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

293. Notulen. Deel XXVIII. 1890. Afl. 2. Batavia 1890.

294. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIV. Afl. 2. Batavia 1890.

The Post Office and Telegraph Department, Adelaide, South Australia.

* 295. Ch. Todd. Meteorological Observations. 1883 & 1888. Adelaide 1889—90. Folio.

Mr. J. C. Duffey, Addr. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Mo.

* 296. Duffey. Plochionus and Seymnus. (Extrait.) St. Louis 1891.

M. É. Dupont, Bruxelles.

- * 297. É. Dupont. Sur des mollusques vivants et postpliocènes au Congo. — Notice sur L.-G. de Koninck. Bruxelles 1890—91.

Herr Anton Ganser, Graz.

298. A. Ganser. Die Freiheit des Willens, die Moral und das Übel. Graz 1891.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

299. Maanedsoversigt. Febr. 1891. Fol.

Norges Universitets Bibliothek, Kristiania.

- * 300. G. Storm. Norges gamle Love indtil 1387. Bd. V. H. 1. Suppl. Christiania 1890. 4to.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

- * 301. Acta Universitatis Lundensis. T. XXVI, I—II. Afd. 1889—90. Lund 1889—90. 4to.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

302. Bulletin. Année 1890. 2^e Série. T. IV. No. 3. Moscou 1891.
303. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin. 2^e Serie. T. IV. 1890, 1 Hälfte. Moskau 1890. Tverfolio.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

304. Iron. Vol. XXXVII. No. 950—51. London 1891. Fol.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

305. Bulletin. 4^e série. T. V. No. 2. Bruxelles 1891
306. Programme des concours. Bruxelles 1891.

La Société Botanique de France, Paris.

307. Bulletin. T. XXXVIII. Comptes rendus des Séances. 1. Paris 1891.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

308. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e année (III^e Serie) No. 246. Paris 1891.

309. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 11. Paris 1891.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

310. Societas entomologica. Organ für den Verein. VI. Jahrg. No. 1. Zürich-Hottingen 1891.

Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin.

311. Verhandlungen. 1890. IX. Jahrg. Berlin 1891.

Der naturwissenschaftliche Verein des Regierungsbezirks Frankfurt, Frankfurt a. O.

312. Dr. E. Huth. Abhandlungen und Monatliche Mittheilungen. Bd. VIII. — Beilage. Societatum litterae. Jahrbuch 1890. Berlin 1891.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

313. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XVII. No. II. Leipzig 1891.
314. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1890. II—III. — Math.-phys. Classe. 1890. III—IV. Leipzig 1891.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

315. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1890. Bd. II. Heft 3. München 1891.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

316. Verhandlungen. 1891. No. 2—4. Wien 1891. 4to.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

317. Vestnik. Godina XIII. Br. 2. U Zagrebu 1891.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

318. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1. Fasc. 6. Roma 1891. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

319. Bollettino. Serie III. Vol. IV. Fasc. 2. Roma 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

320. Bollettino. 1891. No. 126. Firenze 1891.

321. Indici del Bollettino. 1890. Sig. E.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

322. Archivio. Vol. XX. Fasc. 3. Firenze 1890.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

323. Mittheilungen. Bd. IX. Heft. 4. Berlin 1891.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

324. Atti. Serie IV. Vol. II. Fasc. 9—10. — Vol. III. Fasc. 1—2. Siena 1890—91.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

325. Circulars. Vol. X. No. 86. Baltimore 1891. 4to.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

326. 45th annual Report of the Director. Cambridge, Mass. 1890.

327. Annals. Vol. XXIII. P. 1 & Vol. XXVII. Cambridge 1890. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

328. Bulletin. No. 19—21. (Washington 1890.) 4to.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

329. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 67. México 1891.

M. Léon Lallemant, Avocat, associé de l'Académie Royale de Belgique. Paris (5 rue des Beaux-arts).

330. L. Lallemant. L'office central des institutions charitables. Paris 1891. 4 Expl.

The Clerk Maxwell Memorial Committee, Cambridge.

331. W. D. Niven. The scientific papers of James Clerk Maxwell. Vol. I—II. Cambridge 1890. 4to.

Herr Dr. Julius Naue in München.

332. Prähistorische Blätter. 1891. III. Jahrg. No. 2. München 1891.

Les Étudiants Universitaires de Roumanie (C. Göbl, 16 Strada Doamnei), Bucarest.

333. Mémoire relatif à la situation des Roumains de Transylvanie et de Hongrie. Bucarest 1891. 4to.

Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis.

334. J. Mielberg. Magnetische Beobachtungen. 1888—89. Tiflis 1890.

335. — Meteorologische Beobachtungen. 1889. Tiflis 1890.

The Royal Astronomical Society, London.

336. Monthly Notices. Vol. LI. No. 5. London 1891.

The Royal Geographical Society, London.

337. Proceedings. Vol. XIII. No. 4. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

338. Iron. Vol. XXXVII. Nos. 952—53. London 1891. Fol.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

339. Memoirs and Proceedings. Fourth Series. Vol. IV. No. 3. Manchester (1891).

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

340. Societas entomologica. Organ für den Verein. VI. Jahrg. No. 2. Zürich-Hottingen 1891.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

* 341. Meteorologische Beobachtungen. 1890. H. 2. Berlin 1891. 4to.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere, in Kiel.

342. Fünfter Bericht. XII—XVI. Jahrg. Berlin 1887. Fol.

343. Ergebnisse der Beobachtungsstationen. Jahrg. 1873—1889. Berlin 1874—91. Tverfol.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

344. Mittheilungen. Bd. XXI. Heft. 1. Wien 1891. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

345. Bulletin. Comptes rendus. 1891. No. 3. Mars. Cracovie 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

346. Bollettino. Vol. VI. No. 3. Roma 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

347. Bollettino. 1891. No. 127. Firenze 1891.

La R. Accademia della Crusca, Firenze.

348. Atti. Adunanza pubblica del 21. di dicembre 1890. Firenze 1891.

La Società Entomologica Italiana, Firenze.

349. Bollettino. Anno XXII. Trim. III—IV. Firenze 1891.

Il Signor Dottore Giulio Chiarugi, direttore responsabile, Professore di Anatomia, Firenze.

350. Monitore Zoologico Italiano. Vol. I, Anno I, Indice, Vol. II, Anno II No. 1—3. Firenze 1890—91.

L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli.

351. Rendiconto. Serie 2^a. Vol. IV. Fasc. 1—12. Napoli 1890. 4to.

Academia Real das Sciencias, Lisboa.

352. J. Ramos-Coelho. Historia do Infante D. Duarte. Tomo II. Lisboa 1890.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

353. American Journal of Mathematics. Vol. XIII. Nr. 1—2. Baltimore 1890—91. 4to.
354. American Chemical Journal. Vol. XII. No. 6—8. Vol. XIII. No. 1. Baltimore 1890—91.
355. American Journal of Philology. Vol. XI. No. 2—3. Baltimore 1890.
356. Studies in Hist. and Polit. Science. VIII. Series. V—XII. Baltimore 1890.
357. Studies from the Biological Laboratory. Vol. IV. No. 7. Johns Hopkins Univ. 1890.

The Meriden scientific Association, Meriden, Conn.

358. Transactions. Vol. III—IV. Meriden, Conn. 1889—91.

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

359. The American Journal of Science (Etabl. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XLI. Nos. 242—43. New Haven 1891.
360. — — Index to Vols. XXXI—XL. New Haven 1891.

The American Geographical Society, New York.

361. Bulletin. 1890. Vol. XXII. Suppl. Vol. XXIII. No. 1. New York.

The American Museum of Natural History, Central Park, New York.

362. Bulletin. Vol. III. No. 1. New York 1890

The New-York Microscopical Society, 12 College Place, New-York.

363. Journal. Vol. VII. No. 2. New York 1891.

The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.

364. Proceedings. Vol. XXVIII. No. 134. Philadelphia 1890.

Second Geological Survey of Pennsylvania, Philadelphia (907, Walnut Street).

- * 365. Southern Anthracite Field. Atlas. Part III. AA. (Harrisburg 1889.)
- * 366. Seventh Report on the Oil and Gas Fields (I, 5). Harrisburg 1890.
- * 367. A Dictionary of the fossils of Pennsylvania. Vol. II—III. Harrisburg 1889—90.

To the Trustees of the Missouri Botanical Garden, St. Louis.

- * 368. The Missouri Botanical Garden. 1890. St. Louis (1890).

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

- * 369. Annual Report of the Board of Regents. To July 1888, & Report of the U. S. National Museum, 1888. Washington 1890.

Observatorio do Rio de Janeiro.

370. Revista. Anno VI. No. 2. Rio de Janeiro 1891.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

371. J. Elliot M. A. Cyclone Memoirs. Part III. Calcutta 1890.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

372. Proceedings. Second series. Vol. V. P. 2—3. Sydney 1890.

Il Signor Professore Alessandro d'Ancona, Pisa, Selsk. udenl. Medlem.

373. Al. d'Ancona. Commemorazione di Michele Amari. In Firenze 1891.

M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris (Quai des Grands-Augustins 55).

374. Bulletin des publications nouvelles. Année 1890. 3—4. Trimestre. Paris 1890.

Herr Professor, Dr. L. Kronecker, Berlin, Selsk. udenl. Medlem.

*375. Dr. L. Kronecker. Zur Theorie der ellipt. Funktionen. Artt. XII—XXI. (Sonder-Abdr.) — Bemerk. über Dirichlet's Arbeiten. 2 Artt. (Sonder-Abdr.) — Über eine summatorische Function. (Sonder-Abdr.) — Decomposition der Systeme v. n^2 Grössen, Über orthogonale Systeme, Comp. der Systeme v. n^2 Grössen. 7 Artt. (Sonder-Abdr.) — Algebr. Reduction der Schaaren bilinearer Formen und — quadratischer Formen. 4 Artt. (Sonder-Abdr.) — Über die Dirichlet'sche Methode &c. (Sonder-Abzug. d. Festschr. d. math. Gesellsch.) — Note sur la théorie des résidus quadratiques, par A. Genocchi, — Beweis des Reciprocitätsgesetzes &c., — Paul du Bois-Reymond. 3 Artt. (Sonder-Abdr.) 4to. — Bemerk. über die Darstell. v. Reihen durch Integrale. (Sonder-Abdr.) 4to. — Bemerk. über die Jacobi'schen Thetaformeln. (Sonder-Abdr.) 4to. — Ein Fundamentalsatz der allgem. Arithmetik. (Sonder-Abdr.) 4to. — Ueber den Zahlbegriff. (Sonder-Abdr.) 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

376. Maanedsoversigt. Marts 1891. Fol.

377. Bulletin météorologique du Nord. Mars 1891.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

378. Öfversigt. 1891. Årg. 48. No. 2. Stockholm 1891.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

379. Bulletin. T. XXXIV. Nouv. Série II. No. 1. St.-Petersbourg 1891.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

380. Proceedings. Vol. XLIX. No. 298. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

381. Iron. Vol. XXXVII. Nos. 954—55. London 1891. Fol.

The Royal Physical Society, Edinburgh.

382. Proceedings. Sessions 1889—90. Vol. X. P. 2. Edinburgh 1891.

Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.

383. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III. Partie 5. Haarlem 1890. 4to.

Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.

384. Verslag van het Verhandelde in de alg. Vergadering. 1890. Utrecht 1890.

385. Aanteekeningen van het Verhandelde in de Sectie-Vergaderingen. 1890 Utrecht s. a.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

386. Bulletin. 4^e Série. T. 5. No. 3. Bruxelles 1891.

La Société Botanique de France, Paris.

387. Bulletin. T. XXXVIII. Revue Bibliographique. A. Paris 1891.

Die königl. Sternwarte bei Kiel.

388. Publicationen, herausg. v. Geh.-Rath, Prof. Dr. A. Krueger, Director. — VI. Kiel 1891. 4to.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*389. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. — Rendiconti. Vol. VII. Semestre I. Fasc. 7. Roma 1891. 4to.*Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*

390. Bollettino. 1891. No. 128. Firenze 1891.

391. Indici del Bollettino. 1890. Sig. F.

La Reale Accademia della Scienze di Torino.

392. Atti. Vol. XXVI. Disp. 6—8. (Con titolo pp. del Vol.) (Torino 1890—91.)

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

*393. Monthly Weather Review. Decbr. 1890. Suppl. — Jan. 1891. Washington 1891. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

394. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIII. No. 829—33 & 838. Washington 1890—91.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

395. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 68. México 1891.

Het Magnetisch en meteorologisch Observatorium te Batavia.

*396. Observations. Vol. XII. Batavia 1890. 4to.

*397. Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. XI. 1889. Batavia 1890.

*M. Florentino Ameghino, Buenos Aires.*398. Revista Argentina de Historia natural. Tomo I. Entrega 2^a. Buenos Aires 1891.*Herr Dr. Konrad Ganzenmüller, Weimar.*399. K. Ganzenmüller. *Ἡ ἀπολιωπέτρα των λιμνῶν. — Ἡ τῶν Κροκοδείλων λίμνη.* — Kura Kawar. — Ukerewe Njansa. (Sonderabdruck.) Weimar 1891.*Mr. C. L. Herrick, Professor of Biology in the university of Cincinnati.*

400. The Journal of Comparative Neurology. A quarterly periodical. Vol. I. Pages 1—106 & I—XVIII. Cincinnati, Ohio 1891.

M. Félix Leconte, Professeur à Gand (10 Rue du Lac).

*401. F. Leconte. Quelques expériences d'acoustique. (Extrait, Mars 1891.)

Anonymus fra Bagnacavallo.

*402. Grande inscription de Nabuchodonosor. (Særtryk af et ubekendt Tidsskrift.)

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

403. Maanedsoversigt. April 1891. Fol.

404. Bulletin météorologique du Nord. Avril, Mai 1891.

Bergens Museum, Bergen.

405. J. Brunchorst. *Naturen*. 15de aarg. No. 4—5. Bergen 1891.

Stavanger Museum, Stavanger.

406. Aarsberetning. 1890. Stavanger s. a.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

407. Öfversigt. 1891. Årg. 48. No. 3—4. Stockholm 1891.

Kongl. Carolinska Universitetet i Lund.

* 408. Sveriges offentliga Bibliotek. Stockholm. Upsala. Lund. Göteborg.
Accessions-Katalog 5. 1890. Stockholm 1891.

Universitetets Observatorium i Upsala.

* 409. Bulletin mensuel. Vol. XXII. Année 1890. Upsal 1890—91. 4to.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

* 410. Mémoires. T. XXXVIII. No. 2—3. St.-Petersbourg 1890—91. 4to.

* 411. Wissenschaftliche Resultate der von N. M. Przewalski nach Centralasien unternommenen Reisen. Zoologischer Theil. T. I, 1—4. T. II, 1—2. T. III, 2^{te} Abth., 1—2. St. Petersburg 1888—90. 4to.

L'Observatoire Central Nicolas, St.-Petersbourg.

412. Bericht. Maj 1887—Nov. 1889. St. Petersburg 1890.

413. O. Struve. Observations de Poulkova. Suppl. III. St.-Petersbourg 1891. 4to.

414. W. Döllén. Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1891. St. Petersburg 1890.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

415. Bulletin. Année 1890. 2^e Série. T. IV. No. 4. Moscou 1891.

416. Meteorologische Beobachtungen. Beilage zum Bulletin. 2^e Serie. T. IV. 1890 2^{te} Hälfte. Moskau 1891. Tverfolio.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

* 417. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen. 1888. Dorpat 1891. 4to.

La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors.

* 418. Journal. IX. Helsingfors 1891.

The Under Secretary of State for India, India Office, London, S.W. (R. & L. 1398).

419. Scientific Results of the second Yarkand Mission, based upon the collections and notes of the late F. Stoliczka. — Coleoptera. Calcutta 1890. 4to.

The Trustees of the British Museum, London S.W. (Cromwell Road).

420. Report on the zool. Collections made in the Indo-Pacific Ocean during the voyage of H. M. S. «Alert» 1881—82. London 1884.

* 421. Catalogue of the Birds in the British Museum. Vol. XIX. London 1891.

* 422. Catalogue of fossil Birds in the British Museum. London 1891.

* 423. A General Guide to the B. M., Natural history. (London) 1889.

* 424. Guide to the galleries of Mammalia. 3th ed. (London) 1887.

* 425. A Guide to the Collection of Humming-Birds. (London) 1887.

* 426. Guide to the galleries of Reptiles and Fishes. 2^d ed. (London) 1888.

- *427. Guide to the Shell and Starfish galleries. (London) 1887.
- *428. A Guide to the Exhibition galleries of Geology and Palæontology. P. 1—2. (London) 1890.
- *429. Guide to the Collection of fossil Fishes. 2^d ed. London 1888.
- *430. A Guide to the Mineral Gallery. (London) 1889.
- *431. The Student's Index to the Collection of Minerals. London 1889.
- *432. An Introduction to the Study of Minerals. (London) 1889.
- *433. An Introduction to the Study of Meteorites. (London) 1888.
- The Royal Society of London, W. (Burlington House).*
434. Proceedings. Vol. XLIX. No. 299. London 1891.
- The Royal Astronomical Society, London.*
435. Monthly Notices. Vol. LI. No. 6—7. London 1891.
- The Royal Geographical Society, London.*
436. Proceedings. Vol. XIII. No. 5—6. London 1891.
- The Geological Society of London, W. (Burlington House).*
437. Quarterly Journal. Vol. XLVII. P. 2. No. 186. London 1891.
- The Royal Microscopical Society, London.*
438. Journal. 1891. P. 2. London 1891.
- The Zoological Society of London.*
439. Proceedings. 1890. P. 4. London 1891.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London, E. C.*
440. Iron. Vol. XXXVII. Nos. 956—62. London 1891. Fol.
- The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.*
441. Journal. New Ser. Vol. II. No. 1. London 1891.
- Het Koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.*
(Ved det Holl. General-Cons. i Kjøbenhavn.)
- *442. Nederlandsch kruidkundig Archief. Tveede Serie. D. V. 4. Stuk. Nijmegen 1891.
- De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.*
443. Archives Néerlandaises. T. XXV. Livr. 1. Harlem 1891.
- De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden.*
444. Nederlandsch kruidkundig Archief. Tweede Serie. Deel V. 4. Stuk. Nijmegen 1891.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
445. Bulletin. 4^e Série. T. V. No. 4. Bruxelles 1891.
- L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris.*
446. Oeuvres complètes d'Augustin Cauchy. Sér. II. Tome IX. Paris 1891. 4to.
447. G.-H. Halphen. Traité des fonctions elliptiques et de leurs applications. 3^e partie. Fragments. Paris 1891.
- La Société Botanique de France, Paris.*
448. Bulletin. T. XXXVIII. Comptes rendus des Séances. 2—3. Paris 1891.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

449. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e Année (III^e Serie). Nr. 247—248. Paris 1891.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

450. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXVII. No. 103. Lausanne 1891.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

451. Societas entomologica. Organ für den Verein. VI. Jahrg. No. 4 & 6. Zürich-Hottingen 1891.

Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen.

452. Abhandlungen. Bd. XII. H. 1. Bremen 1891.

Die königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

453. Abhandlungen. Vol. XXXVI. 1889—90. Göttingen 1890. 4to.

*454. Nachrichten. 1890. Göttingen 1890.

Naturhistorisches Museum zu Hamburg.

455. Mitteilungen. Jahrg. VIII. 1890. Hamburg 1891.

Die Gesellschaft für Schlesw.-Holst.-Lauenb. Geschichte, Kiel.

*456. Dr. P. Hasse. Regesten und Urkunden. Bd. III. Lief. 3—6. Hamburg und Leipzig 1890—91. 4to.

457. Zeitschrift. Bd. XX. Kiel 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.

458. Schriften. Bd. VIII. H. 2. Kiel 1891.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

459. Abhandlungen. Math.-phys. Classe. Bd. XVII. No. III—IV. Leipzig 1891.

460. Berichte. Math.-phys. Classe. 1891. I. Leipzig 1891.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

461. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXV. Heft. 4. Leipzig 1890.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

462. Abhandlungen. Philos.-philol. Cl. Bd. XIX. Abth. 1. — Math.-phys. Cl. Bd. XVII. Abth. 2. München 1891. 4to.

463. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1891. H. 1. München 1891.

464. 2 Fest-Reden. München 1890. 4to.

Das kön. Statistische Landesamt, Stuttgart.

465. Württembergische Vierteljahrshäfte für Landesgeschichte. Jahrg. XIII. H. 3—4. Stuttgart 1890—91.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

466. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXIV. No. 7. XXV. No. 1—2. Würzburg 1891.

467. Sitzungsberichte. 1891. No. 1. Würzburg 1891.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

468. Mittheilungen der prähistorischen Commission. Bd. I. No. 2. 1890. Wien 1890. 4to.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

469. Verhandlungen. 1891. No. 5—7. Wien 1891. 4to.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

470. Bulletin. Comptes rendus. 1891. N. 4—5. Avril—Mai. Cracovie 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

471. Bollettino. Vol. VI. No. 4—5. Roma 1891.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*472. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1. Fasc. 8. Roma 1891. 4to.473. Atti. Anno CCLXXXV—CCLXXXVI. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. IV (Parte 1^a), VI (Parte 2^a). Roma 1888—90. 4to.*La Società Geografica Italiana, Roma.*

474. Bollettino. Serie III. Vol. IV. Fasc. 3—5. Roma 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

475. Bollettino. 1891. Num. 129—31. Firenze 1891.

476. Indici del Bollettino. 1890. Sig. G—H—I—J.

Il Signor Dottore Giulio Chiarugi, direttore responsabile, Professore di Anatomia, Firenze.

*477. Monitore Zoologico Italiano. Vol. II, Anno II, No. 4—5. Firenze 1891.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

478. Atti. Serie IV. Vol. III. Fasc. 3—4. Siena 1891.

La Società Italiana dei Microscopisti, Acireale, Sicilia.

479. Bollettino. Vol. I. Fasc. 4. Acireale 1891.

Ἡ Ἐθνικὴ Βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις.

480. Κατάλογος τῶν βιβλιῶν τῆς Βιβλιοθήκης. Ἀ Γλωσσολογία. Ἐν Ἀθήναις 1891. 4to.

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

481. Circulars. Vol. X. No. 87—88. Baltimore 1891. 4to.

The Astronomical Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass.

482. Edw. C. Pickering. Variable stars of long period. Cambridge 1891. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

483. Bulletin. Vol. XXI. No. 1. Cambridge 1891.

The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven.

484. Transactions. Vol. VIII. P. 1. New Haven 1890.

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

*485. Monthly Weather Review. 1891. February. Washington 1891. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

486. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIII. Nos. 834—37, 839—40. Washington 1891.

Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.

*487. Contributions to Canadian Palæontology. Vol. III. Montreal 1891. 4to.

The Canadian Institute, Toronto.

488. IV. Annual Report. Session 1890—91. Toronto 1891.

489. Transactions. Vol. I. P. 2. No. 2. Toronto 1891.

*490. S. Fleming. Time-reckoning for the Twentieth Century. (Extract.) Washington 1889.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

491. Memorias y Revista. T. IV. Cuadernos núms. 5—6. México 1891.

Real Colegio de Belen, Habana.

*492. Observaciones magnéticas y meteorológicas. 1888. 2º Trimestre. Habana 1890. Folio.

Observatorio do Rio de Janeiro.

493. Revista. Anno VI. No. 3—4. Rio de Janeiro 1891.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

494. Verhandelingen. Deel XLV. Stuk 3—4. Batavia 1891. 4to.

495. Notulen. Deel XXVIII. 1890. Afl. 3. Batavia 1890.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

496. Proceedings. Second series. Vol. IV. P. 2. Vol. V. P. 1. Sydney 1889—90.

S. A. le Prince Albert I de Monaco, secrétariat du Prince, 25 Faubourg St. Honoré, Paris.

497. Fürst Albert I von Monaco. Zur Erforschung der Meere. Gesammelte Schriften. Aus dem Franz. von Dr. E. v. Marenzeller. Wien 1891.

Generalmajor, Gehejmeraad Nikolaj v. Kokscharow, St. Pétersborg, Selsk. udenl. Medlem.

498. Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. X. Sig. 15—24 (Schluss). St. Petersburg 1891.

Hr. Professor em. W. Lilljeborg, Upsala, Selsk. udenl. Medlem.

*499. W. Lilljeborg. Sveriges och Norges Fiskar. 7—8. Häfte (Slut). (Upsala 1891.)

Hr. Professor, Dr. A. G. Nathorst, Intendant ved Riksmuseet, Stockholm, Selsk. udenl. Medlem.

*500. A. G. Nathorst. Fortsatta anmärkn. om den grönländska vegetationens historia. (Særtryk, Stockholm 1891.)

Herr Dr. Julius Naue in München.

501. Prähistorische Blätter. 1891. III. Jahrg. Nr. 3. München 1891.

H. H. Nicholson Esq., Director, Univ. Experiment-Station, Lincoln, Nebraska.

502. H. H. Nicholson. IV. Annual Report. — Bulletin. No. 16. Sugar Beet Series No. II. Lincoln, Nebraska 1891.

Hr. O. A. L. Pihl, Kristiania.

503. O. A. L. Pihl. The stellar cluster χ Persei, micrometrically surveyed. Christiania 1891. 4to.

M. le Professeur Fr. Xav. Prusík, Prag.

504. F. X. Prusík. De čechiske rimede Alexandreiders Kilder og indbyrdes Forhold. (Forøget Aftryk af Krok III & V.) Prag 1891.

Herr. Fritz Watzlawik, Berlin S. O., Skalitzerstrasse 76.

505. F. Watzlawik. Raum und Stoff. Berlin 1891.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

506. Maanedsoversigt. Juni 1891. Fol.

507. Bulletin météorologique du Nord. Juin, Juillet 1891.

Bergens Museum, Bergen.

508. J. Brunchorst. Naturen. 15de aarg. No. 6—8. Bergen 1891.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

509. Öfversigt. 1891. Årg. 48. No. 5—6. Stockholm 1891.

Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm.

510. Hans Hildebrand. Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Del XII. Häfte 3—4. Stockholm 1891.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Pétersbourg.

511. Mémoires. Vol. IV, No. 2. — Vol. V, No. 1 & No. 5. — Vol. VIII, No. 2. — Vol. X, No. 1. St.-Pétersbourg 1890. 4to.

512. Bulletin. 1890. IX. No. 7—8. St.-Pétersbourg 1890.

La Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

513. Bulletin. Année 1891. 2^e Série. T. V. No. 1. Moscou 1891.

Der Verein zur Kunde Ösels, Arensburg.

514. Publikationen. Heft 1. Arensburg 1891.

Das Meteorologische Observatorium der Kais. Universität, Dorpat.

* 515. Meteor. Beobachtungen. 1881—85. Bd. IV. Sig. 31—50.

Geologiska Kommissionen (Industristyrelsen), Helsingfors.

* 516. Finlands geologiska undersökning. Kartbladet No. 16—17. Folio. — Beskrifning till samme. Helsingfors 1890.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

517. Proceedings. Vol. XLIX. No. 300—301. London 1891.

The Royal Astronomical Society, London.

518. Monthly Notices. Vol. LI. No. 8. London 1891.

The Royal Geographical Society, London.

519. Proceedings. Vol. XIII. No. 7—8. London 1891.

The Geological Society of London, W. (Burlington House).

520. Quarterly Journal. Vol. XLVII. P. 3. No. 187. London 1891.

The Royal Microscopical Society, London.

521. Journal. 1891. P. 3—4. London 1891.

The Zoological Society of London.

522. Transactions. Vol. XIII. Part 1—2. London 1891. 4to.

523. Proceedings. 1891. P. I. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

524. Iron. Vol. XXXVII. No. 963. Vol. XXXVIII. Nos. 964—70. London 1891. Fol.

The Leeds Philosophical and Literary Society.

525. The LXXI. report. 1890—91. Leeds 1891.

526. E. L. Hicks. The Collection of Ancient marbles at Leeds. (Extract, Leeds 1890.)

- The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Chevinedge, Halifax.*
 527. Proceedings. New Series. Vol. XI. Part 3. Pag. 353—504. Halifax 1891.
- The Royal Irish Academy, Dublin (19. Dawson-street).*
 528. Transactions. Vol. XXIX. Part 15, 16. Dublin 1891. 4to.
 529. Cunningham Memoirs. No. VI. Dublin 1890. 4to.
 530. Proceedings. Ser. III. Vol. I. No. 5. Dublin 1891.
- De Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.*
 531. Verhandelingen. Afd. Letterkunde. XIX. Deel. — Afd. Natuurkunde. XXVIII. Deel. Amsterdam 1890. 4to.
 532. Verslagen en Mededeelingen. Afd. Letterkunde. 3^e Reeks. D. VII. Amsterdam 1891.
 533. Jaarboek voor 1890. Amsterdam s. a.
 534. Elegia in certamine Hoenffiano laude ornata. Amstelodami 1891.
- L'École Polytechnique de Delft.*
 535. Annales. T. VI. 1890. Livr. 3—4. Leide 1891. 4to.
- Les Directeurs de la Fondation Teyler à Harlem.*
 536. Archives du Musée Teyler. Sér. II. Vol. III. Partie 6. Haarlem 1891. 4to.
- Het Koninkl. Nederl. Meteorologische Instituut te Utrecht.*
 537. Jaarboek. 1890. Utrecht 1891. Fol. obl.
- Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht.*
 538. Frank W. Very. On the distribution of the Moon's heat. The Hague 1891.
- L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*
 539. Bulletin. 4^e série. T. V. No. 5—6. Bruxelles 1891.
- Le Ministère de la Guerre, Paris.*
 540. Catalogue de la Bibliothèque. T. VII. Paris 1890.
- Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire naturelle, Paris.*
 541. Nouvelle Archives du Muséum. 2^e série. T. X, Fasc. 2. — 3^e série. T. I, Fasc. 1—2. — T. II, Fasc. 1. Paris 1888—90. 4to.
- La Société Botanique de France, Paris.*
 542. Bulletin. T. XXXVIII. Revue Bibliographique. B. Paris 1891.
- La Société Géologique de France, Paris.*
 543. Bulletin. 3^e Serie. T. XVI, No. 11. — T. XVII, No. 9. — T. XVIII, No. 1—8. — T. XIX, No. 1 & 3. Paris 1889—91.
- L'École Polytechnique, Paris.*
 544. Journal. Cahier 59. Paris 1889. 4to.
- La Société Zoologique de France, Paris (7, rue des Grands-Augustins).*
 545. Mémoires. 1889. T. II. No. 4. 1890. T. III. Nos. 2—5. Paris 1889—90.
 546. Bulletin. T. XIV, No. 10. T. XV, No. 1—10. T. XVI, No. 1—3 & 6 (No. 3 i 2 Expl.). Paris 1891.
 547. Congrès international de Zoologie Paris 1889, Compte rendu des séances. Paris 1890.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

548. Bulletin de la Société d'Études scientifiques. 13^e année 1890, 2^e sem. 2^e partie. Paris 1891.

549. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e année (III^e Serie). No. 249—50. Paris 1891.

550. Catalogue de la Bibliothèque. Fasc. 12. Paris 1891.

La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens.

551. Mémoires. T. VII. 1886—88. Amiens 1889.

552. Bulletin mensuel. T. IX. No. 199—210. T. X. No. 211—222. Amiens 1889—91.

La Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux.

553. Mémoires. 3^e Série. T. IV & T. V. Cah. 1—2. Bordeaux 1888—90.

554. Rayet. Observations pluviométriques et thermométriques. 1887—88, 1888—89, 1889—90. (App. aux Mémoires.) Bordeaux 1888—90.

La Société Linnéenne de Bordeaux.

555. Actes. 5^e Série. T. II. Bordeaux 1888.

L'Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen.

556. Mémoires. Caen 1889—90.

Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.

557. Mémoires. T. XXVI. Paris 1889.

L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon.

558. Mémoires. 4^e Série. T. I. Dijon 1889.

La Société des Sciences de Nancy.

559. Bulletin. Série II. T. X. Fasc. 23—24. Paris 1890—91.

560. Bulletin des Séances. 3^e année. No. 4—7. Nancy.

L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen.

561. Précis analytique des travaux. 1888—89. Rouen 1890.

La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève.

562. Mémoires. T. XXXI. Partie 1. Genève 1890—91. 4to.

Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich.

563. Vierteljahrschrift. Jahrg. XXXV. Heft 3—4. XXXVI. Heft 1. Zürich 1890—91.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

564. Societas entomologica. Organ für den Verein. VI. Jahrg. No. 7—9. Zürich-Hottingen 1891.

Die königl. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

565. Abhandlungen. 1890. Berlin 1891. 4to.

566. Sitzungsberichte. 1891. I—XXIV. Berlin 1891.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig.

567. Schriften. Neue Folge. Bd. VII. Heft 4. Danzig 1891.

Die Physikalisch-medicinische Societät in Erlangen.

568. Sitzungsberichte. H. 23. München 1891. (2 Expl.)

Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

569. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXV. Heft 3—4. Jena 1891.

Der Verein für Naturkunde, Kassel.

570. XXXVI—XXXVII. Bericht. Kassel 1891.

Die Physikalisch-ökonomische Gesellschaft zu Königsberg.

571. Schriften. Jahrg. XXXI (Jubiläumsband). Königsberg 1891. 4to.

Die Astronomische Gesellschaft in Leipzig.

572. Vierteljahrsschrift. Jahrg. XXVI. Heft. 1—2. Leipzig 1891.

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig.

573. Jahresbericht. Leipzig 1891.

574. Preisschriften. No. XXVIII. (Hist.-nationalökonomische Section. No. XVIII.) Leipzig 1891.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

575. Sitzungsberichte. Philos.-philol.-hist. Classe. 1891. H. 2. — Math.-phys. Classe. 1891. Heft 1. München 1891.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

576. Sitzungsberichte. T. VI. H. 3. München 1891.

Die Anthropologische Gesellschaft in Wien.

577. Mittheilungen. Bd. XXI. Heft. 2—3. Wien 1891. 4to.

Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien.

578. Mittheilungen. 1890. Bd. XXXIII. Wien 1890.

Die kais.-kön. Geologische Reichsanstalt, Wien.

579. Jahrbuch. 1890. Bd. XL. Heft. 3—4. Wien 1891. 4to.

580. Abhandlungen. Bd. XV. Heft 3. Wien 1891. 4to.

Das k. k. Naturhistorische Hofmuseum, Wien.

581. Annalen. Bd. VI. Nr. 1—2. Wien 1891.

Die kais.-kön. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

582. Verhandlungen. Bd. XLI. 1891. Qu. 1—2. Wien 1891.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

583. Listy Chemické. Ročník XV. Číslo 2—7. V Praze 1890—91.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

584. Bulletin. Comptes rendus. 1891. No. 6. Juin. Cracovie 1891.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

585. Viestnik. Godina XIII. Br. 3. U Zagrebu 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

586. Bollettino. Vol. VI. No. 6. Roma 1891.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

587. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. — Rendiconti. Vol. VII. Semestre 1. Fasc. 9—12. — Sem. 2. Fasc. 1—3. Roma 1891. 4to.

588. Atti. Anno CCLXXXVII. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. VII (Parte 2^a). Roma 1890. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

589. Bollettino. Serie III. Vol. IV. Fasc. 6—7. Roma 1891.

Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.

590. Bollettino. 1891. No. 1. Roma 1891.

La R. Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna.

591. Memorie. Serie IV. T. X. Bologna 1889. 4to. — Indici generali. T. I—X. 1880—89. Bologna 1890. 4to.

592. Exposé des raisons appuyant la transaction proposée au sujet du méridien initial et de l'heure universelle. Rapport. Bologne 1890.

593. Del meridiano iniziale e dell'ora universale. Bologna 1890.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

594. Bollettino. 1891. No. 132—35. Firenze 1891.

595. Indici del Bollettino. 1890. Tavola sinottica e titolo 1890.

La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.

596. Archivio. Vol. XXI. Fasc. 1. Firenze 1891.

Il Signor Dottore Giulio Chiarugi, direttore responsabile, Professore di Anatomia, Firenze.

*597. Monitore Zoologico Italiano. Vol. II, Anno II, No. 6—7. Firenze 1891.

La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena.

598. Memorie. Serie II. Vol. VII. In Modena 1890. 4to.

Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, Neapel.

599. Mittheilungen. Bd. X. Heft. 1. Berlin 1891.

La Società Toscana di Scienze naturali, Pisa.

600. Atti. Memorie. Vol. XI. Pisa 1891.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

601. Atti. Serie IV. Vol. III. Fasc. 5—6. Siena 1891.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

602. Atti. Vol. XXVI. Disp. 9—13. (Torino 1890—91.)

The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland.

603. Circulars. Vol. X. No. 89—91. Baltimore 1891. 4to.

604. Studies in Hist. and Polit. Science. VII. Series. II—III. Baltimore 1889.

The Peabody Institute of the City of Baltimore.

605. XXIV annual report. June 1891. Baltimore 1891.

The American Academy of Arts and Sciences, Boston, Mass.

606. Proceedings. New Series. Vol. XVII. Boston 1890.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

607. Bulletin. Vol. XXI. No. 2—4. Cambridge 1891.

The Geological and Natural history Survey of Minnesota, Minneapolis.

* 608. 18th Annual Report. 1889. s. l. e. a.

* 609. Bulletin. Nr. 6. Minneapolis 1891.

The Observatory of Yale University, New Haven.

610. Report. 1890—91. (New Haven 1891.)

Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.

611. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XLI. Nos. 244—46. New Haven 1891.

The American Geographical Society, New York.

612. Bulletin. 1891. Vol. XXIII. No. 2. New York.

The New York Microscopical Society, 12 College Place, New York.

613. Journal. Vol. VII. No. 3. New York 1891.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Penn.

614. Proceedings. 1891. Part I. Philadelphia 1891.

615. Reprints of three Editorials regarding the priority in demonstrating the Toxic Effect of Matter accompanying the Tubercle Bacillus etc. (Extract.)

The Academy of Science of St. Louis, Mo.

616. The total eclipse of the Sun, Jan. 1, 1889. Cambridge 1891. 4to.

The Trustees of the Missouri Botanical Garden, St. Louis.

617. The Missouri Botanical Garden. 1890. 2^d annual report. 1891. St. Louis, Mo. 1891. (2 Expl.)

The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.

618. Annual Report. 1890. Washington 1890.

* 619. Monthly Weather Review. 1891. March, April. Washington 1891. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

620. Bulletin. No. 22—24. (Washington 1891.) 4to.

The U. S. Naval Observatory, Washington, D. C.

621. Washington Observations. 1885. Washington 1891. 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

* 622. Annual Report of the Board of Regents. To July 1889. Washington 1890.

623. Miscellaneous Collections. Vol. XXXIV. Artt. 1—3. Washington 1890.

624. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIV. Nos. 842—50. Washington 1891.

625. U. S. National Museum. Bulletin. No. 39. Part A. Washington 1891.

626. Asa Gray. Plates to the Forest Trees of North America. Washington 1891. 4to.

Geological and Natural History Survey of Canada, Ottawa, Ont.

* 627. Contributions to Canadian Palæontology. Vol. I. P. 3. Montreal 1891.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

628. Informes y Documentos relativos á Comercio. No. 69—70. México 1891.

La Sociedad científica «Antonio Alzate», México.

629. Memorias y Revista. T. IV. Cuadernos núms. 7—10. México 1891.

La Direccion general de Estadística, Guatemala.

630. Memoria á la Asamblea legislativa. Guatemala 1891.

Observatorio do Rio de Janeiro.

631. Revista. Anno VI. No. 5—6. Rio de Janeiro 1891.

632. H. Morize. Ébauche d'une Climatologie du Brésil. Rio de Janeiro 1891.

El Museo Nacional de Buenos Aires (Prof. Dr. G. Burmeister, Dir.).

633. Anales. Entregá XVII. Buenos Aires 1891. 4to.

De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia.

634. Naturkundig Tijdschrift. Deel L. Batavia 1891.

The Geological Survey of India, Calcutta.

635. Records. Vol. XXIV. P. 2. Calcutta 1891.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

636. Memorandum on the snowfall in the Northern India 1891. Simla 1891. Fol.

Teikoku Daigaku, Imperial University of Japan, Tōkyō.

637. Journal of the College of Science. Vol. IV. P. 1. Tōkyō 1891. 4to.

La Société Khédiviale de Géographie, du Caire.

638. Bulletin. 3. Série. No. 6. Le Caire 1891.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney.

639. Proceedings. Second series. Vol. V. P. 4. Sydney 1890.

M. le Professeur Florentino Ameghino, Buenos Aires.

640. Revista Argentina de Historia natural. Tomo I. Entrega 3^a. Buenos Aires 1891.

M. le docteur Chervin, Directeur de l'Institution des Bègues, Paris.

*641. La voix parlée et chantée. Revue mensuelle. T. II. No. 18. Paris 1891.

Herr L. F. Freiherr von Eberstein, kgl. preuss. Ing. Hauptmann a. D., Berlin.

*642. L. F. v. Eberstein. Kriegsberichte des kgl. Dänischen General-Feldmarschalls E. A. von Eberstein aus dem zweiten schwedisch-dänischen Kriege. 2te Ausg. Berlin 1891.

Mr. C. L. Herrick, Professor of Biology in the university of Cincinnati.

*643. The Journal of Comparative Neurology. A quarterly periodical. Vol. I. Pages 107—200 & XIX—XXIV. Cincinnati, Ohio 1891.

Hr. Professor Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.

644. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 14:4. Stockholm 1891. 4to.

Mr. Henry Leffmann, M. D. and William Beam, M. D., Philadelphia (715. Walnut Street).

645. H. Leffmann & W. Beam. A Modification of the Reichert Distillation Process for Butter. Philadelphia 1891.

Herr Geheimemedicinalrath, Prof., Dr. med. Franz von Leydig, Rothenburg o/Tauber, Selsk. udenl. Medlem.

*646. F. v. Leydig. Zu den Begattungszeichen der Insekten. (Separatabdruck.) Wiesbaden 1891.

Baron Ferd. v. Mueller, Government Botanist of Victoria, Melbourne, Selsk. udenl. Medlem.

*647. F. v. Mueller. Iconography of Australian salsolaceous plants. 1—6 Decade. Melbourne 1889—1890. 4to.

Herr Dr. Julius Naue in München.

648. Prähistorische Blätter. 1891. III. Jahrg. Nr. 4. München 1891.

Herr Professor, Dr. phil. Albrecht Weber, Berlin, Selsk. udenl. Medlem.

*649. A. Weber. Episches im vedischen Ritual. Separatabdruck. (Berlin 1891.)

Dr. C. E. Welch, Adr. T. B. Welch & Son, Vineland, New Jersey.

650. Dr. C. E. Welch. *The African*. A magazine. New series. No. 1. Vineland 1891.

Universitets-Kvæsturen i København.

* 651. Regnskabsberetninger. 1890—91. København 1891. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

652. Maanedsoversigt. Maj, Juli og August 1891. Fol.

653. Bulletin météorologique du Nord. Août, Septembre 1891.

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster, København.

* 654. Aarsberetning 1890—91. København 1891.

Dir. for den grevel. Hjelmsstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København.

* 655. Beretning om Stiftelsen i Aaret 1890.

Det kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania.

* 656. H. Geelmuyden. Suppl. zu den Zonenbeobachtungen in Christiania. — Magnetische Beobachtungen 1882—83. Christiania 1891. 4to.

Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala.

* 657. Nova Acta. Ser. III. Vol. XIV. Fasc. 2. Upsalæ 1891. 4to.

L'Observatoire Physique Central, St.-Petersbourg.

658. Annales. 1890. Theil I. St. Petersburg 1891. 4to.

Le Comité Géologique (à l'Institut des Mines), St.-Petersbourg.

659. G. D. Romanovskij. Géologie historique. Thian-Schan et la terre basse de Turan. — Materiaux à la Géologie de Turkestan. Fasc. 3. St.-Petersbourg 1890. 4to.

The Royal Society of London, W. (Burlington House).

660. Philosophical Transactions. Vol. 181. Part A—B. London 1891. 4to.

661. List of fellows. 1. December 1890. 4to.

662. Proceedings. Vol. L. No. 302. London 1891.

The Royal Geographical Society, London.

663. Proceedings. Vol. XIII. No. 9—10. London 1891.

The Meteorological Office, London.

* 664. Hourly Means. 1887. London 1891. 4to.

* 665. Meteorological Observations at stations of the second order. 1887. London 1891. 4to.

666. Quarterly Weather Report. New Series. 1880. Part III—IV. London 1891. 4to.

* 667. Monthly Weather Reports for May—December 1887. London 1891. 4to.

* 668. Weekly Weather Report. Vol. VII, Title. Vol. VIII. Nos. 1—29. — App. p. 1—2. London 1891. 4to.

669. Cyclone Tracks in the South Indian Ocean. London 1891. Stor Fol.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

670. Iron. Vol. XXXVIII. Nos. 971—78. London 1891. Fol.

The Liverpool Biological Society, Liverpool.

* 671. Proceedings. Session 1890—91. Vol. V. Liverpool 1890.

The Royal Dublin Society, Dublin.

672. Scientific Transactions. Series II. Vol. IV. Parts 6—8. Dublin 1890—91. 4to.

673. Scientific Proceedings. New Series. Vol. VI, Part 10. Vol. VII, P. 1—2. Dublin 1890—91.

Het koninkl. Nederl. Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage.
(*Ved det Holl. General-Consulat i København.*)

* 674. Flora Batava. Afl. 293—94. Leiden. 4to.

L'École Polytechnique de Delft.

675. Annales. T. VII. 1891. Livr. 1. Leide 1891. 4to.

De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

676. Archives Néerlandaises. T. XXV. Livr. 2. Harlem 1891.

L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles.

677. Mémoires couronnés. T. L—LI. Bruxelles 1889—90. 4to.

678. Mémoires couronnés. Coll. in 8°. T. XLIII—XLV. Bruxelles 1889—91.

679. Bulletins. 3^e série. T. XVII—XXI. Bruxelles 1889—91.

680. Annuaire. 1890—91. Bruxelles 1890—91.

681. Biographie nationale. T. X. Fasc. 3. T. XI. Fasc. 1—2. Bruxelles 1889—91.

682. Collection de Documents inédits. Relations politiques des Pays-Bas et de l'Angleterre. T. VIII—X. — Correspondance du Cardinal de Granvelle. T. VII—VIII. — Histoire des Troubles des Pays-Bas. T. III. — Table chron. des Chartes et Diplômes imprimés. T. VII, 2^e partie. Bruxelles 1889—91. 4to.

683. Catalogue des livres de la bibliothèque. II^e Partie, 3^e fasc. Bruxelles 1890.

684. N. de Pauw. Obituarium Sancti Johannis. Nécrologe de l'église St.-Jean (St.-Bavon) à Gand de XIII. au XVI. siècle. Bruxelles 1889.

L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.

685. Bulletin. 4^e série. T. V. No. 7. Bruxelles 1891.

L'Observatoire de Montsouris (Gauthier-Villars, Quai des Grands-Augustins 55), Paris.

686. Annuaire (Météorologie pp.). 1891. Paris.

La Société Botanique de France, Paris.

687. Bulletin. T. XXXVIII. Comptes rendus des Séances. 4—5. Paris 1891.

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

688. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXI^e Année (III^e Serie). Nr. 251—52. Paris 1891.

La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne.

689. Bulletin. 3^e Série. Vol. XXVII. No. 104. Lausanne 1891.

Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.

690. Societas entomologica. Organ für den Verein. VI. Jahrg. No. 11—13. Zürich-Hottingen 1891.

Die kön. Preussische Akademie der Wissenschaften, Berlin.

691. Sitzungsberichte. 1891. XXV—XL. Berlin 1891.

Königl. Preussisches Meteorologisches Institut, Berlin W.

* 692. Jahrbuch. Meteorologische Beobachtungen. 1888 & 1891. H. 1. Berlin 1891. 4to.

Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig.

693. 6. Jahresbericht. 1887—88, 1888—89. Braunschweig 1891.

Die historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen.

694. Bremisches Jahrbuch. Ser. II. Bd. II. Bremen 1891.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau.

* 695. LXVIII. Jahresbericht. Nebst einen Ergänzungsheft. Breslau 1890—91.

Die Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena.

696. Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XXVI. Heft. 1—2. Jena 1891.

Die Universität zu Kiel.

* 697. Verzeichniss der Vorlesungen. Winter- und Sommerhalbjahr 1890—91. Kiel 1890—91.

* 698. 2 Festreden. Kiel 1891. 8° & 4to.

* 699. 110 Dissertationen. Kiel o. a. St. 1890—91.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

700. Ergebnisse der Beobachtungsstationen. Jahrg. 1890. H. 1—6. Berlin 1891. Tverfol.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

701. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XII, No. III. Bd. XIII, No. I. — Math.-phys. Classe. Bd. XVII. No. V. Leipzig 1891.

702. Berichte. Philol.-hist. Classe. 1891. I. — Math.-phys. Classe. 1891. II. Leipzig 1891.

Die kön. Bayerische Akademie der Wissenschaften, München.

703. Sitzungsberichte. Math.-phys. Classe. 1891. Heft 2. München 1891.

Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München.

704. Sitzungsberichte. T. VII. H. I. München 1891.

Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft zu Würzburg.

705. Verhandlungen. Neue Folge. Bd. XXV. No. 3—5. Würzburg 1891.

706. Sitzungsberichte. 1891. No. 2—3. Würzburg 1891.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

707. Jahrbuch. 1891. Bd. XLI. Heft 1. Wien 1891. 4to.

Hr. Greve Tiburtius Károlyi, Budapest.

708. Codex diplomaticus Comitum Károlyi de Nagy-Károly. T. I—IV. Budapest 1882—87

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

709. Bollettino. Vol. IV. Indice alfabetico. Vol. VI. No. 8—9. Roma 1891.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

710. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. — Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2. Fasc. 4—5. Roma 1891. 4to.

711. Atti. Anno CCLXXXVIII. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. IX (Parte 2^a). Gennaio—Febr. 1891. Roma 1891. 4to.

- La Società Geografica Italiana, Roma.*
712. Bollettino. Serie III. Vol. IV. Fasc. 8—9. Roma 1891.
- Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
713. Bollettino. 1891. No. 2. Roma 1891.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
714. Bollettino. 1891. No. 136—38. Firenze 1891.
- La Società Ital. di Antropologia, Etnologia e Psicologia comp., Firenze.*
715. Archivio. Vol. XXI. Fasc. 2. Firenze 1891.
- Il Signor Dottore Giulio Chiarugi, direttore responsabile, Professore di Anatomia, Firenze.*
*716. Monitore Zoologico Italiano. Vol. II, Anno II, No. 8—9. Firenze 1891.
- La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.*
717. Atti. Serie IV. Vol. III. Fasc. 7—8. Siena 1891.
- Academia Româna, Bucuresci.*
718. E. de Hurmuzaki. Documente privitoare la Istoria Românilor. Vol. II. Partea 2. Suppl. I. Vol. IV. Bucuresci 1891. 4to.
- L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.*
719. Spomenik (Mémoires). VIII, IX. Belgrade 1891. 4to.
720. Glas. H. 24—26, 28—29. Belgrad 1891.
- The Boston Society of Natural History, Boston.*
721. Proceedings. Vol. XXV. P. 1. Boston 1891.
- The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.*
722. Bulletin. Vol. XXI. No. 5. Cambridge 1891.
- Professors James D. and Edward S. Dana, New Haven, Conn.*
723. The American Journal of Science (Establ. by B. Silliman). 3. Series. Vol. XLII. Nos. 247—48. New Haven 1891.
- The New York Academy of Sciences, New York.*
724. Annals. Vol. VI. No. 1. New York 1891.
- The American Museum of Natural History, Central Park, New York.*
725. Annual Report of the Trustees. 1890—91. New York 1891.
- The American Philosophical Society, Philadelphia, Penn.*
726. Proceedings. Vol. XXIX. No. 135. Philadelphia 1891.
- The Woman's Medical College of Pennsylvania, Philadelphia(?)*
727. Billstein, Emma L., Contributions from the Chemical Laboratory. s. l. e. a.
- The Geographical Society of the Pacific, San Francisco.*
728. Transactions and Proceedings. Vol. II. No. 1. San Francisco 1891.
- The Chief Signal Officer, U. S. Army, Washington, D. C.*
*729. Monthly Weather Review. 1891. May—June. Washington 1891. 4to.
- The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*
730. Miscellaneous Collections. Nos. 594, 663, 785. Vol. XXXIV. Art. 4 & 2 parts. Washington 1885—91.
731. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIII, No. 841. — Vol. XIV. Nos. 852—57, 861—63. Washington 1891.
732. U. S. National Museum. Bulletin. No. 39. Parts B—E. Washington 1891.

The Nova Scotia Institute of Natural Science, Halifax.

* 733. Proceedings and Transactions. Vol. VII. Part 4. Halifax N. S. 1890.

Observatorio Meteorológico-magnético Central de México.

* 734. Boletín mensual. T. III. No. 1. México 1890. 4to.

La Sociedad Mexicana de Historia natural, México.

735. La Naturaleza. 2ª serie. T. I. Cuaderno núm. 10. México 1891. 4to.

Observatorio do Rio de Janeiro.

736. Revista. Anno VI. No. 7—8. Rio de Janeiro 1891.

Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia.

737. Notulen. Deel XXVIII. 1890. Afl. 4. Deel XXIX. 1891. Afl. 1. Batavia 1891.

738. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXXIV. Afl. 3—5. Batavia 1891.

739. Nederlandsch-Indisch Plakaatboek. 1602—1811. Deel VIII. Batavia en 'sHage 1891.

The Government Observatory, Madras.

740. N. R. Pogson. Observations of the fixed stars 1868—70. Madras 1890. 4to. (Fol.)

The New Zealand Institute, Wellington.

741. Transactions and Proceedings. Vol. XXIII. Wellington 1891.

M. le Professeur Florentino Ameghino, Buenos Aires.

742. Revista Argentina de Historia natural. Tomo I. Entrega 4ª. Buenos Aires 1891.

Il Signor Professore Alessandro d'Ancona, Pisa, Selsk. udenl. Medlem.

* 743. Al. d'Ancona. Origini del Teatro Italiano. Vol. I—II. Torino 1891.

Mr. T. W. Backhouse, F. R. A. S., Sunderland.

744. Publications of West Hendon House Observatory. No. 1. Sunderland 1891. 4to.

Herr Professor Georg Bauer, Agram.

745. Bauer, G. Spelin. Eine Allsprache. — Der Fortschritt der Weltsprache-Idee. — Wieder die internationalen Wörter. — Verbesserungen und Zusätze zu meinem Weltsprache-Projekte. 1 Vol. [Bruxelles &] Agram 1888—91.

M. J.-J. Ribeiro Gaia de S. João da Barra (Estado do Rio de Janeiro).

746. J.-J.-R. Gaia. O Problema da Quadratura do círculo. S. João da Barra 1891.

M. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris (Quai des Grands-Augustins 55).

747. Bulletin des publications nouvelles. Année 1889. 3—4. Trimestre. 1891. 1—2. Trim. Paris 1890—91.

Mr. S.-P. Langley, Secretary Smithsonian Institution, Washington.

* 748. S.-P. Langley. Recherches experimentales aérodynamiques et données d'expérience. (Extrait, Paris 1891.) 4to.

- Hr. Professor Dr. G. Mittag-Leffler, Stockholm, Selsk. udenl. Medl.*
749. G. Mittag-Leffler. Acta Mathematica. 15:1-2. Stockholm 1891. 4to.
- Herr Dr. Julius Naue in München.*
750. Prähistorische Blätter. 1891. III. Jahrg. No. 5. München 1891.
- H. H. Nicholson Esq. Director, Univ. Experiment-Station, Lincoln, Nebraska.*
751. H. H. Nicholson. Bulletin. No. 17. Vol. IV. Artt. 2—3. Lincoln, Nebraska 1891.
- Mr. George Winslow Pierce, Boston.*
752. G. W. Pierce. The Life-Romance of an Algebraist. Boston 1891.
- Mr. Bernard Quaritch, Bookseller, 15. Piccadilly, London W.*
753. Catalogue of works on the history of European States &c. No. 116. London 1891.
- M. le Docteur Jules Rouvier (Librairie médicale 23, Rue Racine), Paris.*
754. J. Rouvier. Identité de la Dengue et de la Grippe-Influenza. Paris & Beyrouth s. a.
- Herr Dr. Robert Schram, Director des k. k. oesterr. Gradmessungsbureau, Wien (VIII. Alserstrasse 25).*
755. R. Schram. Der Meridian von Jerusalem. Wien 1891. (2 Expl.)
- Hr. Dr. Jón Thorkelsson, Rektor ved Reykjavik lærde Skole, Selsk. Medl., Reykjavik.*
*756. Skýrsla um hinn lærða skóla í Reykjavik. 1890—91. Reykjavik 1891.
757. Beyging sterkra sagnorða í Íslensku. 4. hefti. Reykjavik 1891.
- Hr. Professor Dr. A. A. Wolff, Præst ved det mosaiske Trossamfund, København.*
758. A. A. Wolff. De fem Mosebøger. Text og ny Oversættelse. København 1891.
*759. Art. om samme i Erslevs Forf.-Lex., oversat paa Tysk og kompletteret. s. l. e. a.

Bergens Museum, Bergen.

760. J. Brunchorst. Naturen. 15de aarg. No. 9—10. Bergen 1891.
- La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Petersbourg.*
761. Beobachtungen der Russ. Polarstation auf Nowaja Semlja. Th. I. Magnetische Beobachtungen. s. l. 1891.
- The Royal Microscopical Society, London.*
762. Journal. 1891. P. 5. London 1891.
- The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.*
763. Iron. Vol. XXXVIII. Nos. 979—80. London 1891. Fol.
- The Royal Society of Edinburgh.*
764. Transactions. Vol. XXXIV & XXXVI P. 1. For the session 1889—90. Edinburgh 1890—91. 4to.
765. Proceedings. Vol. XVII. Session 1889—90. Edinburgh 1890.

The Royal Irish Academy, Dublin.

766. Proceedings. Ser. III. Vol. II. No. 1. Dublin 1891.

La Société Botanique de France, Paris.

767. Bulletin. T. XXXVIII. Revue Bibliographique. C. Paris 1891.

Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel.

768. Ergebnisse der Beobachtungsstationen. Jahrg. 1890. H. 7—12. Berlin 1891. Tverfol.

Towarzystwo przyjaciół nauk w Poznaniu.

769. Roczniki. Tom XVIII. Zeszyt 1., Poznan 1891.

770. Wydawnictwa 1860—90. Poznan 1891.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

771. Verhandlungen. 1891. No. 8—13. Wien 1891. 4to.

Die kais.-kön. Sternkarte zu Prag.

772. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. 1890. 51. Jahrg. Prag 1891. 4to.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

773. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. — Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2. Fasc. 6. Roma 1891. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

774. Bollettino. 1891. No. 139. Firenze 1891.

El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando.

*775. Anales. Seccion 2^a. Observaciones meteorológicas. Año 1890. San Fernando 1891. 4to.

The Museum of Comparative Zoölogy, Harvard College, Cambridge, Mass.

776. Bulletin. Vol. XVI. No. 10. Cambridge 1891.

The American Geographical Society, New York.

777. Bulletin. 1891. Vol. XXIII. No. 3. New York.

The Minnesota Historical Society, St. Paul, Minn.

778. Collections. Vol. VI. P. 2. St. Paul, Minn. 1891.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington, D. C.

779. Report. 1889. (P. 1—2.) Washington 1890. 4to.

The Geological Survey of India, Calcutta.

780. Records. Vol. XXIV. P. 3. Calcutta 1891.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

781. Maanedsoversigt. Sept. 1891. Fol.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien, Stockholm.

782. Öfversigt. 1891. Årg. 48. No. 7. Stockholm 1891.

Kongl. Universitetet i Upsala.

*783. Redogörelse. Läsåret 1890—91. Upsala 1891.

The Royal Astronomical Society, London

784. Monthly Notices. Vol. LI. No. 9. London 1891.

The Royal Geographical Society, London.

785. Proceedings. Vol. XIII. No. 11. London 1891.

The Linnean Society of London.

786. Transactions. Second Series. Zoology. Vol. V. P. 5—7. — Second Series. Botany. Vol. III. P. 2—3. London 1890—91. 4to.

787. Journal. Zoology. Vol. XX. No. 124—25. Vol. XXIII. No. 145—47. — Botany. Vol. XXVI. No. 175. Vol. XXVII. No. 183—88. Vol. XXVIII. No. 189—93. London 1890—91.

788. List of the Linnean Society. 1890—91. London 1890.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

789. Iron. Vol. XXXVIII. No. 981—82. London 1891. Fol.

The Cambridge Philosophical Society, Cambridge.

790. Proceedings. Vol. VII. Part 4 & an Address. Cambridge 1891.

*L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles.*791. Bulletin. 4^e Série. T. V. No. 8. Bruxelles 1891.*M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.*792. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXII^e Année (III^e Serie). Nr. 253. Paris 1891.*Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen.*

793. Societas entomologica. Organ für den Verein. VI. Jahrg. No. 15. Zürich-Hottingen 1891.

Die kais. Akademie der Wissenschaften, Wien.

794. Denkschriften. Philos.-Hist. Classe. Bd. XXXVIII—XXXIX. — Math.-Naturwissensch. Classe. Bd. LVII. Wien 1890—91. 4to.

795. Sitzungsberichte. Philos.-Hist. Classe. Bd. CXXII—CXXIII. Wien 1890—91.

796. Sitzungsberichte. Math.-Naturwiss. Classe. Erste Abth. Bd. XCIX. H. 4—10. Zweite Abth. a. Bd. XCIX. H. 4—10. Zweite Abth. b. Bd. XCIX. H. 4—10. Dritte Abth. Bd. XCIX. H. 4—10. Wien 1890.

797. Archiv für österr. Geschichte. Bd. LXXVI, 1—2. LXXVII, 1. Wien 1890—91.

798. Fontes rerum austriacarum. Abth. II. Bd. XLV, 2. Wien 1891.

799. Almanach. 1890. Wien 1890.

Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram).

800. Vestnik. Godina XIII. Br. 4. U Zagrebu 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.

801. Bollettino. Vol. VI. No. 10. Roma 1891.

*La Reale Accademia dei Lincei, Roma.*802. Atti. Anno CCLXXXVIII. Serie 4^a. — Rendiconti. Vol. VII. Semestre 2. Fasc. 7—8. Roma 1891. 4to.803. Atti. Anno CCLXXXVIII. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. IX (Parte 2^a). Marzo, Aprile 1891. Roma 1891. 4to.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

804. Bollettino. 1891. Num. 140. Firenze 1891.

805. Indici e cataloghi. IV. I codici Palatini. Vol. II. Fasc. 4. Roma 1891.

806. Indici e cataloghi. VII. I codici Panciatichiani. Vol. I. Fasc. 3. Roma 1891.

L'Académie Royale de Serbie, Belgrade.

807. Spomenik (Mémoires). XIV. Belgrade 1891. 4to.

The United States Coast and Geodetic Survey, Washington.

808. Bulletin. No. 18. (Washington 1890.) 4to.

The Smithsonian Institution, Washington, D. C.

809. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIV. No. 851, 857, 864—65, 867—77. Washington 1891.

Den botaniske Have i Buitenzorg, Java.

*810. Verslag omtrent den staat van 'sLands Plantentuin. 1890. Batavia 1891.

*M. le Professeur Florentino Ameghino, La Plata (Calle 60, No. 795) Republ. Argent.*811. Revista Argentina de Historia natural. Tomo I. Entrega 5^a. Buenos Aires 1891.*M. Félix Leconte, Professeur à Gand (10 Rue du Lac).*

812. F. Leconte. Dispositions galvanométriques. (Extrait.) Bruxelles 1891.

Baron Ferd. v. Mueller, Government Botanist of Victoria, Melbourne, Selsk. udenl. Medl.

*813. F. v. Mueller. Iconography of Australian salsolaceous plants. 7 Decade. Melbourne 1891. 4to.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

814. Bulletin météorologique du Nord. Octobre 1891.

L'Académie Impériale des Sciences de St.-Petersbourg.

815. Bulletin. T. XXXIV. Nouv. Série II. No. 2. St.-Petersbourg 1891.

The Zoological Society of London.

816. Transactions. Vol. XIII. Part 3. London 1891. 4to.

817. Proceedings. 1891. P. II—III. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

818. Iron. Vol. XXXVIII. No. 983—84. London 1891. Fol.

The Marine Biological Association of the United Kingdom, Plymouth.

819. Journal. New Ser. Vol. II. No. 2. London 1891.

The Royal Irish Academy, Dublin (19. Dawson-street).

820. Transactions. Vol. XXIX. Part 14. Dublin 1891. 4to.

821. Proceedings. Ser. III. Vol. I. No. 4. Dublin 1891.

*Koninklijk Consulaat-General der Nederlanden te Kopenhagen.*822. Dr. J. G. Boerlage. Handling tot de kennis der Flora van Nederlandsch Indië. II. Deel. 1^{ste} Stuk. Leiden 1891.

La Société Botanique de France, Paris.

823. Bulletin. T. XXXVII. Couverture, Table alph. et un Portrait. Paris 1890.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen u. Thüringen in Halle a/S.

824. Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. LXIII. H. 6. Bd. LXIV. H. 1—3. Halle-Saale 1890—91.

Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel.

825. Schriften. Bd. IX. H. 1. Kiel 1891.

Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig.

826. Abhandlungen. Philol.-hist. Classe. Bd. XIII. No. II. — Math.-phys. Classe. Bd. XVII. No. VI. Leipzig 1891.

Die königl. Sternwarte bei München.

827. Neue Annalen. Bd. II. München 1891. 4to.

Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).

828. Listy Chemické. Ročník XV. Číslo 8—10. V Praze 1891.

L'Académie des Sciences de Cracovie.

829. Bulletin. Comptes rendus. 1891. No. 7—8. Juillet & Octobre. Cracovie 1891.

La Reale Accademia dei Lincei, Roma.

830. Atti. Anno CCLXXXVIII. Memorie della classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Serie IV. Vol. IX (Parte 2^a). Maggio, Giugno 1891. Roma 1891. 4to.

La Società Geografica Italiana, Roma.

831. Bollettino. Serie III. Vol. IV. Fasc. 10. Roma 1891.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.

832. Bollettino. 1891. No. 141. Firenze 1891.

Il Signor Dottore Giulio Chiarugi, direttore responsabile, Professore di Anatomia, Firenze.

*833. Monitore Zoologico Italiano. Vol. II, Anno II, No. 10. Firenze 1891.

Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano.

834. Memorie. Cl. di Lettere e Scienze storiche e morali. Vol. XVIII. Fasc. 3—5. Milano 1891. 4to.

835. Rendiconti. Serie II. Vol. XXIII. Milano 1890.

La R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

836. Atti. Serie IV. Vol. III. Fasc. 9. Siena 1891.

La Reale Accademia delle Scienze di Torino.

837. Memorie. Serie II. T. XLI. Torino 1891. 4to.

838. Atti. Vol. XXVI. Disp. 14—15. (Torino 1890—91.)

Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia.

839. Memorie. Vol. XXIII. Venezia 1887 (1890). 4to.

840. Atti. Serie VII. T. I. Disp. 10. T. II. Disp. 1—9. Venezia 1890—91.

The New-York Microscopical Society, 12 College Place, New-York.

841. Journal. Vol. VII. No. 4. New York 1891.

The Library, U. S. Weather Bureau, Departm. of Agriculture, Washington, D. C.

* 842. Monthly Weather Review. July, August 1891. Washington 1891. 4to.

* 843. Special Report. Washington 1891.

Observatorio do Rio de Janeiro.

844. Revista. Anno VI. No. 9. Rio de Janeiro 1891.

Academia nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina).

845. Boletín. T. XI. Entr. 4. Buenos Aires 1889.

The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.

* 846. Report. 1889. Calcutta 1891. Fol.

Mr. C. L. Herrick, Professor of Biology in the university of Cincinnati.

* 847. The Journal of Comparative Neurology. A quarterly periodical. Vol. I. Pages 201—286 & XXV—XLII. Cincinnati, Ohio. 1891.

Det Danske Meteorologiske Institut, København.

848. Maanedsoversigt. Oktbr. 1891. Fol.

Bergens Museum, Bergen.

849. J. Brunchorst. Naturen. 15de aarg. No. 11. Bergen 1891.

The Under Secretary of State for India, India Office, London, S. W. (R. & L. 1398).

850. Scientific Results of the second Yarkand Mission, based upon the collections and notes of the late F. Stoliczka. — Introductory Note and Map. — Aves. London 1891. 4to.

The Royal Geographical Society, London.

851. Proceedings. Vol. XIII. No. 12. London 1891.

The Editors of Iron, 161, Fleet Street, London E. C.

852. Iron. Vol. XXXVIII. No. 985. London 1891. Fol.

The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester.

853. Memoirs and Proceedings. Fourth Series. Vol. IV. No. 4—5. Manchester (1891).

M. le Directeur Adrien Dollfus, 35, rue Pierre-Charron, Paris.

854. Feuille des jeunes Naturalistes. Revue mensuelle. XXII^e Année (III^e Serie). No. 254. Paris 1891.

Die Geographische Gesellschaft und das Naturhistorische Museum in Lübeck.

855. Geschichte des naturh. Mus. — Jahresbericht desselben für 1889 und 1890. Lübeck 1889—91.

856. Mitteilungen der geogr. Gesellsch. u. des naturh. Mus. Zweite Reihe. Heft 1—2. Lübeck 1890.

Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden.

857. Jahrbücher. Jahrg. 44. Wiesbaden 1891.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt, Wien.

858. Verhandlungen. 1891. No. 14. Wien 1891. 4to.

- Die k.-k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus, Wien.*
859. Jahrbücher. Jahrg. 1889. Neue Folge. Bd. XXVI. Wien 1890. 4to.
- Spolek Chemiků Českých, Praha (Prag).*
860. Listy Chemické. Ročník XV. Číslo 1. V Praze 1890.
- Il Ministero della istruzione pubblica, Roma.*
861. Le opere di G. Galilei, edizione nazionale, direttore Comm. A. Favaro. Vol. II. Firenze 1891. 4to.
- Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma.*
862. Bollettino. Vol. VI. No. 11. Roma 1891.
- Il R. Comitato Geologico d'Italia, Roma.*
863. Bollettino. 1891. No. 3. Roma 1891.
- Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.*
864. Bollettino. 1891. No. 142. Firenze 1891.
- Il Signor Dottore Giulio Chiarugi, direttore responsabile, Professore di Anatomia, Firenze.*
*865. Monitore Zoologico Italiano. Vol. II, Anno II, No. 11. Firenze 1891.
- The Smithsonian Institution, Washington, D. C.*
866. U. S. National Museum. Proceedings. Vol. XIV. Nos. 878—79. Washington 1891.
- La Sociedad científica „Antonio Alzate“, México.*
867. Memorias y Revista. T. IV. Cuadernos núms. 11—12. México 1891.
- Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago de Chile.*
868. Verhandlungen. Bd. II. Heft 3. Santiago 1891.
- The Geological Survey of India, Calcutta.*
869. Memoirs. Palæontologia Indica. Series XIII. Vol. IV. P. 1. Calcutta 1889. Fol.
870. Memoirs. Vol. XXIV. Part. 2—3. Calcutta 1890.
871. Records. Vol. XXIV. P. 1. Calcutta 1891.
872. Contents and Index of the first XX vols. 1868—87. Calcutta 1890.
- The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta.*
*873. Indian Meteorological Memoirs. Vol. IV. P. 7. Calcutta 1891. 4to.
- *874. Monthly Weather Review. Jan.—April 1891. Calcutta 1891. 4to.
- *875. Registers of original observations. Jan.—April 1891. Folio.
876. J. Elliot, M. A. Cyclone Memoirs. Part IV. Calcutta 1891.
- The Linnean Society of New South Wales, Sydney.*
877. Proceedings. Second series. Vol. IV. P. 3—4. Sydney 1890.
- Herr Geheimerath, Dr. phil. Otto Benndorf, Professor archaeologiæ in Wien, Selsk. udenl. Medl.*
*878. Wiener Vorlegeblätter für archaeologische Übungen 1890—91. Wien 1891. Fol.
- Mr. Cl. J. Blake, M.D., Instructor in Diseases of the Ear &c., Boston, Mass.*
879. Cl. J. Blake. The Boston City Hospital. — Boston Hospitals. — Reduplications of mucous membrane in the normal Tympanic cavity. —

- Influence of the use of the Telephone upon the hearing power. Boston 1890—91.
880. Will. S. Bryant. Observations on the Topography of the normal human Tympanum. (Boston 1890.) 2 Expl.
- Mr. Adolphe Boucard, Naturalist, 225 High Holborn, London, W. C.*
- * 881. The Humming Bird. A Monthly Review. Vol. I. Nr. 12. London 1891. 4to.
- Herr Dr. Julius Naue in München.*
882. Prähistorische Blätter. 1891. III. Jahrg. Nr. 6. (M. Titel u. Reg.) München 1891.

Rettelse til S. 23:

M. G. Massaroli, Bagnacavallo.

- * 402. G. Massaroli. Grande inscription de Nabuchodonosor (Extr. du «Muséon», Revue internationale, Louvain 1889).
-

II.

Oversigt

over

de lærde Selskaber, videnskabelige Anstalter
og offentlige Bestyrelser, fra hvilket det K. D. Viden-
skabernes Selskab i Aaret 1891 har modtaget Skrifter,

samt

alfabetisk Fortegnelse over de Personer, der i samme Tidrum
have indsendt Skrifter til Selskabet, alt med Henvisning til
foranstaaende Boglistes Numre.

(De i foranstaaende Bogliste med * mærkede Nr. ere ikke afgivne til Universitets-
Bibliotheket.)

 Danmark.

Universitets-Kvæsturen i København. Nr. 651.

Kommissionen for Ledelsen af de geologiske og geografiske Undersøgelser i
Grønland, København. Nr. —

Det kongl. Akademi for de skønne Kunster i København. Nr. 654.

Generalstabens topografiske Afdeling, København. Nr. 165.

Det Danske Meteorologiske Institut, København. Nr. 1, 55—56, 91, 133, 166,
209, 250, 299, 376—377, 403—404, 506—507, 652—653, 781, 814, 848.

Dir. f. den grevel. Hjelmstjerne-Rosencroneske Stiftelse, København. Nr. 655.

Det philologisk-historiske Samfund, København. Nr. —

Islenzkt Fornleifafélag, Reykjavík. Nr. —

Norge.

Det Kgl. Norske Frederiks Universitet, Kristiania. Nr. 2.

Det Kgl. Norske Universitets-Observatorium, Kristiania. Nr. 656.

- Norges Universitets-Bibliothek, Kristiania. Nr. 300.
 Den Norske Nordhavs-Expeditions Udgiver-Komité, Kristiania. Nr. 134.
 Den Norske Gradmaalingskommission, Kristiania. Nr. —
 Norges Geografiske Opmaaling, Kristiania. Nr. 92—94.
 Videnskabs-Selskabet i Kristiania. Nr. 4.
 Det Norske Meteorologiske Institut, Kristiania. Nr. 3.
 Den Physiographiske Forening, Kristiania. Nr. —
 Redaktionen af Archiv for Math. og Naturvidensk., Kristiania. Nr. —
 Bergens Museum. Nr. 57, 135, 210, 251, 405, 508, 760, 849.
 Stavanger Museum. Nr. 406.
 Det kgl. Norske Videnskabers Selskab, Trondhjem. Nr. —
 Tromsø Museum. Nr. 252—253.

Sverig.

- Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien i Stockholm. Nr. 5, 58, 95—97, 167, 254, 378, 407, 509, 782.
 Kongl. Vitterhets Historie och Antiquitets Akademien, Stockholm. Nr. 255, 510.
 Sveriges Geologiska Undersökning, Stockholm. Nr. —
 Kongl. Carolinska Universitet i Lund. Nr. 301, 408.
 Kongl. Universitetet i Upsala. Nr. 783.
 Universitetets Observatorium i Upsala. Nr. 409.
 Kongl. Vetenskaps-Societeten i Upsala. Nr. 657.

Rusland og Finland.

- L'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. Nr. 59, 256, 379, 410—411, 815.
 L'Observatoire Physique Central de Russie à St.-Pétersbourg. Nr. 257, 658.
 L'Observatoire Central Nicolas, St.-Pétersbourg. Nr. 412—414.
 La Commission Imp. Archéologique à St.-Pétersbourg. Nr. —
 La Direction du jardin Impérial de Botanique, St.-Pétersbourg. Nr. —
 Le Comité Géologique, St.-Pétersbourg. Nr. 511—512, 659.
 La Société Impériale Russe de Géographie, St.-Pétersbourg. Nr. 761.
 La Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Nr. 60, 302—303, 415—416, 513.
 La Société Imp. des Amis d'Histoire naturelle, d'Anthropologie et d'Ethnographie à Moscou. Nr. —
 Les Musées Public et Roumiantzow à Moscou. Nr. —
 Der Verein zur Kunde Ösels, Arensburg. Nr. 514.

- Das Meteorologische Observatorium der kais. Univ., Dorpat. Nr. 417, 515.
 Die Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Dorpat. Nr. —
 L'Administration des Mines du Caucase et du Transcaucase, Tiflis. Nr. —
 Das Tifliser Physikalische Observatorium, Tiflis. Nr. 334—335.
 Geologiska Kommissionen, Helsingfors. Nr. 516.
 Finska Vetenskaps-Societeten, Helsingfors. Nr. —
 L'Institut Météorologique de la Société des Sciences, Helsingfors. Nr. —
 Societas pro Fauna et Flora fennica, Helsingfors. Nr. —
 La Société Finno-Ougrienne, Helsingfors. Nr. 418.
 Sällskapet för Finlands Geografi, Helsingfors. Nr. —

Storbritanien og Irland.

- The Royal Government of Great Britain. Nr. —
 The Under Secretary of State of India, London. Nr. 419, 850.
 The British Association for the Advancement of Science, London. Nr. —
 The British Museum, London. Nr. 420—433.
 The Royal Society of London. Nr. 98, 168, 258, 380, 434, 517, 660—662.
 The Royal Astronomical Society, London. Nr. 6, 99, 169, 259, 336, 435,
 518, 784.
 The Royal Geographical Society, London. Nr. 7, 61, 136, 211, 337, 436,
 519, 663, 785, 851.
 The Geological Society of London. Nr. 260, 437, 520.
 The Linnean Society, London. Nr. 786—788.
 The Meteorological Office, London. Nr. 62—63, 100—102, 261, 664—669.
 The Royal Microscopical Society, London. Nr. 8, 212, 438, 521, 762.
 The Physical Society of London. Nr. —
 The Zoological Society of London. Nr. 439, 522—523, 816—817.
 The Astronomer Royal, Royal Observatory, Greenwich, London. Nr. 137.
 The Editors of Iron, 161 Fleet Street, London. Nr. 9, 64, 103, 138, 170,
 213, 262, 304, 338, 381, 440, 524, 670, 763, 789, 818, 852.
 The Birmingham Philosophical Society. Nr. —
 The Cambridge Philosophical Society, Cambridge. Nr. 263—264, 790.
 The Yorkshire Geological and Polytechnic Society, Halifax. Nr. 527.
 The Leeds Philosophical and Literary Society. Nr. 525—526.
 The Literary and Philosophical Society of Liverpool. Nr. —
 The Liverpool Biological Society, Liverpool. Nr. 671.
 The Manchester Literary and Philosophical Society, Manchester. Nr. 10,
 65—66, 214, 339, 853.
 The Radcliffe Trustees, Oxford. Nr. —
 The Marine Biological Assoc. of the United Kingdom, Plymouth. Nr. 441, 819.

- The Royal Society of Edinburgh. Nr. 764—765.
 The Edinburgh Geological Society, Edinburgh. Nr. 215.
 The Royal Physical Society, Edinburgh. Nr. 382.
 The Royal College of Physicians, Edinburgh. Nr. 216.
 The Scottish Meteorological Society, Edinburgh. Nr. —
 The Royal Observatory, Edinburgh. Nr. 217.
 The Provost and Senior Fellows of Trinity College, Dublin. Nr. —
 The Royal Irish Academy, Dublin. Nr. 528—530, 766, 820—821.
 The Royal Dublin Society. Nr. 672—673.
 The Royal Geological Society of Ireland, Dublin. Nr. —
 The Armagh Observatory, Ireiand. Nr. —

Nederlandene.

- Het Koninklijk Ministerie van Binnenlandsche Zaken, 'sGravenhage. Nr. 265, 442, 674.
 Koninkl. Consulaat-General der Nederlanden te Kopenhagen. Nr. 822.
 De Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. Nr. 531—534.
 Het Kon. Zoologische Genootschap, Natura artis magistra, te Amsterdam. Nr. —
 L'École Polytechnique de Delft. Nr. 11, 171, 535, 675.
 De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. Nr. 218, 266, 443, 676.
 La Fondation Teyler à Harlem. Nr. 383, 536.
 De Nederlandsche Botanische Vereeniging, Leiden. Nr. 444.
 De Sterrewacht te Leiden. Nr. 67—68.
 La Société Batave de Philosophie expérimentale, Rotterdam. Nr. 172.
 Het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht. Nr. —
 Het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht. Nr. 69, 537.
 Het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht. Nr. 384—385, 538.

Belgien.

- L'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique, Bruxelles. Nr. 677—684.
 L'Académie Royale de Médecine de Belgique, Bruxelles. Nr. 12, 139, 219, 305—306, 386, 445, 539, 685, 791.
 Musée Royal d'Histoire naturelle de Belgique, Bruxelles. Nr. —
 L'Observatoire Royal de Bruxelles. Nr. —
 La Société Entomologique de Belgique à Bruxelles. Nr. —
 La Société Royale des Sciences de Liege. 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. 540.
 L'Institut de France, Paris. Nr. —
 L'Académie des Sciences de l'Institut de France, Paris. Nr. 446—447.
 L'Académie des Inscriptions et des Belles Lettres de l'Institut de France, Paris.
 Nr. —
 L'Académie des Sciences Morales et Politiques de l'Institut de France, Paris. Nr. —
 L'Observatoire de Montsouris, Paris. Nr. 686.
 Les Professeurs-Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris. Nr. 541:
 La Société Botanique de France, Paris. Nr. 70, 104, 140, 307, 387, 448, 542,
 687, 767, 823.
 La Société Géologique de France, Paris. Nr. 220, 543.
 L'École Polytechnique, Paris. Nr. 544.
 La Société Zoologique de France, Paris. Nr. 545—547.
 M. le Directeur Adr. Dollfus, Paris. Nr. 71—72, 141, 221, 308—309, 449,
 548—550, 688, 792, 854.
 La Société Linnéenne du Nord de la France, Amiens. Nr. 551—552.
 La Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. Nr. 553—554.
 La Société Linnéenne de Bordeaux. Nr. 555.
 L'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Nr. 556.
 La Société nationale des Sciences naturelles &c. de Cherbourg. Nr. 557.
 L'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon. Nr. 558.
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon. Nr. —
 La Société d'Agriculture de Lyon. Nr. —
 La Société Linnéenne de Lyon. Nr. —
 L'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. Nr. —
 La Société des Sciences de Nancy. Nr. 559—560.
 L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Rouen. Nr. 561.
 La Société d'Histoire naturelle de Toulouse. Nr. —

Schweiz.

- La Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Nr. 562.
 La Société Vaudoise des Sciences naturelles, Lausanne. Nr. 222, 450, 689.
 Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich. Nr. 223, 563.
 Der internationale Entomologenverein, Zürich-Hottingen. Nr. 13, 73, 105, 142,
 173, 224, 267, 310, 340, 451, 564, 690, 793.

Tyskland.

- Die Königl. Preussische Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Nr. 268, 565—566, 691.
- Das königl. Preuss. Meteorologische Institut, Berlin. Nr. 143—145, 341, 692.
- Die Physikalische Gesellschaft zu Berlin. Nr. 174, 311.
- Das königl. Christianeum, Altona. Nr. —
- Der Verein für Naturwissenschaft zu Braunschweig. Nr. 693.
- Der Naturwissenschaftliche Verein zu Bremen. Nr. 452.
- Die Historische Gesellschaft des Künstlervereins, Bremen. Nr. 694.
- Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau. Nr. 695.
- Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig. Nr. 14, 567.
- Der naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld. Nr. —
- Die Physikalisch-Medicinische Societät zu Erlangen. Nr. 568.
- Der naturwissenschaftliche Verein des Regierungsbezirks Frankfurt a. O. Nr. 312.
- Die Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Giessen. Nr. —
- Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Nr. 453—454.
- Der Naturwissenschaftliche Verein von Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald. Nr. 175.
- Die kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher, Halle a/S. Nr. 146—147.
- Die Naturforschende Gesellschaft zu Halle a/S. Nr. —
- Die Naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a/S. Nr. 824.
- Naturhistorisches Museum zu Hamburg. Nr. 455.
- Der Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg. Nr. —
- Die Mathematische Gesellschaft in Hamburg. Nr. 176.
- Die kön. öffentl. Bibliothek zu Hannover. Nr. —
- Die Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Jena. Nr. 225, 569, 696.
- Der Verein für Naturkunde, Kassel. Nr. 570.
- Die Universität zu Kiel. Nr. 697—699.
- Die königl. Sternwarte bei Kiel. Nr. 388.
- Der Naturwissenschaftliche Verein für Schleswig-Holstein, Kiel. Nr. 458, 825.
- Die Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte, Kiel. Nr. 456—457.
- Schleswig-Holsteinisches Museum für vaterländischer Alterthümer, Kiel. Nr. —
- Die Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel. Nr. 177—179, 342—343, 700, 768.
- Die Physikalisch-oekonomische Gesellschaft zu Königsberg. Nr. 571.
- Die kön. Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. Nr. 15, 106, 180, 226, 313—314, 459—460, 701—702, 826.

- Die Astronomische Gesellschaft, Leipzig. Nr. 74, 107, 461, 572.
 Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft, Leipzig. Nr. 573—574.
 Der Verein für Geschichte des Bodensee's und seine Umgeb., Lindau. Nr. —
 Die Geographische Gesellschaft und das Naturhistorische Museum in Lübeck.
 Nr. 855—856.
 Die königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften zu München. Nr. 181,
 315, 462—464, 575, 703.
 Die königl. Sternwarte bei München. Nr. 827.
 Die Gesellschaft für Morphologie und Physiologie, München. Nr. 576, 704.
 Das Direktorium des Germanischen National-Museums in Nürnberg. Nr.
 182—184.
 Der Offenbacher Verein für Naturkunde, Offenbach. Nr. —
 Der Naturwissenschaftliche Verein zu Osnabrück. Nr. —
 Towarzystwo przyjaciół nauk w Poznaniu. Nr. 769—770.
 Das königl. Staatsarchiv, Stuttgart. Nr. —
 Das kön. Statistische Landesamt, Stuttgart. Nr. 16, 465.
 Cotta'sche Buchhandlung, Stuttgart. Nr. 249.
 Der Nassauische Verein für Naturkunde, Wiesbaden. Nr. 108, 857.
 Die Physikalisch-Medicinische Gesellschaft in Würzburg. Nr. 227—228,
 466—467, 705—706.

Østerrig og Ungarn.

- Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 269—273, 468,
 794—799.
 Die Anthropologische Gesellschaft in Wien. Nr. 109, 344, 577.
 Die kais.-kön. Geographische Gesellschaft in Wien. Nr. 578.
 Die kais.-königl. Geologische Reichsanstalt in Wien. Nr. 17, 148, 229, 316,
 469, 579—580, 707, 771, 858.
 Das kais.-kön. Gradmessungs-Bureau, Wien. Nr. 18.
 Die kais.-kön. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in
 Wien. Nr. 149, 859.
 Das kais.-kön. Naturhistorische Hofmuseum in Wien. Nr. 110, 581.
 Die kais.-kön. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Nr. 111, 582.
 Die kön. Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften in Prag. Nr. 274—275.
 Jubilejní fond, —
 Die kais.-kön. Sternwarte zu Prag. Nr. 772.
 Spolek Chemiků Českých, Prag. Nr. 583, 828, 860.
 L'Académie des Sciences de Cracovie. Nr. 19, 112, 185, 276, 345, 470, 584,
 829.
 Der Naturwissenschaftliche Verein für Steiermark, Graz. Nr. —

- La Società Adriatica di Scienze Naturali in Trieste. Nr. —
 Il Museo civico di Storia naturale, Trieste. Nr. —
 Magyar Tudományos Akadémia, Budapest. Nr. —
 Hrvatsko Arkeologičko Društvo, Zagreb (Agram). Nr. 150, 317, 585, 800.
 La Société d'Histoire naturelle Croate (Hrvatsko Naravoslovno Društvo) à Zagreb (Agram). Nr. —
 Der Verein für Natur- und Heilkunde zu Pressburg. Nr. —

Italien.

- Il Ministero della istruzione pubblica, Roma. Nr. 861.
 Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele di Roma. Nr. 20, 113, 186, 277, 346, 471, 586, 709, 801, 862.
 La Reale Accademia dei Lincei, Roma. Nr. 21, 75, 114, 151, 230, 278—279, 318, 389, 472—473, 587—588, 710—711, 773, 802—803, 830.
 La Società Italiana delle Scienze (detta dei XL), Roma. Nr. —
 La Società Geografica Italiana, Roma. Nr. 22, 115, 187, 319, 474, 589, 712, 831.
 Il Real Comitato Geologico d'Italia, Roma. Nr. 23, 231, 590, 713, 863.
 L'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Nr. 591—593.
 Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. Nr. 24, 76, 116—119, 152, 188—189, 232—234, 280—281, 320—321, 347, 390—391, 475—476, 594—595, 714, 774, 804—806, 832, 864.
 La Reale Accademia della Crusca, Firenze. Nr. 153, 348.
 Il R. Istituto di Studi superiori pratici, Firenze. Nr. 282—284.
 La Società Entomologica Italiana, Firenze. Nr. 349.
 La Società Italiana di Antropologia, Etnologia e Psicologia comparata, Firenze. Nr. 322, 596, 715.
 Il Museo Civico di Storia naturale, Genova. Nr. 154.
 Il Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Milano. Nr. 834—835.
 La Regia Accademia di Scienze, Lettere ed Arti, in Modena. Nr. 598.
 La Società Reale di Napoli. Nr. 190.
 L'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche, Napoli. Nr. 351.
 L'Accademia Pontaniana, Napoli. Nr. 155—156.
 Die Zoologische Station, Director Prof. A. Dohrn, zu Neapel. Nr. 323, 599.
 La Società Toscana di Scienze Naturali, Pisa. Nr. 600.
 La Reale Accademia dei Fisiocritici di Siena. Nr. 25, 324, 478, 601, 717, 836.
 L'Osservatorio della R. Università di Torino. Nr. —
 La Reale Accademia delle Scienze di Torino. Nr. 26—27, 191, 285—286, 392, 602, 837—838.
 Il Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Venezia. Nr. 28, 839—840.

- La Società Italiana dei Microscopisti, Acireale. Nr. 479.
 La Sovrintendenza agli Archivi Siciliani, Palermo. Nr. —

Spanien.

- La Real Academia de Ciencias Exactas &c. de Madrid. Nr. —
 Gaceta de Instruccion pública, Madrid. Nr. 132.
 La Real Academia de Ciencias nat. y Artes de Barcelona. Nr. —
 El Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Nr. 29—30, 775.

Portugal.

- Academia Real das Sciencias, Lisboa. Nr. 352.
 La Commission des travaux géologiques du Portugal, Lisbonne. Nr. —

Rumænien.

- Academia Româna, Bucuresc̃i. Nr. 77—79, 120, 718.
 Les Étudiants Universitaires, Bucarest. Nr. 333.

Grækenland.

- Ἡ Ἐθνικὴ Βιβλιοθήκη τῆς Ἑλλάδος, ἐν Ἀθήναις.* Nr. 480.

Serbien.

- L'Académie Royale de Serbie, Belgrade. Nr. 31, 235—236, 719—720, 807.

Amerika.

- The Commissioners of the New York State Survey, Albany, New York.
 Nr. —
 The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland. Nr. 80, 192, 325, 353—357,
 481, 603—604.
 The Peabody Institute of the City of Baltimore. Nr. 605.
 The American Academy of Arts and Sciences, Boston. Nr. 34, 606.
 The Boston Society of Natural History, Boston. Nr. 32—33, 721.
 The Buffalo Society of Natural Sciences, Buffalo. Nr. —
 The Astron. Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass. Nr. 157—158,
 326—327, 482.
 The Museum of Comparative Zoölogy, at Harvard College, Cambridge, Mass.
 Nr. 35, 81, 121, 159, 287, 483, 607, 722, 776.
 The Newberry Library, Chicago. Nr. —
 The Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Iowa. Nr. —
 The Scientific Laboratories of Denison University, Granville, Ohio. Nr. 36.
 Iowa Weather Service, Iowa City, Iowa. Nr. —

- The Washburn Observatory of the Univ. of Wisconsin, Madison. Nr. 193.
- The Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, Madison. Nr. —
- The Meriden scientific Association, Meriden. Nr. 358.
- The Geological and Natural history Survey of Minn., Minneapolis. Nr. 608—609.
- The Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. Nr. 484.
- The Observatory of Yale University, New Haven. Nr. 37, 610.
- Prof. James D. and E. S. Dana, New Haven, Conn. Nr. 38, 122, 194, 359—360, 611, 723.
- The New Orleans Academy of Sciences, New Orleans. Nr. —
- The New York Academy of Sciences, New York. Nr. 195—196, 724.
- The American Geographical Society, New York. Nr. 123, 361, 612, 777.
- The American Museum of Nat. History, Central Park, New York. Nr. 39, 362, 725.
- The Astor Library, New York. Nr. 197.
- The New York Microscopical Society, New York. Nr. 124, 363, 613, 841.
- The Ohio State Board of Agriculture, Ohio. † Nr. —
- The American Philosophical Society, Philadelphia. Nr. 364, 726.
- The Historical Society of Penn., Philadelphia. Nr. —
- The Second Geological Survey of Penn., Philadelphia. Nr. 365—367.
- The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Nr. 82, 237, 614—615
- The Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Nr. —
- The Woman's Medical College, Philadelphia. Nr. 727.
- The Portland Society of Natural history, Portland. Nr. —
- The Rochester Academy of Science, Rochester, N. Y. Nr. 238.
- The Academy of Science of St. Louis. Nr. 616.
- The Missouri Botanical Garden, St. Louis. Nr. 368, 617.
- The Minnesota Historical Society, St. Paul. Nr. 239, 778.
- The American Association for the Advancement of Science, Salem. Nr. —
- The Essex Institute, Salem. Nr. —
- The Peabody Academy of Sciences, Salem. Nr. —
- The California Academy of Sciences, San Francisco. Nr. 125.
- The Geographical Society of the Pacific, S. Francisco. Nr. 728.
- The Lick Observatory, Mt. Hamilton near San José, Cal. Nr. —
- The Comptroller of the Currency, Washington. Nr. —
- The U. S. Departm. of Agriculture, Washington. Nr. 40.
- The Chief Signal Officer of the U. S. army, Washington. Nr. 41, 83, 198, 240, 288, 393, 485, 618—619, 729. Weather Bureau. Nr. 842—843.
- The U. S. Coast and Geodetic Survey, Washington. Nr. 241, 328, 620, 779, 808.
- The U. S. Geogr. Surveys W. of the 100. Merid., Washington. Nr. —

- The U. S. Geological Survey, Dep. of the Int., Washington. Nr. 199—202.
 The United States Naval Observatory, Washington. Nr. 42, 160, 621.
 The Bureau of Education (Dep. of the Int.), Washington. Nr. 203.
 The National Academy of Sciences, Washington. Nr. —
 The Philosophical Society of Washington. Nr. —
 The Smithsonian Institution, Washington. Nr. 43—44, 126—127, 369, 394, 486, 622—626, 730—732, 809, 866.
 The Surgeon General's Office, U. S. Army, Washington. Nr. 128.
 The Geol. and Natural history Survey of Canada, Ottawa. Nr. 487, 627.
 The Canadian Institute, Toronto. Nr. 289, 488—490.
 The Nova Scotia Inst. of Natural Science, Halifax. Nr. 733.
 Observatorio Meteorológico-Magnético Central de México. Nr. 45, 84, 204, 290—292, 329, 395, 628, 734.
 La Sociedad Mexicana de Historia natural, México. Nr. 46, 205, 735.
 La Sociedad de Geografía y Estadística de la República Mexicana; México. Nr. —
 La Sociedad científica «Antonio Alzate», México. Nr. 206, 491, 629, 867.
 Real Colegio de Belen, Habana. Nr. 492.
 La Direccion general de Estadística, Guatemala. Nr. 630.
 El Observatorio nacional de Santiago, Chile. Nr. —
 Deutscher wissenschaftlicher Verein zu Santiago, Chile. Nr. 868.
 Observatorio do Rio de Janeiro. Nr. 47, 161, 207, 370, 493, 631—632, 736, 844.
 Museu nacional do Rio de Janeiro. Nr. —
 El Museo Nacional de Buenos Aires. Nr. 633.
 La Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina, Córdoba. Nr. 845.

A s i e n.

- De Kon. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië, Batavia. Nr. 634.
 Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia. Nr. 48—50, 293—294, 494—495, 737—739.
 Het Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia. Nr. 396—397.
 Den botaniske Have i Buitenzorg, Java. Nr. 810.
 The Government of Bengal, Calcutta. Nr. —
 The Geological Survey of India, Calcutta. Nr. 85, 635, 780, 869—872.
 The Meteorological Reporter to the Government of India, Calcutta. Nr. 86—88, 371, 636, 846, 873—876.
 The Government Observatory, Madras. Nr. 740.
 The Imperial University of Tōkyō, Japan. Nr. 637.
 The Seismological Society of Japan (Imp. Univ.), Tōkyō. Nr. 51.

Afrika.

La Société Khédiviale de Géographie, au Caire. Nr. 638.

Australien.

The Post Office and Telegraph Dep. Adelaide. Nr. 295.

The Royal Society of Victoria, Melbourne. Nr. 242.

The Linnean Society of New South Wales, Sydney. Nr. 372, 496, 639, 877.

The New Zealand Institute, Wellington. Nr. 741.

Personer.

Albert, Prins af Monaco, Sekretariat i Paris. Nr. 497.

Ameghino, Fl., Professor, Buenos Aires. Nr. 243, 398, 640, 742, 811.

d'Ancona, Aless., Professor, Pisa, Selsk. udenl. Medl. Nr. 373, 743.

Anonymus, se Massaroli.

Backhouse, T. W., Sunderland. Nr. 744.

Bauer, G., Professor, Agram. Nr. 745.

Beam, W., M. D., Philadelphia, se Leffmann.

Benndorf, Otto, Geh. Professor, Dr., Wien, Selsk. udenl. Medl. Nr. 878.

Benson, L. S., New York. Nr. 129.

Blake, Cl. J., M. D., Boston. Nr. 879—880.

Borsari, F., Professor, Neapel. Nr. 244—245.

Boucard, A., Naturhistoriker, London. Nr. 248, 881.

Bryant, Will. S., Boston, se Blake.

Chadt, J. ev., Forstadjunkt, Böhmen. Nr. 246.

Chervin, Dr. Direktør, Paris. Nr. 641.

Chiarugi, G., Professor Dr., Florens. Nr. 350, 477, 597, 716, 833, 865.

Dollfus, Adr., Direktør. Nr. 71—72, 141, 221, 308—309, 449, 548—550, 688, 792, 854.

Duffey, J. C., St. Louis. Nr. 296.

Dupont, E., Bryssel. Nr. 297.

Eberstein, L. F. Friherre, Berlin. Nr. 642.

Gaia, J. J. Ribeiro, S. João da Barra. Nr. 746.

Ganser, A., Graz. Nr. 298.

Ganzenmüller, K., Dr., Weimar. Nr. 399.

Gauthier-Villars, Bogforlægger, Paris. Nr. 374, 747.

Herrick, C. L., Professor, Cincinnati. Nr. 400, 643, 847.

Károlyi, T., Greve, Budapest. Nr. 708.

Kokscharow, N. v., Generalmajor, St. Petersburg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 498.

Kölliker, A., Professor Dr., Würzburg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 89.

- Kronecker, L., Prof. Dr., Berlin, Selsk. udenl. Medl. Nr. 375.
Lallemand, L., Paris. Nr. 162, 330.
Langley, S. P., Sekr. v. Smithson. Inst., Washington. Nr. 748.
Leconte, F., Professor, Gand. Nr. 401, 812.
Leffler, G. Mittag-, Prof. Dr., Stockholm, Selsk. udenl. Medl. Nr. 52, 163, 644, 749.
Leffmann, H. M. D., Philadelphia. Nr. 645.
Leydig, Fr. v., Gehraad., Prof. Dr. med., Rothenburg, Selsk. udenl. Medl. Nr. 53, 646.
Liljeborg, Prof. em., Upsala, Selsk. udenl. Medl. Nr. 499.
Massaroli, G., Bagnocavallo. Nr. 402. (Se S. 48.)
Maxwell, J. Cl., Professor, Cambridge. Nr. 331.
Mueller, F. v., Baron, Melbourne, Selsk. udenl. Medl. Nr. 647, 813.
Nathorst, A. G., Prof. Dr., Intendant, Stockholm, Selsk. udenl. Medl. Nr. 500.
Naue, J., Dr., München. Nr. 164, 332, 501, 648, 750, 882.
Nicholson, H. H., Direktor, Lincoln. Nr. 502, 751.
Nipher, Fr. E., Professor, St. Louis. Nr. 247.
Paris, G. B. P., Professor, Paris, Selsk. udenl. Medl. Nr. 130.
Pierce, G. W., Boston. Nr. 752.
Pihl, O. A. L., Kristiania. Nr. 503.
Prusík, F. X., Professor, Prag. Nr. 504.
Quaritch, B., Bookseller, London. Nr. 753.
Rouvier, J., Dr., Paris. Nr. 754.
Schram, R., Dr., Direktor, Wien. Nr. 755.
Steenstrup, Joh., Prof. Dr. jur., Selsk. Medl., København. Nr. 131.
Terry, J., New York. Nr. 208.
Thorkelsson, Jón, Dr., Rektor ved Reykjavíks lærde Skole, Selsk. Medl. Nr. 54, 756—757.
Warming, E., Professor, Selsk. Medl., København. Nr. 90.
Watzlawik, Fr., Berlin. Nr. 505.
Weber, Albr., Prof. Dr., Berlin, Selsk. udenl. Medl. Nr. 649.
Welch, C. E., Dr., Vineland, New Jersey. Nr. 650.
Wolff, A. A., Prof. Dr., Præst, København. Nr. 758—759.
-

III.

Sag- og Navnefortegnelse.

- Algorithms* Betydn. for Taltheorien, Medd. af Dr. *J. P. Gram*, S. (65).
- Allotrope Tilstandsformer* hos nogle Grundstoffer, Afhdl. indsendes af Dr. *Emil Petersen*, S. (47), Betænkn., S. (53)—(54), opt. i Skr., S. (64), (75).
- d'Ancona, Al.*, Professor, Pisa, opt. til udenl. Medl., S. (47), (74), takker for Opt., S. (55).
- Astronomisk Prisopg.* for 1889, Besvarelse bedømmes og Guldm. tilkendes, S. (22)—(26), fransk Overs. af Bedømm. p. VII—XI.
- Aufrecht, Th.*, Dr. phil., fh. Prof., Heidelberg, opt. til udenl. Medl., S. (47), (74), takker for Optag., S. (60).
- Benndorf, Otto*, Professor, Dr. phil., Wien, opt. til udenl. Medl., S. (47), (74), takker for Optag., S. (55).
- Blinkenberg, Chr.*, cand. mag., Afhdl. om «Eretriske Gravskrifter», opt. i Skr., S. (60), (75).
- Blodtrykket* i det lille Kredsløb, Undersøgelser af Dr. med. *V. Henriques*, indsendes, S. (64), Betænkn., S. (66)—(67), opt. i Overs. paa fransk S. 291—304.
- Boas, J. E. V.*, Dr. phil., Docent, opt. til Selsk. Medl., S. (47), (73).
- Bock, Joh.*, stud. med., og Prof., Dr. *Chr. Bohr*, Forsøgsrække over Luftarters Absorption i Vand, opt. i Overs. paa fransk, S. 84—115.
- Bohr, Chr.*, Professor, Dr., medd. Forsøg over Lungens Innervation ved cand. med. *V. Henriques*, S. (16), fremlægger en af cand. med. *Schierbeck* udf. Unders. over Mængden af Kulsyre i Ventriklen, og bliver Medl. af Ud. desang., S. (48), Medl. af Ud. ang. Dr. med. *V. Henriques'* Afhl., S. (55), (sammen med *J. Bock*) Forsøg over Luftarters Absorption i Vand, opt. i Overs. paa fransk, S. 84—115, Medd. om Nervesystemets Indflydelse paa Dannelsen af Ilt i Fiskenes Svømmeblære, S. (61), Medl. af Ud. ang. Dr. med. *V. Henriques'* Afhdl. Blodtrykket i det lille Kredsløb, S. (64).
- Bréal, M. J. A.*, Professor, Medl. af det franske Institut, opt. til udenl. Medl., S. (47), (74), takker for Optag., S. (53).
- Brefeldt, Oscar*, Prof., Dr., Direktør, Münster, opt. til udenl. Medl., S. (47), (73), takker for Optag., S. (55).

- Budapest*, det ungarske Akad. søger Oplysn. om Pater *Hell's Expedition*, S. (15).
- Budget* for 1892 fremlægges, S. (68), trykt S. (69)—(72).
- Bøgens Svamprødder*, Prisopg. for det *Classenske Legat*, besvares, S. (65).
- Carlsbergfondet*, bekoster Fotogr. af Skeletter, S. (22), dets Direktion fremlægger Aarsberetning, S. (32)—(46), (75), Valg af Tilforordnet ved Laboratoriet, S. (56), (75), tilbyder at bekoste Udgiv. af Rektor *Thorkelessons* Suppl. til isl. Ordbøger, 3dje Saml., S. (59), (75), sender Selsk. Expl. af «Kbhvn.s Univ. Matr.», Bd. II, 1—2. Hæfte, S. (64).
- Carlsberg-Laboratoriet* sender «Meddelelser», Bd. III, 1ste Hæfte, S. (64).
- Cayley-Brillske Korrespondanceprincip*, et Bevis herfor medd. af Prof. *H. G. Zeuthen*, S. (32).
- Chievitz, J. H.*, Professor, opt. til Selsk. Medl., S. (47), (73), Medl. af Udvalget ang. Dr. med *V. Henriques'* Afhdl. om Lungens Innervation, S. (55), Medd. om Area centr. retinæ i de fire øverste Hvirveldyrklasser, S. (65), opt. i Overs. paa fransk, S. 239—253.
- Christensen, A.*, Assistent, indsender en Afhandling om Titrerings-Metoder forsøgte til Bestemmelsen af Chinin o. s. v., S. (61), Betænkn. S. (62)—(63), opt. i Overs. S. 191—238.
- Christensen, O. T.*, Dr. phil., Lærer ved Landbohøjskolen, Medl. af Udv. ang. Dr. *E. Petersens* Afhdl. Grundstoffers allotrope Tilstandsformer, S. (47), ang. Ass. *A. Christensens* Afhdl. om Titrerings-Metoder, S. (62).
- Christiansen, C.*, Professor, giver en Medd. om Betingelserne for Dannelsen af Sne og Is, S. (31), opt. i Overs. S. 44—53.
- Classenske Legat*, Prisopgave udsættes, S. (20), Bedømmelse af en Besvarelse, S. (49)—(52), Besvarelse indkommer, S. (65).
- Dovendyr, Kæmpe-*, Fotogr. fremlægges af Prof. *C. F. Lütken*, S. (22).
- Elektriske Svingninger* i begræns. hvilende Legemer, fysisk Prisopg., S. (19).
- Eretriske Gravskrifter*, Afhdl. af Cand. mag. *Chr. Blinkenberg*, opt. i Skrifterne, S. (60), (75).
- Erslev, Kr.*, Professor, Dr. phil., medd. Bemærkn. om *C. Paludan Müllers* Opfatt. af det Stockholmske Blødbads Forhistorie, S. (53).
- Espersens* Ordbog over den bornh. Dialekt, Bevilling til dens Afslutn. søges af Ordbogskommissionen, S. (59)—(60).
- Finsen, V.*, Dr. jur., fh. Højesteretsassessor, Medl. af Udv. ang. Rektor *Thorkelessons* Andrag. om Understøtt. til Udgiv. af Suppl. til isl. Ordbøger, S. (56).
- Folkeviser*, danske, fra Middelald., Undersøg. herom af Prof., Dr. jur. *Joh. Steenstrup*, medd., S. (15), opt. i Overs. paa fransk, S. 1—36.
- Fortegnelse* over de af Selsk. udg. vidensk. Arbejder, Tilvejebringelsen heraf til 150-Aarsdagen for Selsk. Stiftelse, S. (68).
- Fotografier af Kæmpe-Dovendyrs* Skeletter, fremlægges af Prof. *C. F. Lütken*, S. (22).
- Frederiksborg lærde Skoles* Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (27).

- Fremlagte Skrifter*, S. (15)-(16), (16), (21), (26), (27), (31), (48), (53), (55), (60), (64), (65), (67), (72).
- Fridericia, J. A.*, Dr. phil., Medl. af Udv. ang. Fortegn. over Selsk. videnskabl. Arb., S. (68).
- Gardiner, S. R.*, Dr., fh. Prof., Bromley i Kent, opt. til udenl. Medl., S. (47), (74), takker for Optag., S. (55).
- Gislason, K.*, Prof., Dr. phil., Selsk. Medlem, død, S. (15), (73).
- Gram, J. P.*, Direktør, Dr., Medd. om Algorithmers Betydning for Taltheorien, S. (65).
- Griffenfelds* Virksomhed for Enevældens Befæstelse, Medd. af Rigsarkivar *A. D. Jørgensen*, S. (66).
- Græske Ord* i de romanske Sprog, filol. Prisopg., S. (17)—(18).
- Græske Haandskrifter* i Pavernes Bibliothek, de første, Medd. af Dr. phil. *J. L. Heiberg*, S. (67), opt. i Overs. paa fransk, S. 305—318.
- Guldmedaille*, Selsk., tilkendes Doc., Dr. *E. von Haerdtl* i Wien for Besvar. af en astron. Prisopg., S. (23)—(26), (75), fransk Overs., p. VII—XI.
- Haerdtl, E.* Friherre von, Docent, Dr., Wien, faar Selsk. Guldmed. for Besvar. af den astron. Prisopg. for 1889, S. (23)—(26), (75), fransk Overs., p. VII—XI.
- Heiberg, J. L.*, Dr., Skolebestyrer, Medd. om de første græske Haandskrifter i Pavernes Bibliothek, S. (67), opt. i Overs. p. fransk, S. 305—318.
- Hell*, Pater, Forespørgsel om hans Expedition til Vardø, S. (15).
- Henriques, V.*, Dr. med., hans Forsøg over Lungens Innervation, medd. ved Prof. *Chr. Bohr*, S. (16), Afhdl. herom indsendes til Bedømm., S. (55), Betænk., S. (63), opt. i Overs. paa fransk, S. 254—290, indsender Afhdl. om Blodtrykket i det lille Kredsløb, S. (64), Betænk., S. (66)—(67), opt. i Overs. paa fransk, S. 291—304.
- Hydrostachys*, en Planteslægt, hvorom Medd. af Prof. *E. Warming*, S. (16), opt. i Overs. paa fransk, S. 37—43.
- Høffding, H.*, Prof., Dr., Bemærk. om *S. Kierkegaard* som filosofisk Tænk., S. (67).
- Iagttagelseslære*, alm., anvendt paa Prof. *Jul. Thomsens* Iagttagelser af Prof., Dr. *T. N. Thiele*, S. (68).
- Is og Sne*, Beting. for deres Dannelse, Afhdl. af Prof. *C. Christiansen*, S. (31), opt. i Overs., S. 44—53.
- Islandske Ordbøger*, Suppl. hertil, Begæring om Understøtt. til Udgiv. af 3dje Saml. heraf, fra Rektor *Thorkelesson*, Reykjavik, og Betænk. herover, S. (56)—(59).
- Johnstrup, Fr.*, Professor, genvælges til Formand for Kassekommissionen, S. (55), (74).
- Jørgensen, A. D.*, Rigsarkivar, Fremstilling af *Griffenfelds* Virksomhed for Enevældens Befæstelse, S. (66).
- Jørgensen, S. M.*, Professor, Dr., giver Medd. om nogle nye Rhodium- og Chromforbindelser, S. (56), Medl. af Udv. ang. Ass. *A. Christensens* Afhdl. om Titrerings-Methoden, S. (62).

- Kassekommissionen* fremlægger Regnskabsoversigt f. 1890, S. (27), trykt S. (28)—(30), fratrædende Medlem genvælges, S. (49), (74), dens Formand genvælges, S. (55), (74), Erklæring i Anledning af Kassererens Bortrejse, S. (49), i Anl. af Rektor *Thorkelessons* Andrag. om Understøtt. til Udgiv. af Suppl. t. isl. Ordbøger, S. (58)—(59), den tiltræder Forslag om Bevilling til Afslutn. af *Espersens* Ordb. over den bornh. Dialekt, S. (60), Erklær. ang. Udg. af Fortegn. over Selsk. vidensk. Arb., S. (68), den fremlægger Budget for 1892, S. (68), trykt S. (69)—(72).
- Kasserer-Embedets* Bestyrelse under Kassererens Bortrejse, S. (49).
- Kierkegaard, S.*, som filosofisk Tænk, Bemærkn. herom af Prof., Dr. *H. Hoffding*, S. (67).
- Koefoed, Emil*, Cand. mag. & pharm., besvarer en for det *Classenske* Legat i 1889 udsat Prisopgave, Bedømm., S. (49)—(52), Præmien tilkendes, S. (52), (75), Begæring om Optag. af et Uddrag heraf, S. (60), opt. i Overs. paa fransk, S. 182—190.
- Kogsbølle*, Proprietær, genvælges til Tilforordnet ved Carlsberg-Laboratoriet, S. (56), (75).
- Krabbe, H.*, Dr. med., Medl. af Udvalgt ang. Dr. med. *V. Henriques'* Afhdl., Blodtrykket i det lille Kredsløb, S. (64).
- Kulhydrater* i vore Kornsorter, Prisopg. for *Thottske* Legat, S. (19)—(20).
- Lange, Joh.*, Prof., Dr., Medl. af Udvalgt ang. *S. Kostowzew's* Afhdl. Recherches sur l'Ophioglossum, S. (31).
- Lange, Jul.*, Professor, Dr., fremlægger nogle lagtt. om Udvikl. af Figurtegninger paa græske Vaser, S. (56).
- Lausen, V.*, Etatsraad, Dr. phil., hans til Zool. Museum skænkede Skeletter, S. (22).
- Leidy, J.*, Professor, Philadelphia, Selsk. udenl. Medl., død, S. (61), (73).
- Lorenz, L.*, Etatsraad, Dr., Selsk. Medl., død, S. (61), (73), Afhdl. Analyt. Unders. om Primalmængderne, opt. i Skrifterne, S. (64), (74).
- Lund, G. F. V.*, Prof., Dr., fhv. Rektor, Selsk. Medl., død, S. (17), (73).
- Lungens Innervation*, Forsøg herover af cand. med. *V. Henriques*, medd. ved Prof. *Chr. Bohr*, S. (16), Afhdl. (Om Nervesyst. Indfl. paa Lungerespirationen) herom indsendes til Bedømm., S. (55), Betænk., S. (63), opt. i Overs. paa fransk, S. 254—290.
- Lütken, C. F.*, Prof., Dr., fremlægger Fotogr. af Kæmpe-Dovendyr's Skeletter, S. (22), overtager Kassererforretningerne under Kassererens Bortrejse, S. (49).
- Magnetiske Deklinationsmaalinger*, Medd. af Bestyrer af meteor. Inst. *A. Paulsen*, S. (49), opt. i Overs. paa fransk, S. 116—136.
- Meinert, Fr.*, Dr., Museumsinspektør, giver en Medd. om Mundbygningen hos *Pediculus*, S. (27), Selsk. Kasserer, rejser bort for et Aar, (S. 49).
- Miklosich, Fr. X.*, Hofraad, fh. Prof., Dr. phil., i Wien, Selsk. udenl. Medl., død, S. (31), (73).
- Middelalderens danske Folkeviser*, Undersøg. herom af Prof., Dr. jur. *Joh. Steenstrup*, medd., S. (15), opt. i Overs. paa fransk, S. 1—36.

- Müller, C. L., Lic. theol., Dr. phil., Etatsraad, Museumsdirektør, Selsk. Medl., død, S. (61), (73).
- Naturvidenskabelig-mathematisk Klasse fremlægger Bedømmelse af en Besvarelse af en astron. Opg., S. (22)—(26), fransk Overs. p. VII—XI, af en Opg. for det Classenske Legat, S. (49)—(52).
- Nägeli, C. v., Professor, Dr., München, Selsk. udenl. Medl., død, S. (61), (73).
- Ophioglossum vulgatum* L., Recherches &c. af S. Rostowzew, fremlægges af Prof. E. Warming, S. (31), Betækn., S. (48), opt. i Overs. paa fransk, S. 54—83.
- Ordbogskommissionen søger Bevilling til Afslutning af *Espersens* Ordbog over den bornh. Dialekt, S. (59)—(60).
- Paludan-Müller, C., Bemærkn. om dennes Opfatt. af det Stockholmske Blodbads Forhistorie, medd. af Prof. Kr. Erslev, S. (53).
- Paulsen, A., Bestyrer af meteor. Inst., giver en Medd. om magnetiske Deklinationsmaalinger, S. (49), opt. i Overs. paa fransk, S. 116—136.
- Pediculus*, Mundbygningen hos denne o. s. v., Medd. af Museumsinsp. Dr. Fr. Meinert, S. (27).
- Petersen, Emil, Dr. phil., indsender Afhdl. om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer, S. (47), Betækn., S. (53)—(54), opt. i Skrifterne, S. (64), (75).
- Petersen, Jul., Prof., Dr., genvælges til Revisor, S. (49).
- Petersen, O. G., Dr. phil., Docent, opt. til Selsk. Medl., S. (47), (73).
- Phytoptocidier i Danmark, Prisopp. f. Classenske Legat, S. (20).
- Podostemaceae, nye Bidrag til Kdsk. herom, medd. af Prof. E. Warming, S. (53), Afhdl. IV, opt. i Skr., S. (64), (75).
- Printalmængderne, Analyt. Undersøg., Afhdl. af afd. Etatsr., Dr. L. Lorenz, opt. i Skr., S. (64), (74).
- Prisoppgaver udsættes, S. (17)—(21), fransk Overs. heraf, p. III—VI. Besvarelser bedømmes, S. (23)—(26), (49)—(52), fransk Overs. heraf, p. VII—XI. Besvarelse indkommer, S. (65).
- Prytz, P. K., Docent, opt. til Selsk. Medl., S. (47), (73).
- Præsidenten, har Forfald, S. (61), (67), nedsætter et Udvalgt i Ferien, S. (62), stiller Forslag om Fortegn. over Selsk. vidensk. Arb., S. (68).
- Redaktøren fremlægger Skrifter (ved Sekr.), S. (16), (68) og (60), (64), fremlægger Overs., S. (27), (60), (64), Medl. af Udvalg. ang. Fortegn. over Selsk. vidensk. Arb., S. (68).
- Regesta dipl. skal sendes til forsk. Bibliotheker, S. (27).
- Regestakommissionen, S. (14), fortsætter Forarb., S. (75).
- Regnskabs-Oversigt for 1890, fremlægges, S. (27), trykt S. (28)—(30).
- Retina, dens Area centralis i de fire øverste Hvirveldyrklasser, Medd. af Professor J. H. Chievitz, S. (65), opt. i Overs. p. fransk, S. 239—253.
- Revisorer, S. (14), Prof. Jul. Petersen genvælges, S. (49).
- Reykjavik, Landsbibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (27).
- Rhodanchromammoniakforbindelser, Medd. herom af Dr. O. T. Cristensen, opt. i Skr., S. (68), (75).
- Rhodium- og Chromforbindelser, Medd. om nogle nye, af Prof. S. M. Jørgensen, S. (56).

- Riemann'ske ζ -Funktion*, Monografi herover, math. Prisopg., S. (18)—(19).
- Rochester*, N. Y., Geological Soc. of America, træder i Bytteforb. m. Selsk., S. (61).
- Roskilde* Kathedralskoles Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (27).
- Rostowzew*, S., Recherches sur l'Ophioglossum vulg. L., fremlægges af Prof. *E. Warming*, S. (31), Betænk., S. (48), opt. i Overs. paa fransk, S. 54—83.
- Rostrup*, E., Docent, Danmarks Uredineer, Monogr. forelagt, S. (21), Medl. af Udv. ang. S. *Rostowzeus* Afhdl. Recherches sur l'Ophioglossum, S. (31).
- Salomonsen*, C. J., Dr. med., Docent, opt. til Selsk. Medl., S. (47), (73), Medl. af Udv. ang. cand. mag. *Schierbecks* Afhdl. om Mængden af Kulsyre i Ventriklen, S. (48).
- Schierbeck*, N. P., cand. med., Afhdl. om Mængden af Kulsyre i Ventriklen, forelægges af Prof. *Chr. Bohr*, S. (48), Betænk., S. (55), opt. i Overs. paa fransk, S. 137—181.
- Sekretæren* henleder Opmærks. paa fremlagte Skrifter, S. (15)—(16), (16), (21), (31), (55), (64), (67), (72), fremlægges for Redaktøren Selsk. Skr., S. (16), (68), Medl. af Udv. ang. Fortegn. over Selsk. vidensk. Arb., S. (68).
- Smørrets Fedtsyrer*, Besvarelse af Prisopg. for det *Classenske* Legat, Bedømmelse, S. (49)—(52), ønskes opt. i Uddr. paa fransk, S. (60), opt. i Overs. S. 182—190.
- Sorø Akademis* Bibl. faar Selsk. Skrifter og Regesta dipl., S. (27).
- Steenstrup*, Joh. C. H. R., Professor, Dr. juris, medd. Undersøg. om de danske Folkeviser fra Middelalderen, S. (15), opt. i Overs. paa fransk, S. 1—36.
- Stockholmske Blodbads Forhistorie*, Bemærkn. om Opfatt. heraf, medd. af Prof. *Kr. Erslev*, S. (53).
- Svømmeblæren* hos Fiskene. Nervesystemets Indfl. paa Dannelsen af Ilt deri, Medd. af Prof., Dr. *Chr. Bohr*, S. (61).
- Sørensen*, William, Dr. phil., Afhdl. Om Forbeninger i Svømmeblæren o. s. v., opt. i Skrifterne, S. (16), (75), opt. til Selsk. Medl., S. (47), (73), assisterer ved Kassererforretningerne under Kassererens Bortrejse, S. (49).
- Thiele*, T. N., Prof., Dr., genvælges til Medl. af Kassekomm., S. (49), Medd. om nogle Regninger efter «Alm. Iagttagelseslæres» Regler o. s. v., S. (68).
- Thomsen*, Jul., Prof., Dr. med. & phil., Medl. af Udv. ang. Dr. *E. Petersens* Afhdl. Grundstoffers allotrope Tilstandsformer, S. (47), Iagttagelser udjævnede af Prof. *T. N. Thiele*, S. (68).
- Thomsen*, Vilh., Professor, Dr. phil., Medlem af Udv. ang. Rektor *Thorkelssons* Andrag. om Understøtt. til Udgiv. af Suppl. til isl. Ordbøger, S. (56), (75). Se Redaktøren.
- Thorkelsson*, J., Rektor, Dr. phil., Selsk. Medl., Reykjavik, søger Understøtt. til Udgiv. af Suppl. til islandske Ordbøger, 3dje Saml., Betænk. herover, S. (56)—(59), (75).

- Thottske Legat*, Prisopg. for, Kulhydrater i vore Kornsorter, S. (19)—(20).
- Titrerings-Methoden*, forsøgte til Bestemm. af Chinin og til dets Adskillelse fra andre China-Alkaloider, inds. af Ass. *A. Christensen*, S. (61), Betænkn., S. (62)—(63), opt. i Overs., S. 191—238.
- Tre-Legemers-Problemet*, astron. Prisopg. i 1889, Besvarelse tilkendt Guldmedaille, S. (23)—(26), (75), fransk Overs., p. VII—XI.
- Universitetet i Københ.*, dets Matrikels II, 1—2. H., udg. af Carlsbergfondet. S. (64).
- Uredineer*, Danmarks, Monogr. af Doc. *E. Rostrup*, forelagt, S. (21).
- Ussing, J. L.*, Prof., Dr., fungerer som Vicepræsident, S. (61), (67).
- Vandet* som plantegeogr. Faktor, Medd. af Prof. *E. Warming*, S. (17).
- Warming, E.*, Prof., Dr., giver en Medd. om Slægten *Hydrostachys*, S. (16), opt. i Overs. paa fransk, S. 37—43, giver en Medd. om Vandet som plantegeogr. Faktor, S. (17), fremlægger et Arbejde af Hr. *S. Rostowzew*, Recherches sur l'Ophioglossum, og bliver Medl. af Udv. til dets Bedømm., S. (31), medd. nye Bidrag til Kdsk. om Fam. Podostemaceae, S. (53), Afhdl. IV, opt. i Skr., S. (64), (75).
- Vaser*, Figurtegninger paa græske, Iagttag. om Udvikl. heraf, medd. af Prof. *Jul. Lange*, S. (56).
- Weber, Albr.*, Professor, Dr. phil., Berlin, opt. til udenl. Medl., S. (47), (73), takker for Optag., S. (53).
- Weber, Wilh.*, Professor, Dr., Göttingen, Selsk. udenl. Medl., død, S. (61), (73).
- Ventriklen*, Kulsyreemngden deri, Afhdl. af cand. med. *Schierbeck*, forelægges af Prof. *Chr. Bohr*, S. (48), Betænkn., S. (55), opt. i Overs. paa fransk, S. 137—181.
- Whitney, W. D.*, Professor, New Haven, opt. til udenl. Medl., S. (47), (74), takker for Optag., S. (60).
- Videnskabernes Selskab*, dets Medl. i Beg. af 1891, S. (5)—(14), dets hist.-filos. Klasse, S. (5), (8), dets naturv.-math. Klasse, S. (7), (10), dets Ordbogskommission, S. (14), (59)—(60), dets Embedsmænd i Beg. af 1891, S. (5), se Sekretær, Redaktør o. fl., dets Kassekommission, S. (14), se Kassekommissionen, Genvalg af Medl., S. (49), (74), af Formand, S. (55), (74), dets Revisorer, S. (14), (49), dets Oversigt udk., S. (27), (60), (64), dets Skrifter udk., S. (16), (60), (64), (68), det udsætter Prisopgaver, S. (17)—(21), fransk Overs. heraf, p. III—VI, dets Bedømmelser af Prisopg., S. (22)—(26), (49)—(52), fransk Overs. heraf, p. VII—XI, det optager nye Medl., S. (47), (73)—(74), det mister Medl., S. (15), (17), (31), (61), (73), det træder i nye Bytteforb., S. (27), (61), Udvalgsbetænkninger, S. (22)—(26), (48), (49)—(52), (53)—(54), (55), (56)—(58), (62)—(63), (63), (66)—(67), Tilbageblik paa dets Virksomhed, S. (73)—(75), Aperçu de ses travaux, p. XII—XV.
- Wimmer, L.*, Professor, Dr. phil., Medlem af Udv. ang. Rektor *Thorkelssons* Andrag. om Understøtt. til Udgiv. af Suppl. til isl. Ordbøger, S. (56).
- Zeuthen, H. G.*, Professor, Dr., medd. et Bevis for det *Cayley-Brillske* Korrespondanceprincip, S. (32). Se Sekretæren.

Skrifter udgivne af det Kgl. Danske Viden-
skabernes Selskab i 1891:

	Pris. Kr. Ø.
Blinkenberg, Chr. Eretriske Gravskrifter. Avec résumé en français. (6. Række, filosofisk-historisk Afdeling, III, 2)	1. 50.
Lorenz, L. Analytiske Undersøgelser over Primalmængder. (6. Række, naturvidensk.-mathematisk Afdeling, V, 4) .	„ 75.
Sørensen, William. Om Forbeninger i Svømmeblæren, Pleura og Aortas Væg og Sammensmeltningen deraf med Hvirvelsøjlen særlig hos Siluroiderne, samt de saakaldte Weberske Knoglers Morfologi. Med 3 Tavler. Avec résumé en français. (1890. do. do. VI, 2) . .	3. 80.
Petersen, Emil. Om nogle Grundstoffers allotrope Tilstandsformer. (do. do. VII, 3)	1. 60.
Warming, Eug. Familien Podostemaceae. Afhandling IV. Med c. 185 Figurer. Avec résumé et explication des figures en français. (do. do. VII, 4)	1. 50.
Christensen, Odin T. Rhodanchromammoniakforbindelser. (Bidrag til Chromammoniakforbindelsernes Kemi. III.) (do. do. VII, 5)	1. 25.

1891—92.