

MBL LIBRARY - WOODS HOLE, MASS.





1126
10280

ACTA

SOCIETATIS SCIENTIARUM

FENNICÆ.

TOMUS XXXIV.



HELSINGFORSIÆ.

Ex officina typographica Societatis litterariæ fennicæ.

MCMVII.

TABLE
DES
ARTICLES CONTENUS DANS CE TOME.

N:o

1. Le conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère. Étude de littérature comparée par A. WALLENSKÖLD
 2. Vergleichen zwischen Normalbarometern von A. F. SUNDELL. Mit einer Tafel.
 3. Studien über Oedogoniaceen. I. Eine kritische Zusammenstellung der Untersuchungen und Beobachtungen, die in den Jahren 1901—05 über Oedogoniaceen gemacht worden sind. Von KARL E. HIRN. Mit 4 Tafeln.
 4. De institutis reipublicae Atheniensium post Aristotelis aetatem commutatis. I. Scripsit JOHANNES SUNDWALL.
 5. Ueber die elektricitätsbewegung in Stromkreisen mit veränderlichen Bahnconstanten, von HJ. TALLQVIST.
 6. Recherches sur le problème des trois corps. Par KARL F. SUNDMAN.
 7. Die Apterygotenfauna Finlands. I. Allgemeiner Teil. Von WALTER M. (AXELSON) LINNANIEMI. Mit 1 Karte.
 8. Bestimmung einiger einfach zusammenhängenden, von Geraden und Ebenen begrenzten Minimaldoppelflächen, von GUSTAF TEGENGREN.
-

Minnestal öfver KARL SELIM LEMSTRÖM. Hållet på Finska Vetenskaps-Societetens års- och högtidsdag den 29 April 1905 af A. F. Sundell.

1 f f 0 2



ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ

TOM. XXXIV. № 1.

LE CONTE

DE LA

FEMME CHASTE CONVOITÉE PAR SON BEAU-FRÈRE

ÉTUDE DE LITTÉRATURE COMPARÉE

PAR

A. WALLENSKÖLD



CHAPITRE I

Classement général des différentes versions

La condamnation imméritée d'une femme accusée d'adultère et sa réhabilitation après une longue suite d'aventures malheureuses est un sujet légendaire souvent utilisé et qui a trouvé sa plus célèbre expression dans la légende de *Geneviève de Brabant*.¹ Ce qui caractérise le conte dont nous nous occuperons dans cette étude, ce sont deux traits communs à toutes ses versions principales: 1) *le premier* (et, dans quelques versions, le seul) *amant rebuté est le frère du mari*, et 2) *les persécuteurs de l'héroïne* (ou, dans quelques versions, le seul persécuteur, le beau-frère), *châtiés par des malades, sont guéris par leur victime elle-même, après qu'ils ont confessé leurs méfaits*.

¹ Dans son œuvre magistrale, *Danmarks gamle Folkeviser*, Svend Grundtvig, partant de la ballade danoise *Ravengaard og Memering*, traite des divers groupes de légendes basées sur ce thème (v. t. 1 [1853], pp. 177—213). Depuis, on a pu compléter son exposé systématique; v. notamment, sur la *filie sans mains*, H. Suchier, *Œuvres poétiques de Philippe de Remi. Sire de Beaumanoir*, t. 1 (1884), pp. XXIII—LXXXI; sur la *femme persécutée qui perd ses deux fils*, P. Streve, *Die Oclavian-Sage* (1884); sur la légende de *Geneviève de Brabant*, B. Golz, *Pfalzgräfin Genovefa in der deutschen Dichtung* (1897); sur l'histoire d'un *faux amant introduit dans le lit de la femme persécutée*, G. Paris, *Le Roman du Comte de Toulouse*, p. 12, note 1 (extrait des *Annales du Midi*, t. XII [1900]); etc. etc. Ajoutons à la liste des contes ayant pour sujet les aventures d'une femme injustement accusée par un ou plusieurs amants repoussés, les contes de provenance orientale suivants:

1) *Histoire de la fille vertueuse*, dans G. Spitta-Bey, *Contes arabes modernes* (1883), pp. 80—93 (no. VI), à laquelle se rattachent de près un conte grec dans J. Pio, *Νεοελληνικά Παραμύθια* (1879), pp. 143—50 (Ὁ ὀβροῦς καὶ ἡ κόρη), et un conte *néo-araméen* encore inédit, donné par le ms. Berlin, Cod. Sach. 145, no. 57 (v., sur ce ms., M. Lidzbarski, *Geschichten und Lieder aus den neu-aramäischen Hss. der Kgl. Bibl. zu Berlin* [1896], p. 139; le conte en question est à tort rattaché à notre conte *ouvr. cité*, p. 171. M. S. Fuchs, de Berlin, a bien voulu nous en donner une traduction allemande), ainsi que, avec plus de divergences, un conte russe dans A. N. Afanasieff, *Народныя Русскія Сказки*, t. VII (1863), pp. 12—24 (Волшебное зеркальце [*Le petit miroir enchanté*]), où il y a un mélange avec le thème du conte de *Blanche-Neige*, et un conte finnois dans K. Krohn et L. Lilius, *Suomalaisia Kansansatuja, 2 osa: Kuninkaallisia satuja, 1 vihko (Tietcellinen painos)* [*Contes populaires finnois, 2e partie: Contes royaux, 1er fasc. (Éd. scientifique)*] (1893), pp. 14—17 (No. 3: *Kauppiaan tytär* [*La fille du marchand*]) et 148—52 (variantes sous la rubrique: *Viattomasti syyltetty neiti* [*La fille injustement accusée*]).

2) *Le Roi Bahrâm, ses deux Vizirs Khâssa et Khalâssa et la fille du premier*, dans le *Touti-Namch* de Nakhehâbi, nuit 51 (v. la traduction allemande de Pertsch, *Zeitschr. der Deutschen morgenl. Gesellschaft*, t. XXI [1867], pp. 548—50). Apparenté de près à ce conte persan est un conte du *Bakhtyar-Namch*, *Le Roi Dâdbîn et ses deux Vizirs* (v., pour la version persane, Ouseley-Clouston, *The Bakhtyar Nama* [1883], pp. 62—72, et W. A. Clouston dans *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* [1888], pp. 390—6; pour

Ce conte, que nous désignerons du nom de *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*, faute d'un nom propre commun à plusieurs groupes de versions¹, a déjà depuis longtemps attiré l'attention des savants. J. G. TH. GRASSE fut le premier qui, dans son grand ouvrage très nourri, mais parfois inexact, *Die grossen Sagenkreise des Mittelalters* (1842), essaya de dresser une liste des différentes versions („Florentia von Rom“)². Son exposé est très incomplet et ne distingue pas assez nettement notre conte d'autres contes d'origine différente. Trois ans après, P. O. BÄCKSTRÖM, à propos du „livre populaire“ suédois *Hildegardis och Talandus* (une variante de notre légende), entreprit avec plus de succès, dans ses *Svenska Folkböcker*, une espèce de groupement des différentes versions connues³; mais il n'a pas examiné le rapport des groupes entre eux. Il considère la version orientale (persane), qui est la plus riche en épisodes, comme la plus ancienne et attribue par suite à notre conte une origine orientale⁴. Tout opposée est l'opinion de Sv. GRUNDTVIG, exprimée dans son grand ouvrage à juste titre célèbre, *Danmarks gamle Folkeviser* (1853)⁵. Il rejette absolument l'idée d'une origine orientale de la légende, parce qu'il regarde le *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère* comme intimement lié aux différentes versions du cycle général de „la femme innocente persécutée“, dont la ballade danoise *Ravengard og Memering* lui semble représenter le type le plus ancien. La version orientale que connaissait Grundtvig, celle des *Mille et un Jours* de Pétris de la Croix⁶, ne serait donc qu'une simple imitation de quelque version occidentale⁷. Même la remarque faite plus tard (en 1860) par F. LIEBRECHT⁸ que notre conte se rencontre aussi dans les *Mille et une*

la version arabe, R. F. Burton, *Supplemental Nights to the Book of the Thousand Nights and a Night* [1886—1888], t. I, pp. 94—101, et t. II, pp. 296—7, et R. Basset, *Contes arabes* [1883], pp. 67—78; pour la version ouïgoure, A. Jaubert dans le *Journal Asiatique*, t. X [1827], pp. 150—7, et Davids, *A Grammar of the Turkish language* [1832], pp. 171—8).

3) *La fille dans le coffre*, dans G. Meyer, *Albanesische Märchen*, dans *Archiv für Literaturgeschichte*, t. XII (1884), pp. 127—32 (No. 11: *Das Mädchen im Kasten*); P. Lerch, *Forschungen über die Kurden und die Iranischen Nordchaldäer*, I (1857), pp. 33—9 (No. 6: *Erzählung von Dacrebeg*, en kurde, avec traduction allemande); et E. Prym et A. Socin, *Kurdische Sammlungen. Erzählungen und Lieder in den Dialekten des Tûr Abdîn und von Bohtan. Erste Abteilung. Dialect des Tûr 'Abdîn* (1887), no. VIII, pp. 17—19 (en kurde) et 27—32 (en allemand: *Jusif Baschari*). A ce conte se rattache encore partiellement un conte néo-araméen, publié par M. Lidzbarski, *Geschichten und Lieder aus den neu-aramäischen Hss. der Kgl. Bibl. zu Berlin* (1896), pp. 93—108 (*Das Mädchen im Kasten*). Cp. aussi un autre conte néo-araméen, publié par E. Prym et A. Socin, *Der Neu-Aramäische Dialekt des Tûr 'Abdîn* (1881), t. I, pp. 145—9 (no. LII: *Çabha* = Aurore; en néo-araméen), et t. II, pp. 211—16 (trad. allemande), où il y a mélange avec le conte connu du *Père amoureux de sa fille*.

¹ La désignation commune, *conte de Crescentia*, provenant du nom donné à l'héroïne dans la version de la *Kaiserchronik*, nous semble trop spéciale et, par là, trop arbitraire.

² Pp. 286—7.

³ T. I (1845), pp. 264—74; v. aussi t. II (1848), pp. 6—7.

⁴ V. *ouvr. cité*, t. I, p. 264.

⁵ T. I, pp. 195—7 et 203; v. aussi t. III (1862), p. 782, et t. IV (1883), p. 730.

⁶ V. t. V (éd. 1729), pp. 241—95 (*Histoire de Repsima*).

⁷ V. Grundtvig, *ouvr. cité*, t. I, p. 203.

⁸ *Jahrb. f. rom. u. engl. Lit.*, II, 131.

*Nuits*¹ ne changea en rien l'opinion de Grundtvig². En comparaison avec l'exposé de Bäckström, celui de Grundtvig a le mérite de vouloir suivre le développement historique de la légende³.

Trois ans avant l'apparition du premier volume du grand ouvrage de Grundtvig (en 1850), F. H. VON DER HAGEN avait de son côté, à propos de sa publication de la version allemande de *Crescentia*, discuté, dans ses *Gesamtabenteuer*⁴, les vicissitudes de notre légende. Son examen, qui se fonde principalement sur l'exposé de Grässe, est cependant assez superficiel⁵. En 1854, H. F. MASSMANN, dans le III^e volume de son édition de la *Kaiserchronik*, fournit, à propos de l'épisode *Narcissus oder Crescentia* de la vieille chronique, de nouveaux détails sur les pérégrinations du conte⁶. Il ne réussit cependant pas à bien faire ressortir le rapport des différentes versions entre elles⁷.

Les ouvrages que nous venons de mentionner contribuèrent successivement à élargir la connaissance des différentes versions de notre conte, mais ils ne réussirent pas à classer ces versions d'une manière systématique. Ce ne fut qu'en 1865 que ADOLF MUSSAFIA, dans un mémoire remarquable par sa clarté et sa précision, *Über eine italienische metrische Darstellung der Crescentiasage*⁸, donna un classement méthodique des différentes versions. Son classement est fondé, non sur les divers degrés de développement du conte (probablement Mussafia jugea inutile de hasarder des conjectures incertaines), mais sur un point de départ tout conventionnel, qui est cependant, en même temps, en quelque rapport avec les différentes phases historiques du conte: le nombre des personnes malades et guéries par l'héroïne. Ainsi, dans le groupe I (désignation de Mussafia) il n'y a, en règle générale, qu'un seul malade: le beau-frère; dans le groupe II il

¹ V. l'éd. de Habicht-Hagen-Schall (3^e éd., 1834), t. XI, pp. 243—54 (nuit 497): *Abenteuer eines Kadi's und seiner Frau*.

² V. Grundtvig, *ouvr. cité*, t. III (1862), p. 782.

³ Il est surprenant de rencontrer, dans l'exposé si clair et méthodique de Grundtvig, une version qui n'appartient aucunement à la légende en question, mais à la légende de „la méchante belle-mère“: c'est le *Miracle du roi Thierry et de sa femme Osanne*, publié par Monmerqué et Fr. Michel dans leur *Théâtre français au moyen-âge* (1839), pp. 551—605. (V. Grundtvig, *ouvr. cité*, t. I, p. 196).

⁴ T. I, pp. C—CIV.

⁵ L'assertion erronée de von der Hagen que notre légende se retrouve, sous forme de „livre populaire“, dans le hollandais (*Florentina de getrouwe*, v. *ouvr. cité*, p. CIV) provient évidemment d'un passage hâtivement lu dans Grässe. Celui-ci dit expressément (v. *l'ouvr. cité*, p. 287): „Wohl aber ist zu bemerken, dass durchaus ein anderes Buch, eine Art Familiengeschichte, ist das oft damit verwechselte Niederländische Volksbuch: *De Historie van Florentina de getrouwe*“ — — —.

⁶ V. Massmann, *Der keiser und der künige buoch oder die sogenannte Kaiserchronik*, t. III, pp. 896—906 et 910.

⁷ Ainsi la version d'*Hildegarde* (p. 910) est séparée des autres versions par une analyse de deux versions étrangères au conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère (*Die unschuldige Königin von Frankreich* et *Die Königin Sibia*, pp. 907—10), et une version de notre conte, tirée des *Gesta Romanorum* allemands, est placée à la suite du conte de la femme persécutée qui perd ses deux enfants (v. pp. 913—6).

⁸ V. *Sitzungsber. d. phil.-hist. Cl. der Kais. Akad. der Wiss.*, t. LI, pp. 589—692 (Vienne, année 1865). Le mémoire a aussi paru en extrait (1866).

y en a quatre, dont deux sont des persécuteurs de l'héroïne; dans le groupe III, ce ne sont que les deux criminels du groupe précédent qui sont malades; le groupe IV présente quatre criminels malades; enfin, le cinquième (et dernier) groupe ajoute aux malades du groupe précédent un cinquième, le mari¹. Dans ce classement ne sont cependant pas comprises les versions orientales, dont Mussafia se contenta de dire qu'elles se rapprochent des groupes IV et V². Quant à la version la plus ancienne et à l'origine du conte, Mussafia émit une nouvelle théorie. Selon lui, le conte serait venu de bonne heure de l'Orient dans les pays occidentaux sous une forme plus ou moins simple et y aurait pris les formes I—III; ensuite une autre version orientale, celle-là encore conservée, aurait donné naissance aux groupes IV—V³.

Depuis ce mémoire si consciencieux de Mussafia⁴, auquel il ajouta l'année suivante (1866), en guise d'appendice, un autre article sur le même sujet: *Eine altspanische Prosadarstellung der Crescentiasage*⁵, notre conte n'a pas été, dans toute son étendue, l'objet de recherches spéciales. De nouvelles contributions d'une certaine importance à la liste des différentes versions du conte ont été données surtout par H. ÖSTERLEY (*Wendunmuth* de Hans Wilhelm Kirchhof, 1869⁶; *Gesta Romanorum*, 1872⁷) et W. A. CLOUSTON (*Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales*, edited by F. J. Furnivall, Edmund Brock and W. A. Clouston, 1888)⁸.

¹ Mussafia, dans son mémoire, donne p. 678, note 1, un petit tableau des personnages malades des différentes versions de la légende. Il y règne cependant une certaine confusion à la suite de quelque *lapsus calami*; au lieu de II il faut lire: III, au lieu de III: II, et au lieu de III^o: II^d.

² V. Mussafia, *ouvr. cité*, pp. 678—80. Au lieu de: „Mit III und V berührt sich zunächst die arabische Erzählung“ (p. 678), il faut naturellement lire: „Mit IV und V“ etc.; cp. p. 680: „Der innige Zusammenhang zwischen diesen orientalischen Versionen und den unter IV und V angeführten occidentalischen“ — — —.

³ V. Mussafia, *ouvr. cité*, pp. 680—1: „es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die Sage schon in einfacherer Gestalt dem Westen zugeführt worden sei, dort bald in geschichtlicher, bald in legendarischer Form sich localisirt habe und dass nur der französische *Roman* sammt seinen Abergern (worunter auch die Versionen der *Gesta Romanorum* [= IV] zu rechnen sind) von jener ausführlicheren orientalischen Version beeinflusst worden sei, welche in den arabischen Erzählungscyklus Aufnahme fand.“

⁴ Le mémoire fut reproduit en abrégé par M. Al. d'Ancona dans ses *Sacre Rappresentazioni*, t. III (1872), pp. 200—6 (en italien).

⁵ V. *Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss., philos.-hist. Classe*, t. LIII (Vienne, année 1866), pp. 499—565. Ce mémoire a aussi paru en extrait.

⁶ T. V, p. 75 (II, 23: *Von König Carolo magno ein ware histori*).

⁷ P. 747 (249: *Hildegarde*). Dans la liste des versions donnée par M. Österley il y a quelques erreurs: 1) la version de Gautier de Coinsi se trouve indiquée *trois* fois (Méon, 2, 1; — Gautier de Coinsi, de l'empereur etc.; — Méon, nouv. rec. 2, 1); 2) le renvoi „J. B. Dahl, Hildegardis, 1832“ indique sans doute l'ouvrage de J. Konrad Dahl, intitulé *Die heilige Hildegardis, Abtissin in dem Kloster Rupertsberg bei Bingen* (Mainz, 1832); mais, comme le titre de l'ouvrage le dit déjà, il y est question de sainte Hildegarde, contemporaine de saint Bernard, laquelle n'a jamais eu rien à faire avec notre légende; 3) le renvoi „Grässe, lit. gesch. 3, 1, 279“ se rapporte à une autre légende, celle de *Florent et Octavien*: il y a „279“ au lieu de „286“; 4) les versions de Straparola (*Piacevoli notti* I, 4) et de Basile (*Pentamerone*, no. 22) n'appartiennent pas à notre conte, mais au *conte du père amoureux de sa fille* (cette dernière erreur se trouve déjà dans l'édition du *Wendunmuth* par M. Österley).

⁸ Pp. 365—414 (No. 18. *The Innocent Persecuted Wife. Asiatic and European versions of Chaucer's Man of Law's Tale*. Mémoire publié à part déjà en 1886) et 541—3 (Additional Notes).

Nous avons dit ci-dessus (p. 5) que Mussafia, le seul qui ait jusqu'ici tâché de grouper systématiquement les différentes versions de notre conte, avait donné un classement tout conventionnel, basé essentiellement sur le nombre des personnages malades. Il est évident (et nous sommes sûr que Mussafia aurait été le premier à le reconnaître) qu'un tel classement ne peut être qu'un simple expédient. Ce qu'il faudrait, ce serait naturellement un classement où l'on indiquerait d'abord la version la plus ancienne, la source même, ou, si la source est perdue, son dérivé le plus proche, pour suivre ensuite méthodiquement la marche de la légende à travers les pays et les âges. Un tel classement a naturellement le grand désavantage d'être presque toujours plus ou moins hypothétique; car il est très rare, dans ces sortes de recherches, de pouvoir à chaque pas établir un fait assuré. Dans beaucoup de cas, il ne peut s'agir que d'une conjecture plus ou moins bien fondée. Si donc nous adoptons, pour le présent ouvrage, un tel classement rationnel, ce n'est pas que nous osions espérer d'avoir toujours trouvé la solution juste; nous le faisons, simplement parce que nous voulons avoir la conscience nette d'avoir fait ce que nous avons pu pour arriver à un classement vraiment satisfaisant des différentes versions de notre conte.

CHAPITRE II

Origine du conte

Nous avons déjà mentionné, dans le chapitre précédent (pp. 4—6), les trois opinions différentes qui ont, jusqu'à présent, été émises sur la provenance de notre conte: 1) origine orientale (Bäckström), 2) origine occidentale, plus spécialement germanique (Grundtvig), et 3) origine orientale à deux reprises (Mussafia). Ajoutons que presque tous les savants qui, sans avoir entrepris le classement des différentes versions de notre conte, ont émis une opinion sur sa provenance, se sont montrés partisans de la théorie d'une origine orientale, c'est-à-dire indienne¹. Pour dire tout de suite notre opinion, nous sommes aussi d'avis que le *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère* est né en Orient, probablement dans l'Inde, et que, contrairement à l'opinion de Mussafia, elle n'a pas, après sa première introduction en Europe, subi une influence orientale postérieure.

¹ V. p. ex. Th. Benfey, dans *Gött. gel. Anz.* 1858, pp. 538—9; G. Paris, *Hist. poét. de Charlemagne* (1865), p. 396 („L'histoire est d'origine orientale“); W. A. Clouston dans *Orig. and Anal. etc.* (1888), p. 414 („I am disposed to consider the Innocent Persecuted Wife as of Hindú, if not of Buddhist, extraction“).

Examinons d'abord la théorie de Grundtvig. Son principal, on pourrait presque dire son unique argument est que, comme notre conte est une simple branche du grand cycle de contes de *la femme innocente persécutée*, dont il place l'origine dans le Nord, elle ne peut pas être en même temps d'origine orientale. Grundtvig attache spécialement de l'importance au nom de *Dietrich*, porté par les deux frères (le mari et le beau-frère) dans l'ancienne version allemande de *Crescentia*; car, selon lui, il y a là un indice de la parenté de cette version avec les légendes allemandes où figure un *Dietrich*, reflet plus ou moins direct du célèbre roi ostrogoth Théodoric¹. L'argument nous semble cependant bien faible. Quand même le nom de *Dietrich* de la version *Crescentia* serait dû à l'influence d'un conte allemand sur le roi ostrogoth (ce qui nous paraît, d'ailleurs, assez problématique), il ne suivrait nullement de là que la version *Crescentia* dût appartenir au grand cycle germanique de *la femme innocente persécutée*: un nom célèbre a très bien pu être donné par l'auteur de la version *Crescentia* aux deux personnages qui, dans la tradition populaire, n'étaient probablement connus que sous ces noms: l'empereur de Rome et son frère. Si, comme le fait remarquer Grundtvig², l'histoire des deux Dietrich et de la belle Crescentia est placée, dans la *Kaiserchronik*, au temps même où vivait le roi ostrogoth (avant Justinien), cela prouve tout au plus que l'auteur de la *Kaiserchronik* a cru voir dans le mari de la chaste Crescentia son homonyme ostrogoth. Le fait que notre conte se retrouve dans des collections de contes orientales, telles que le *Touti-Nameh* de Nakhchabi, l'*Al Farag Bāda Alsidda* persan, les *Mille et une Nuits*, etc. (v. ci-dessous chap. III), prouve déjà suffisamment, à notre avis, que l'origine du conte est à chercher en Orient.

Quant à la théorie de Mussafia, selon laquelle la légende est bien de provenance orientale, mais qui, pour les versions occidentales, admet une influence orientale à deux époques différentes, elle n'est fondée sur aucun argument spécial. Mussafia trouve simplement très hasardeux („äusserst bedenklich“) de conjecturer une élimination successive d'épisodes originaux, ce qu'il faut évidemment faire, si l'on regarde les versions orientales, avec leurs quatre criminels malades, comme représentant une forme plus archaïque du conte que les versions européennes I—III. Or, Mussafia ne paraît pas avoir remarqué que toutes les versions „occidentales“ présentent un trait important qui ne se rencontre pas dans les versions orientales et qui a dû, par conséquent, appartenir à la source commune de toutes les versions occidentales, en opposition à leur source orientale:

¹ V. Grundtvig, *ouvr. cité*, t. I, pp. 195 et 203. Grundtvig semble aussi voir un reflet de ce personnage historique dans le seigneur *Thierry* de la version de *Florence de Rome* (v. ci-dessous chap. V); cp. ce que dit Grundtvig, p. 196, sur *Thierry*, personnage du miracle du roi Thierry et de sa femme Osanne (p. p. Monmerqué et Fr. Michel, *Théâtre français au moyen-âge* [1839], pp. 551—608).

² T. I, p. 195.

le beau-frère, à la suite de ses premiers efforts pour séduire l'héroïne, est enfermé dans un lieu solitaire, d'où il ne sortira qu'au retour de son frère, trait qui n'a guère pu être inventé à deux reprises. Nous nous croyons donc autorisé à rejeter la théorie de Mussafia, quelque singulière que puisse paraître, dans notre classement, l'élimination successive d'épisodes originaux. Cette simplification de la fable primitive, telle qu'elle se présente dans les groupes I—III de la classification de Mussafia, nous l'expliquons comme due aux effets de la tradition orale, tandis que les groupes IV—V nous semblent plutôt témoigner d'une tradition littéraire.

CHAPITRE III

Versions orientales

Nous avons dit plus haut (p. 7) que nous croyons notre conte *d'origine indienne*, comme la plupart des contes répandus en Orient. Malgré nos recherches, qui ont dû cependant se borner au dépouillement des recueils de contes indiens accessibles en langues européennes, nous n'avons pu retrouver cet original supposé. Il a peut-être fait partie du fameux recueil de contes sanscrit perdu dont le *Soukasaptati* (ou *Les soixante-dix contes d'un Perroquet*) actuel¹ est le descendant appauvri. Nous pouvons le supposer avec une certaine vraisemblance, puisque nous retrouvons notre *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère* dans un recueil de contes persan du premier tiers du XIV^e siècle, appelé *Touti-Nameh* (*Le livre du Perroquet*) et ayant pour auteur un certain Ziyâi-ed-dîn-Nakhchabî. Or, ce *Touti-Nameh* n'est que le remaniement d'un *Touti-Nameh* antérieur perdu, qui était une traduction plus ou moins altérée (probablement du XII^e siècle) du *Soukasaptati* indien primitif².

La version *indienne*, source supposée de toutes les versions du *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*, étant introuvable, il est impossible de dire quelle a été exactement la forme primitive de notre conte. Une comparaison des différentes versions orientales entre elles nous conduit cependant à une source commune (indienne) qui n'a pas dû être très éloignée du vrai original. Partant du principe, d'ail-

¹ Il en existe une bonne traduction allemande par Rich. Schmidt (*Die Sukasaptati — textus ornatior*, Stuttgart 1899).

² V., pour l'œuvre de Nakhchabi, l'étude détaillée de W. Pertsch dans la *Zeitschr. der Deutschen morg. Ges.*, XXI (1867), 505—51 (cp. XXII, 568). Nakhchabi composa son *Touti-Namch*, d'après ce qu'il en dit lui-même à la fin de son œuvre, l'an 730 de l'hégire, c'est-à-dire en 1330 après J.-C. (cp. Pertsch, *art. cit.*, p. 506). M. W. A. Clouston (*Orig. and Anal.* etc., p. 310) avance, sans preuves à l'appui, que le *Touti-Namch* de Nakhchabi a été composé „environ 1306“; cp. R. F. Burton, *Supplem. Nights to the Book of the Thousand Nights and a Night* (Benares 1886—1888), t. II, p. 297.

leurs tout théorique, que cette version primitive a été simple et logique dans ses détails, nous nous la représentons à peu près sous la forme suivante¹:

Un homme (1), voulant entreprendre un voyage, confia sa femme (2) à la garde de son frère (3). Celui-ci devint amoureux de sa belle-sœur, et, comme elle repoussait ses propositions déshonnêtes, il l'accusa d'adultère devant le juge du pays. Accusée par de faux témoins soudoyés par son beau-frère, la femme fut condamnée à être lapidée. Laisée à moitié morte sur le lieu du supplice, elle fut recueillie par un passant miséricordieux (4), qui la conduisit dans sa maison et lui confia son fils enfant à garder (a). — Un esclave de la maison (5) tomba amoureux de l'héroïne; rebuté par elle, il résolut de se venger. Une nuit, il s'introduisit dans la chambre où dormait l'enfant de son maître et le tua, puis il entra dans la chambre de sa gardienne, tacha ses habits de sang et cacha près d'elle le couteau ensanglanté. Le lendemain, quand le meurtre eut été découvert, l'esclave attira les soupçons sur l'étrangère². L'hôte et sa femme ne purent cependant pas se convaincre pleinement de sa culpabilité; ils se contentèrent de la renvoyer, et l'hôte compatissant lui donna même une somme d'argent pour son voyage (b). — Avec cet argent elle racheta un jeune homme qu'on allait pendre pour dettes (6). Par reconnaissance, le jeune homme l'accompagna, mais devint amoureux d'elle. Repoussé, il la vendit comme esclave au capitaine d'un navire (c). — Celui-ci (7) l'amena à bord de son vaisseau et voulut user de ses droits de maître envers sa nouvelle esclave. Mais, sur les prières de celle-ci, une violente tempête s'éleva qui brisa le navire. L'héroïne et le capitaine furent sauvés, chacun de son côté (d). — La femme trouva un refuge dans un couvent, où, grâce à sa sainteté, elle guérit toutes sortes de maladies (e). — Pendant ce temps, ses quatre persécuteurs avaient été frappés de maladies diverses, et son mari, revenu, avait appris par son frère sa coupable conduite. Comme le renom de la sainte femme qui guérissait tous les maux était arrivé jusqu'aux oreilles du mari, il se mit en route avec son frère malade pour chercher auprès d'elle la guérison de celui-ci. En chemin, se joignirent à eux successivement le bon hôte avec son esclave malade, le jeune homme racheté et le capitaine (f). — Arrivés à destination, ils furent admis auprès de la femme, qui, couverte d'un voile, leur ordonna de raconter fidèlement ce qu'ils avaient sur leurs consciences. Ils racontèrent alors l'un après l'autre (le mari parlant le premier) ce qui se rapportait à leurs relations avec la femme. Celle-ci se fit connaître, pardonna aux criminels et les guérit, après quoi elle retourna avec son mari dans leur pays, où ils vécurent heureux (g).

¹ Pour simplifier les renvois à cette version primitive, nous y désignons les personnages principaux par des chiffres (1—7) et les différents épisodes du récit par des lettres minuscules (a—g).

² Le trait qu'un meurtre est imputé à une personne innocente par l'assassin lui-même se retrouve souvent dans les contes populaires. Mentionnons ici les contes suivants:

un conte *néo-araméen*, où un sénéchal tue l'enfant de son maître et accuse du meurtre la femme du maître (v. E. Prym et A. Socin, *Der Neu-Aramäische Dialekt des Tûr 'Abdîn* [1881], t. I, pp. 145—9 et t. II, pp. 211—6 [*Çabha*]);

un conte *serbe*, où c'est la méchante belle-sœur qui tue son propre enfant avec le couteau de l'héroïne et cache celui-ci sous l'oreiller de la femme innocente (v. H. F. Massmann, *Der keiser und der kunige buoch oder die sogenannte Kaiserchronik*, t. III [1854], pp. 916—7);

un conte *slovaque*, où c'est le père de la femme qui tue ses propres petits-fils et place le couteau ensanglanté sous l'oreiller de sa fille (v. *Zeitschr. für deutsche Mythologie und Sittenkunde*, t. IV [1859], pp. 224—8 [*Der Werwolf*]);

un conte *sicilien*, où c'est un religieux, amoureux de la femme, qui tue les enfants de celle-ci et place le couteau dans sa poche (v. L. Gonzenbach, *Sicilianische Märchen*, t. I [1870], pp. 153—7 [*Von dem Kinde der Mutter Gottes*]);

un conte de l'*Armagnac*, où c'est la marâtre qui tue sa propre fille et accuse du meurtre la fille de la première femme de son mari (v. J.-Fr. Bladé, *Contes et proverbes populaires recueillis en Armagnac* [1867], pp. 55—6 [*La damayseleto*]).

Dans les *Piacevoli Notti* de Straparola, l'histoire du „père amoureux de sa fille“ (I, 4) raconte comment le père se venge de sa fille, devenue reine d'Angleterre, en tuant les deux enfants de celle-ci avec le couteau même de la reine, qu'il remet ensuite dans sa gaine. Comme la scène manque dans la source des *Piacevoli Notti*, *Il Pecorone* de Ser Giovanni Fiorentino, ouvrage composé en 1378 (Giorn. X, no. 1), il est possible que Straparola l'ait prise dans quelque version européenne du *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*. Pour des contes apparentés à celui de Straparola, v. encore G. Rua, *Intorno alle „Piacevoli notti“ delle Straparola* (1890), pp. 48—9.

Les versions *orientales* qui nous ont été conservées, et dont aucune n'a gardé intacte la version que nous regardons comme la primitive, peuvent être divisées en *trois* branches principales: celle du *Touti-Nameh*, celle des *Mille et une Nuits* et celle des *Mille et un Jours*.

Si nous examinons d'abord la branche du *Touti-Nameh*, il faut en premier lieu mentionner la version de Nakhchabi, dont il a déjà été question ci-dessus (p. 9). W. Pertsch en a donné une analyse détaillée dans la *Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft*, tome XXI (1867),¹ sous le titre: *Geschichte von der Chôrschîd und dem 'Utârid* (33^e nuit). Voici les traits principaux par lesquels cette version diffère de la version primitive:

Personnages: (1) 'Utârid, écrivain public; (2) Chôrschîd; (3) Kaivân; (4) le beau-père de Chôrschîd; (5) Latif, second beau-frère de Chôrschîd;² (6) Scharif; (7) un marchand, passager sur le navire. *Épisodes:* (a) c'est devant l'émir que Kaivân accuse sa belle-sœur; les faux témoins manquent; (b) l'enfant, frère de Latif, habite la même chambre que Chôrschîd; il n'est pas question du couteau ensanglanté; Chôrschîd ne reçoit pas d'argent pour son voyage;³ (c) Scharif est battu par des hommes, à la suite d'une rixe; il s'imagine que Chôrschîd l'a racheté, parce qu'elle est tombée amoureuse de lui; (d) effrayé par l'orage, le marchand promet de laisser Chôrschîd en paix; l'orage cesse, et le navire aborde la terre; (f) le beau-père n'est pas du nombre des personnes qui vont consulter Chôrschîd, ni naturellement le marchand; (g) Chôrschîd amène la confession des trois criminels en leur racontant une histoire de son invention où leurs méfaits sont décrits.⁴

Le *Touti-Nameh* de Nakhchabi paraît avoir joui d'une très grande réputation, puisqu'il a été plusieurs fois remanié et traduit en différentes langues orientales.⁵ Cependant, autant que nous avons pu le constater, notre conte ne se trouve pas dans ces remaniements et traductions.⁶ Mais il y a un *remaniement turc* du *Touti-Nameh*

¹ Pp. 536—8. Le *Touti-Nameh* de Nakhchabi n'est pas encore publié dans la langue originale. Une traduction française manuscrite, probablement du milieu du XVIII^e siècle, se trouve à la Bibl. Royale de Munich (Mss. orient. 174—176, 3 volumes in-folio; le texte persan à gauche, la traduction française à droite). Notre conte s'y lit t. II, pp. 135—48 („Conte & soirée 32^e de la rare beauté de *Courchide*, et des malheurs qui lui survinrent par l'effet de sa beauté“). Cp. J. Aumer, *Die Pers. Hss. d. K. Hof- und Staatsbibliothek in München* (1866), p. 54. Pertsch connaissait l'existence de cette traduction française, mais ne l'avait pas lue (v. Pertsch, *art. cité*, p. 510: no. 4).

² C'est une altération évidente du récit primitif que les rôles de l'hôte miséricordieux et de son esclave soient joués par des *parents* de la femme.

³ L'argent pour le voyage est nécessairement un trait primitif, puisque sans cela on ne comprend pas avec quoi l'héroïne aurait pu racheter le jeune homme. Il est invraisemblable qu'elle l'eût fait avec „l'or et les bijoux qu'elle portait sur elle“, comme le dit la version de Nakhchabi, car comment l'aurait-on lapidée avec tout cela?

⁴ Ce trait, que l'héroïne provoque les confessions des coupables en racontant, sous une forme plus ou moins déguisée, sa propre histoire, se retrouve dans un autre conte d'origine orientale, que nous avons signalé ci-dessus p. 3, note 1 (sous 1), dans des versions arabe, néo-araméenne, grecque, russe et finnoise.

⁵ V. Pertsch, *art. cité*, pp. 506—8, et t. XXII (1868) de la même revue, p. 568; cp. R. Schmidt, *Vier Erzählungen aus der Çukasaptati* (1890), p. 9.

⁶ Nous avons consulté la traduction allemande du *Touti-Nameh* de Mohammed Qâdirî, par C. J. L. Iken (*Touti Nameh. Eine Sammlung persischer Märchen von Nechshebi*. Stuttgart 1822), ainsi que la traduction anglaise de la rédaction hindoustannique du même ouvrage par J. Gilchrist (*Tota Kuhanee; a translation of the popular Persian tales, entitled Tuthi Nameh*. 2^e éd., Calcutta 1810).

primitif, probablement du commencement du XV^e siècle¹, qui donne notre conte sous ce titre: *Histoire de Merhûma*. De cette rédaction turque nous connaissons différentes éditions², ainsi que deux traductions en langue allemande, l'une par G. Rosen³, l'autre par M. Wickerhauser⁴. En outre, on trouve notre conte, probablement d'après la version de Rosen, sous le titre *La Vertu d'une femme* dans l'œuvre de Xavier Marmier⁵. La version turque du *Tuti-Namêh* diffère de la version primitive par les traits suivants⁶:

Personnages: (1) Merdi-Salih⁷, pieux musulman, vivant au Turkestan; (2) Merhûma; (3) Fessâdj⁸; (4) un Bédouin⁹. *Épisodes*: (a) le Bédouin, frappé de la beauté de Merhûma, propose de l'épouser, mais abandonne son projet, quand il apprend qu'elle est mariée¹⁰; (b) après avoir découvert le meurtre¹¹, le Bédouin maltraite d'abord Merhûma, mais se laisse ensuite convaincre de son innocence; il la renvoie, de peur que sa femme ne lui fasse du mal; (c) non seulement le capitaine, mais tout l'équipage veut porter atteinte à la vertu de Merhûma; tout le monde, excepté Merhûma, est tué par un coup de foudre; elle arrive seule sur le navire à un port de mer¹²; (d) par précaution, Merhûma s'habille en homme¹³ et va raconter ses aventures au prince de la ville; celui-ci, ayant reçu de Merhûma le navire avec sa cargaison, lui fait bâtir un couvent; (g) c'est devant le Divan, convoqué par le prince sur les prières de Merhûma, que les trois criminels racontent leurs méfaits¹⁴.

¹ V. G. Rosen, *Tuti-Namêh*, I (1858), p. XIV; cp. Th. Benfey dans *Gött. gel. Anz.*, année 1858, p. 532.

² Éd. de Boulac, 1838 [1253], dont l'auteur aurait été un certain Sary Abdoullah-offendi (v. Bianchi dans le *Journ. Asiat.*, IV:e série, tome II (1843), p. 48: no. 138); éd. de Constantinople, 1840 [1256] (v. Hammer dans *Jahrb. der Lit.*, t. XCVI [1841], p. 106, note: no. 160). Nous ne saurions dire si l'édition de Kazan de 1851 (v. Zenker, *Bibl. orient.*, t. II [1861], p. 51: no. 678) contient la même rédaction.

³ *Tuti-Namêh*, I-II, 1858 (d'après l'édition turque de Constantinople). *L'histoire de Merhûma* („Geschichte der Merhûma“) s'y trouve t. I, pp. 89—108.

⁴ *Die Papageimärehen*, 1858 (d'après l'édition turque de Boulac). *Die keusche Merhuma* se lit pp. 50—6 (7:e nuit). Cette traduction diffère seulement pour quelques détails de celle de Rosen. M. Landau (*Die Quellen des Dekameron*, 2:e éd., 1884, p. 91) mentionne une autre édition (de 1863) de la traduction de Wickerhauser, portant le titre: *Die dreissig Nächte*.

⁵ *Contes populaires de différents pays*. Deuxième série (1888), pp. 165—77.

⁶ Nous nous sommes servi de la traduction de Rosen.

⁷ Dans la version de Wickerhauser: *Salih*, dans celle de Marmier: *Saliah*.

⁸ Appelé *Ferradi* par Marmier.

⁹ Un Arabe, d'après Wickerhauser.

¹⁰ D'après la version de Wickerhauser, la proposition n'a lieu qu'au bout de quelques jours, dans la demeure de l'Arabe.

¹¹ L'accusation directe par l'assassin, qui manque ici, a nécessairement dû se trouver dans la version primitive, puisqu'elle se retrouve encore dans la plupart des versions occidentales qui donnent l'épisode en question.

¹² Cet épisode, M. de Gubernatis (*Zoological Mythology* [1872], t. I, p. 121) le regarde comme le reflet d'un mythe solaire: „it is the aurora coming out of the gloomy ocean of night, and the monsters who persecute her are burned to ashes by the thunderbolts and the sun's rays.“ De même, M. de Gubernatis dit à propos de la lapidation de Merhûma (*ouvr. cité*, t. I, p. 315): „the aurora lost in the mountain of stone.“ Avons-nous besoin de dire expressément que nous ne pouvons admettre ce rapprochement fantastique de notre conte tout humain avec les vieux mythes solaires?

¹³ Ce trait, assez superflu ici, mais qui se rencontre très souvent dans les contes populaires orientaux (v. V. Chauvin, *Bibliographie des ouvrages arabes*, t. V [1901], pp. 96, note 1, et 295 [Add.]), ne se trouve pas dans l'édition de Wickerhauser, et a aussi été omis par Marmier.

¹⁴ D'après la version de Wickerhauser, l'Arabe n'a pas accompagné son esclave, et la confession a lieu tout de suite, dans la cellule même de Merhûma.

Comme on a pu le voir par les analyses précédentes, les deux versions du *Touti-Nameh*, quoique différant sensiblement entre elles, ont quelques traits en commun par lesquels elles diffèrent de la version primitive et forment un groupe à part.¹ C'est avant tout le fait que le capitaine (marchand) ne figure pas parmi les malades, quoique la logique du récit demande nécessairement que les personnes qui ont eu directement à faire avec l'héroïne se retrouvent toutes à la scène finale. Ensuite, il faut observer que l'héroïne ne fait pas naufrage. Enfin, ce ne sont que les criminels qui racontent comment ils se sont comportés envers la femme. Voilà les traits caractéristiques de la branche du *Touti-Nameh*.

Passons à la seconde branche des versions orientales, celle des *Mille et une Nuits*.

Dans les différentes rédactions de cette célèbre collection arabe de contes, qui, dans sa forme première, remonte au moins au XIV^e siècle², on trouve trois versions différentes du conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère. Celle qui, par la conservation de l'épisode (d), est le plus voisine de la version primitive, se trouve dans le ms. *Wortley Montague*³, conservé actuellement à la Bibliothèque Bodléienne d'Oxford. Le conte y porte ce titre: *Le Cadi de Bagdad, sa vertueuse femme et son méchant frère*⁴. Cette version fut publiée en anglais, en 1811, par Jonathan Scott dans ses *Arabian Nights Entertainments* sous le titre: *Adventures of the Cauzee, his Wife etc*⁵. Depuis lors, elle a encore été reproduite en anglais⁶ et traduite, d'après la version de Scott, en d'autres langues⁷. Cette version, que nous appellerons la *version Montague*, diffère de la version primitive par les traits suivants⁸:

¹ Que la version turque ne puisse pas dériver de celle de Nakhchabi, c'est ce qui ressort, non seulement des analyses précédentes, mais aussi d'une comparaison générale du contenu des deux *Touti-Nameh* (v. Pertsch, *art. cité*, pp. 513-51).

² V. R. F. Burton, *The Book of the Thousand Nights and a Night* (London 1894), t. VIII, p. 79: „a study of the vie intime in Al-Islam and of the manners and customs of the people proves that the body of the work, as it now stands, must have been written before A. D. 1400.“

³ Tome VII, p. 77 et suiv.

⁴ D'après la table des matières de ce ms., donnée par J. Scott dans *The Oriental Collections* de W. Ouseley, t. II (1798), pp. 25-35.

⁵ T. VI, pp. 396-408 (nuits 900-911).

⁶ Ainsi, par M. W. A. Clouston dans les *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* (1888), pp. 379-85. Cette traduction diffère un peu de celle de Scott.

⁷ En français, elle se trouve dans les éditions des *Mille et une Nuits* d'Éd. Gauttier, t. VI (1823), pp. 406-18 (497^e nuit: *Aventures d'un Cadi et de sa femme*), et de M. Destains (1825), t. VI, pp. 300-13 (*Aventures du Cadi et de sa femme*); en allemand, dans l'édition de Habicht-Hagen-Schall (1825), t. XI, pp. 287-99; 5^e éd. (1840), t. XI, pp. 197-206 (nuit 497: *Abenteuer eines Kadi's und seiner Frau*).

⁸ Nous nous sommes servi de la traduction anglaise donnée par M. Clouston dans les *Orig. and Anal.* etc. (v. ci-dessus note 6).

Personnages: (1) un cadî, vivant à Bagdad; (4) un éleveur de chameaux; (5) un chamelier. *Épisodes*: (a) la femme est condamnée à être fustigée et chassée; (b) le chamelier tue par mégarde l'enfant qui dormait à côté de la femme, en voulant tuer celle-ci, après quoi il s'enfuit; la femme n'est pas soupçonnée, elle continue tout simplement sa route; il n'est pas question d'argent de voyage; (c) c'est un sultan qui donne à la femme une demeure près de son palais; elle ne guérit pas de malades, mais acquiert une grande réputation de sainteté par l'efficacité de ses prières en général; (f) le cadî n'accompagne pas son frère, qui a quitté la maison avant lui, mais ils se rejoignent en route sans se reconnaître; aucun des voyageurs n'est malade: ils se rendent chez la femme pour chercher absolution de leurs péchés; (g) un homme de confiance du sultan assiste, caché, à l'entrevue, et le sultan veut d'abord punir les quatre coupables; le cadî et sa femme restent auprès du sultan.

Une autre version des *Mille et une Nuits*, qui se trouve dans les éditions arabes de Boulac (1835—1836), de Calcutta (1839—1842), de Bombay (1297 h.), du Caire (1302 h.) et de Beyrouth (1889—1890)¹, porte le titre: *Le Cadî juif et sa pieuse femme*. Elle a été publiée plusieurs fois en langues européennes, la première fois en 1823 par A. E. Zinserling en allemand, d'après une traduction française manuscrite, aujourd'hui perdue, faite par l'orientaliste J. von Hammer². Cette version, que nous appellerons la *version Boulac*, diffère par les traits suivants de la version primitive³:

Personnages: (1) un cadî juif; (4) un paysan; (5) un voleur; (6) un malfaiteur⁴; (7) manque. *Épisodes*: (b) = la version Montague⁵; la paysanne bat la femme et veut la tuer⁶; le paysan ne lui donne pas d'argent⁷; (c—e) on est en train de crucifier le malfaiteur; il n'est pas déloyal envers sa bienfaitrice; c'est lui, au contraire, qui lui bâtit une cellule, où il la sert fidèlement; l'épisode (d) manque donc entièrement; (f) les malades sont le beau-frère, le voleur et la paysanne; ils ne se rencontrent qu'à la porte de la sainte femme, la paysanne accompagnée de son mari; (g) seulement les criminels se confessent; tous restent auprès de la femme du cadî à servir Dieu⁸.

¹ V. la liste des contes des deux éditions nommées en premier lieu dans J. Payne, *Tales from the Arabic*, t. III (1884), pp. 249—59 (no. 118, nuits 465—466: *The Jewish Cadî and his Pious Wife*). Pour les éditions de Bombay, du Caire et de Beyrouth, v. la liste dressée par M. R. Basset dans la *Revue des traditions populaires*, t. XI (1896), pp. 148—87 (nuits 465—466: *La femme accusée injustement* [pp. 168—9]).

² Cette version se trouve dans les éditions suivantes des *Mille et une Nuits*: 1) en allemand: A. E. Zinserling, *Der Tausend und Eimen Nacht noch nicht übersetzte Märchen, Erzählungen und Anekdoten* (1823—1824), t. I, pp. 268—70 (*Die tugendhafte Israelitin*); G. Weil, *Tausend und eine Nacht*, t. IV (1841), pp. 106—9; 3^e éd., 3^e impr. (1889), t. IV, pp. 85—7 (*Die tugendhafte Frau eines israelitischen Richters*); M. Henning, *Tausend und eine Nacht* (1895—1899), t. IX, pp. 14 et suiv. (*Der israelitische Kadi und sein frommes Weib*): 2) en français: G.-S. Trébutien, *Contes inédits des Mille et une Nuits* (1828), t. III, pp. 422—4 (*La Vertueuse Israélite*; = la traduction allemande de Zinserling); 3) en anglais: J. Payne, *The Book of the Thousand Nights and One Night*, t. V (1883), pp. 9—13 (*The Jewish Cadî and his Pious Wife*); R. F. Burton, *A plain and literal translation of the Arabian Nights' Entertainments, now entitled The Book of the Thousand Nights and a Night* (Benares 1885), t. V, pp. 256—9 (*The Jewish Kazi and his pious Wife*, version reproduite par M. W. A. Clouston dans *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* [1888], pp. 368—71); J. H. Mc Carthy, *Lady Burton's Edition of her Husband's Arabian Nights*, t. III (1886), pp. 335—8 (= la précédente version); R. F. Burton et L. C. Smithers, *The Book of the Thousand Nights and a Night* (London 1894), t. IV, pp. 206—9 (= l'édition de 1885).

³ Nous nous sommes servi de la traduction anglaise de Burton.

⁴ Un débiteur, d'après les traductions de Zinserling et de Trébutien.

⁵ Dans les versions de Zinserling et de Trébutien, l'assassin, dont la profession n'est pas indiquée, tue l'enfant, parce que le petit commence à crier.

⁶ Si l'on considère l'attitude hostile de la femme du Bédouin dans la version turque du *Touti-Nameh* (v. ci-dessus p. 12), on est tenté d'admettre que ce trait est primitif.

⁷ Dans la rédaction Zinserling-Trébutien le paysan donne à la femme une somme d'argent.

⁸ La fin du récit est abrégée et un peu différente dans la version Zinserling-Trébutien.

Par le fait que, dans les versions Montague et Boulac, l'assassin tue l'enfant *par mégarde* (ou, du moins, sans préméditation) ces deux versions paraissent être assez étroitement apparentées entre elles, malgré toutes leurs divergences.

Par ce même trait, une *version juive*, contenue dans le célèbre *Maase-Buch*, composé probablement dans le dernier tiers du XVI^e siècle par un Juif de l'Allemagne méridionale d'après différentes sources¹, semble remonter à la même source que ces deux versions arabes. Comme la version Boulac, la version juive raconte, en opposition avec la version Montague: 1) que la femme est lapidée, et 2) que les criminels sont malades. D'autre part, la version juive donne (sous une forme très altérée) l'épisode du voyage en mer, ce qui montre que la version Boulac ne peut pas être sa source. Voici les principaux traits par lesquels la version du *Maase-Buch*, d'après une édition, non datée, de Wilmersdorf (Bavière), chap. 203, diffère de la version primitive²:

Personnages: (6) manque; (7) des pirates. *Épisodes*: (b) l'esclave veut tuer la femme, mais le fils de l'hôte (jeune homme, à qui elle donne des leçons) se jette contre l'assassin et est tué, après quoi la femme s'enfuit; l'épisode (c) manque; (d) la femme est prise par les pirates, qui, effrayés par un orage, tirent au sort pour savoir qui sera jeté à la mer; le sort tombe sur la pauvre femme, mais les pirates se contentent de la conduire à terre; (e) la femme se construit une cabane et apprend à guérir la lèpre; (f) les malades qui viennent la voir (avec le mari) sont les (deux) faux témoins; (g) les lépreux ne sont pas guéris, vu la gravité de leur crime³.

Il est naturellement difficile de dire quel est le rapport exact entre la version Montague, la version Boulac et la version juive. Par le fait que, dans les deux dernières, il s'agit de la *construction* d'une demeure pour la femme, on pourrait supposer qu'elles forment un groupe contre la version Montague.

Nous arrivons maintenant à la troisième version des *Mille et une Nuits*. Elle a été publiée en arabe, d'après un ms. tunisien, dans l'édition dite de Breslau (1825—1843) par M. Habicht et H. L. Fleischer, et porte ce titre: *La pieuse Femme accusée de libertinage*⁴. Elle a été deux fois traduite en anglais⁵. Cette version, que nous

¹ Sur le *Maase-Buch* v. l'article de M. Steinschneider, *Jüdisch-deutsche Litteratur und Jüdisch-Deutsch* dans *Scrapeum*, t. XXVII (1866), pp. 1—12; cp. aussi t. XXV (1864), pp. 67—72. Différentes éditions sont citées par J. Chr. Wolf, *Bibliotheca Hebraea*, t. II (1721), p. 1360 (no. 395), et M. Steinschneider dans *Scrapeum*, t. IX (1848), p. 379 (no. 156).

² Nous nous sommes servi d'une transcription en allemand, faite pour notre compte par M. Heinrich Glaser, de Munich. Nous en donnons une traduction française dans notre *Appendice* (A).

³ Dans le résumé que donne de la dernière partie de cette version M. Max Grünbaum, *Jüdisch-deutsche Chrestomathie* (1882), pp. 430—1, d'après l'édition de Rödelheim (de l'année 1753) et celle que nous avons employée, il raconte que le beau-frère devient aussi lépreux et va avec les deux faux témoins chez la femme persécutée. Nous ne saurions dire si M. Grünbaum s'est trompé, ou bien si c'est vraiment là la version de l'édition de Rödelheim. La logique du récit demande évidemment que l'instigateur du crime, le beau-frère, soit également puni, mais, d'autre part, cette histoire veut spécialement prouver comment sont punis ceux qui portent faux témoignage (v. l'*Appendice*, A, la fin).

⁴ V. la liste des contes de ce ms. dans J. Payne, *Tales from the Arabic*, t. III (1884), pp. 263—74 (no. 110 r, nuits 907 et suiv.: *The Pious Woman accused of Lewdness*).

⁵ V. J. Payne, *Tales from the Arabic*; t. II (1884), pp. 5—16 (*Story of the Pious Woman accused of Lewdness*); R. F. Burton, *Supplemental Nights to the Book of the Thousand Nights and a Night* (Benares 1886—

appellerons la *version Breslau*, présente par rapport à la version primitive les divergences que voici¹:

Personnages: (1) un homme de Nichapour; (4) un cheik; (5) le fils du cheik; (7) manque. *Épisodes*: (a) la femme est lapidée par des gens qui croient l'accusation du beau-frère; (b) le fils du cheik, pour se venger, suborne un autre jeune homme, qui s'introduit dans la demeure du cheik, vole quelques objets, se laisse arrêter et accuse la femme d'être sa complice (donc pas de meurtre); (c) le débiteur doit être fustigé; il dénonce sa bienfaitrice comme espion au sultan du pays, mais elle a le temps de s'enfuir; (d) manque; (e) la femme, habillée en homme², arrive dans une grande ville, où elle acquiert l'amitié de la fille du roi; le roi mort, les gens de la ville veulent tuer la princesse et son prétendu amant; la princesse est, en effet, massacrée, mais, quand la femme persécutée fait connaître son sexe, la haine se change en repentir, et on la proclame reine; (f) le complice du fils du cheik est parmi les malades; (g) seulement les criminels racontent leur histoire; le mari est fait roi de la ville.

Comme l'épisode (b) est fortement altéré, il est difficile de savoir si la version Breslau doit être groupée avec les deux autres versions arabes, ou bien si celles-ci forment groupe contre elle. A l'appui de cette dernière alternative on pourrait citer le fait que, dans la version Breslau, le cheik donne à la femme une somme d'argent pour ses frais de voyage, trait sûrement primitif³, mais qui manque dans les versions Montagne et Boulac⁴, ainsi que dans la version du *Maase-Buch*. Quant à l'épisode (e), il paraît être emprunté à quelque autre conte, où une femme, après s'être fait passer pour homme, est arrivée à de grands honneurs⁵.

On remarque un rapport assez étroit entre la version Breslau et une *version tatare* très corrompue, donnée par M. W. Radloff dans ses *Proben der Volkslitteratur der Türkischen Stämme Süd-Sibiriens* sous le titre: *Das Weib als Fürst*⁶. La comparaison avec la version primitive donne le résultat suivant:

Personnages: (4—5) manquent; (6) un homme ivre. *Épisodes*: (a) la femme est condamnée à être pendue; elle réussit à s'échapper, en donnant de l'argent aux bourreaux; (b) manque; (c) simple rencontre avec l'homme ivre; (e) la femme est recueillie par un homme charitable; le vieux souverain de la ville veut abdiquer et, pour trouver son successeur, il se sert d'un oiseau magique qui doit se placer sur la tête

1888), t. I, pp. 270—81 (*The tale of the Devotee accused of lewdness*). Cette dernière traduction a été reproduite par M. W. A. Clouston dans les *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* (1888), pp. 371—8, et dans la nouvelle édition par M. L. C. Smithers (Londres 1894) de l'ouvrage de Burton, t. IX, pp. 177—84.

¹ Nous nous sommes servi de la traduction de Burton.

² Cp. ci-dessus p. 12, note 13.

³ Cp. p. 11, note 3. Déjà le manque de ce trait dans la version Boulac nous empêche de regarder, avec Burton (*Suppl. Nights etc.*, I, 270, note 1; éd. de 1894, IX, 177, note 1), la version Breslau comme un simple „réchauffé“ de la version Boulac. En outre, la trahison du débiteur racheté manque dans cette dernière version.

⁴ Il se rencontre cependant dans la version Zinserliug-Trébutien (v. ci-dessus p. 14, note 7), qui présente certaines altérations secondaires de la pure version Boulac.

⁵ Voir p. ex. le conte arabe des *Amants de Syrie* (É. Gauttier, *Les Mille et une Nuits*, VI [1823], 348—60) et le conte apparenté de la *Fille dans le coffre* (v. ci-dessus p. 3, note 1). Cp. p. 12, note 13.

⁶ V. t. IV (1872), pp. 141—5 (recueillie parmi les Tatares de Chodscha Anl, au nord de la ville de Tara).

de la personne élue¹; c'est ainsi que la femme devient souveraine de la ville; (g) les malades sont guéris au moyen d'une boisson; le mari devient roi à côté de sa femme.

C'est à cause de la haute position que parvient à obtenir la femme aussi bien dans la version Breslau que dans la version tatare que nous regardons ces deux versions comme apparentées entre elles, par rapport aux versions Montagne et Boulac, ainsi qu'à la version du *Maase-Buch*. Mais le fait que l'épisode du capitaine, qui manque entièrement dans la version Breslau, se retrouve intact dans la version tatare démontre que celle-ci n'est pas un dérivé corrompu de la version Breslau, telle qu'elle nous est conservée. Les deux versions dérivent donc d'une source commune perdue.

Nous arrivons à la troisième branche des versions orientales, celle des *Mille et un Jours*.

On sait que, dans la préface de la célèbre édition des *Mille et un Jours* de Pétis de la Croix (publiée en 1710—1712), il est dit² que cette œuvre est la traduction d'un recueil de contes persan, *Hezaryek-Rouz* (= Les mille et un jours), qu'aurait fait, d'après des „comédies indiennes,“ un derviche Moclès, avec qui Pétis de la Croix avait été „en liaison d'amitié“ à Ispahan, en 1675, et qui lui aurait alors communiqué son recueil manuscrit³. Ces informations concernant la source des *Mille et un Jours* ont paru suspectes à plus d'un titre. D'abord, on ne connaît pas l'existence d'anciennes comédies indiennes, et puis l'auteur de la préface des *Mille et un Jours* commet une erreur évidente, quand il dit qu'on voit „à la Bibl. du Roy“ une traduction turque de ces comédies indiennes „sous le titre de *Alfarage Badal-Schidda*, ce qui signifie la joie après l'affliction“; car le ms. ture, portant ce titre et conservé à la Bibliothèque nationale, ne contient pas des „comédies“, mais des contes, qui ne sont même pas identiques à ceux des *Mille et un Jours*, et il est d'ailleurs connu qu'on n'a ni comédies turques, ni traductions turques directes d'ouvrages indiens⁴. Si donc il faut se garder de prendre l'historiette de la préface des *Mille et un Jours* à la lettre, il est, d'autre part, évident que Pétis de la Croix n'a pas simplement inventé ses contes en imitation

¹ Ce trait de l'oiseau indicateur se retrouve dans un conte des *Mille et une Nuits* qui présente quelque analogie avec le conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère, mais qui en est historiquement indépendant: c'est l'*Histoire des Amants de Syrie* (v. Burton, *The Book of the Thousand Nights and a Night* [1894], t. XI, p. 171 et note 2). Cp. aussi M. Lidzbarski, *Geschichten und Lieder aus den neu-aramäischen Hss. der Kgl. Bibl. zu Berlin* (1896), p. 101 (*Das Mädchen im Kasten*), et note 2, où l'auteur signale encore d'autres contes dans lesquels un trait analogue se retrouve.

² C'est, d'ailleurs, Cazotte qu'on suppose avoir écrit cette préface.

³ V., dans l'édition de 1729, t. I, pp. 3—6.

⁴ V. W. A. Clouston dans *Orig. and Anal.* etc., p. 386.

de ceux des *Mille et une Nuits*, rendus populaires par la traduction de Galland, mais qu'ils sont vraiment des traductions, plus ou moins enjolivées, de contes orientaux, probablement persans. On ne connaît pas de *Hezaryek-Rouz* persan, mais dans l'ouvrage cité: *Alfarage Badal-Schidda (Al Farag Ba'da Alsidda)*, dont on connaît plusieurs manuscrits persans¹ et turcs², quelques-uns des contes des *Mille et un Jours* se retrouvent en effet, entre autres notre conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère. Il serait donc *a priori* possible que Pétis de la Croix se fût servi, entre autres recueils de contes persans, de celui qui porte le titre: *Al Farag Ba'da Alsidda (La Joie après l'Affliction)*.

Comme nous venons de le dire, le recueil persan nommé *Al Farag Ba'da Alsidda* contient notre conte, du moins dans la version qu'en donne le ms. Londres, Brit. Mus. Or. 237; dans ce ms. notre conte porte le titre: *Histoire de l'Arabe, de sa femme Ouriya et de son frère*³. La traduction turque, dans le ms. que nous avons consulté (Brit. Mus. Add. 7883: *El-Ferej ba'd esh-Shiddet*, XVII^e siècle)⁴, donne également notre conte⁵, à peu près sous la même forme. Voici par quels traits la version d'*Al Farag Ba'da Alsidda*, d'après le ms. persan de Londres, diffère de la version primitive⁶:

Personnages: (1) un Arabe; (2) Ūriyah; (4) un voleur de grands chemins; (5) un esclave nègre; (6) un jeune homme qui a détourné l'argent du roi. *Épisodes*: (a) il y a une introduction où il est question du père d'Ūriyah, qui ne veut pas marier sa fille; ce n'est qu'après la mort du père qu'Ūriyah se marie; avec quatre témoins le beau-frère surprend, dans la chambre d'Ūriyah, un faux amant qu'il y avait fait entrer lui-même; (b) Ūriyah est maltraitée aussi bien par les parents de l'enfant assassiné que par l'assassin lui-même; (d) le capitaine du navire est emporté par-dessus bord par un coup de vent, et Ūriyah arrive sur le navire à un port de mer, appelé Sahel; (e) le roi du pays où Ūriyah a trouvé un refuge devient amoureux d'elle, mais est repoussé; son bras ayant été par deux fois atteint de paralysie et guéri par Ūriyah, il se convertit à l'islamisme avec tout son peuple; après sa mort, Ūriyah devient reine; (f) le jeune homme ra-

¹ V. Ch. Rieu, *Catal. of the Persian Manuscripts in the British Museum*, II (1881), p. 759 (Ms. or. 237); V. Chauvin, *Bibliogr. des ouvrages arabes*, IV (1900), p. 126. Déjà en 1821, W. Ouseley (*Travels in various countries of the East*, II, 21, note 16) mentionnait un ms. en sa possession qui a dû contenir l'*Al Farag Ba'da Alsidda*, puisque l'héroïne de notre conte y porte le même nom (*Aruiah*).

² V. Ch. Rieu, *Catalogue of Turkish Manuscripts in the British Museum* (1888), pp. 224—5 (Add. 7883); V. Chauvin, *Bibliogr. des ouvrages arabes*, IV (1900), p. 126.

³ V. Ch. Rieu, *Catal. of the Persian Mss. in the Brit. Mus.*, II (1881), 760 a: Ms. or. 237, fol. 117 b: *The Arab, his wife Ūriyah, and his brother*. Le ms. date du XVI^e ou du commencement du XVII^e siècle; comme auteur est nommé „Muhammed Kâzim B. Mirak Husain Muzaffarî Sajâvandî, poetically surnamed Hubbî“ (v. Rieu, *ouvr. cité*, p. 759).

⁴ Un des mss. de cette traduction turque, conservé à la Bibliothèque nationale de Paris sous la cote „f. or. anc., turc 377“, date des environs de l'année 1480; v. W. A. Clouston dans *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* (1888), p. 542.

⁵ Cp. Ch. Rieu, *Catal. of Turkish Mss. in the Brit. Mus.* (1888), p. 225 b: Tale 30: *Erviyyeh, the pious woman, whom her husband's brother attempted to seduce* (f. 194 a).

⁶ Nous nous sommes servi d'une traduction anglaise que M. Denison Ross, professeur de langues orientales à l'Université de Londres, a eu l'obligeance de nous procurer. Nous en donnons une traduction française dans notre *Appendice (B)*.

cheté est accompagné de sa mère; (g) le mari, le voleur, la mère du jeune homme et le capitaine racontent d'abord pourquoi ils sont venus: le lendemain, le capitaine, le jeune homme racheté, le nègre et le beau-frère se confessent; pour éprouver la fidélité du mari, Ūriyah lui offre, avant de se faire reconnaître, une de ses belles compagnes pour femme; Ūriyah et son mari règnent longtemps ensemble et se retirent ensuite dans la solitude pour servir Dieu, laissant le gouvernement au frère.

Par le trait que l'héroïne devient reine, trait trop exagéré pour pouvoir être primitif, cette version se rattache à la version Breslau de la branche des *Mille et une Nuits*, mais représente en même temps, si l'on excepte quelques détails, une version beaucoup moins éloignée de la version primitive.

Nous avons déjà dit plus haut (p. 18) que notre conte se retrouve dans le célèbre recueil de contes intitulé *Mille et un Jours*; il y porte ce titre: *Histoire de Repsima*¹. Il entre naturellement aussi dans les nombreuses traductions des *Mille et un Jours*². Chose plus curieuse, l'*Histoire de Repsima* a eu la bonne fortune de devenir „livre populaire“ en Suède. La plus ancienne édition connue est celle de Hernösand de l'année 1802, portant le titre: *Den Sköna Repsimas Besynnerliga Händelser*; c'est une traduction presque littérale du texte de Pétis de la Croix³.

La version des *Mille et un Jours* diffère par les traits suivants de la version primitive⁴:

Personnages: (1) Temim, marchand de Basra; (2) Repsima; (3) Revendé; (4) un voleur de grands chemins; (5) Calid, nègre. *Épisodes*: (a) une introduction comme dans la version d'*Al Farag Ba'da Al-sidda*: le père s'appelle Dukin, et c'est Repsima elle-même qui ne veut pas se marier; la scène du flagrant délit comme dans la version d'*Al Farag Ba'da Al-sidda*; Repsima est enterrée vivante jusqu'à la poitrine; (e) Repsima arrive à une île, gouvernée par une reine, où les habitants lui donnent une retraite; elle acquiert

¹ Nous n'avons pas vu l'édition *princeps* (1710—1712) des *Mille et un Jours* (à la Bibliothèque nationale de Paris il n'en existe qu'un exemplaire dépareillé, où manque le volume contenant l'*Histoire de Repsima*). Dans l'édition de 1729, le conte se lit t. V, pp. 241—95 (jours 987—1001); dans l'édition de 1826, t. III, pp. 117—53 (jours 218—232). V. encore *Le Cabinet des fées* (Amsterdam 1785), XV, 431—65; (Genève 1786), XV, 477—514; *Panthéon littéraire, Contes orientaux*, II (1838), 265—74; éd. de F. de Donville (Paris 1833), pp. 357—84. Pour la bibliographie des éditions (et traductions) des *Mille et un Jours*, v. V. Chauvin, *Bibliographie des ouvrages arabes*, IV (1900), 123—32.

² V. en anglais: King, *The Persian and the Turkish Tales*, II (1714), 700—26 (*The Story of Repsima*); A. Philips, *The Thousand and One Days* (3:e éd. 1722), III, 292—330 (*The History of Repsima*); H. Weber, *Tales of the East*, II (1812), 517—25 (*The History of Repsima*, d'après Philips); *The Persian Tales, or The Thousand and One Days* (Bombay 1848), II, 101—14 (*The Story of Repsima*: cette édition est faite d'après celle de King, réimprimée en 1824); J. H. Mc Carthy, *The Thousand and One Days* (1892), II, 208—42 (IX. *The Story of Repsima*: il y a au commencement du volume une gravure de Stanley L. Wood, représentant la scène où le nègre déclare son amour à Repsima); en allemand: *Tausend und ein Tag* (1745), pp. 862—93 (*Historie von der Repsima*); F. H. von der Hagen, *Tausend und ein Tag*, IV (1827), 192—231 (*Geschichte Repsima's*). Dans la *Bibliographie* de Chauvin (v. la note précédente) ne sont pas indiquées quelques-unes des traductions que nous connaissons: celle de King, celle de Philips de 1722 et la traduction allemande de 1745.

³ Cette édition fut signalée en 1845 par P. O. Bäckström dans ses *Svenska Folkböcker*, I, 270. Deux autres éditions sont mentionnées par H. J. Linnström, *Svenskt Boklexikon* (1883—1884), I, 644 (No. 182: *En underbar Historia om den sköna Repsima*. Hvari visas att dygden till slut belönas, men att laster och brott alltid blifva straffade. Ganska nöjsam att läsa. Vestervik 1854. 16 pp.), et II, 294 (*Repsima*. Samling af sagor till nöjsamt tidsfördrif, no. 1. Vestervik 1859. 24 pp.).

⁴ Nous nous sommes servi de l'édition de 1729 des *Mille et un Jour* (*sic*).

l'estime de tout le monde, la reine la choisit pour son héritière, et après la mort de la reine Repsima monte sur le trône; (f) le voyage des six hommes n'est pas raconté: un beau jour, ils se trouvent en même temps devant la porte de Repsima; (g) le mari, le voleur, le capitaine et le débiteur racontent d'abord pourquoi ils sont venus, après quoi tous sont renvoyés; le lendemain, le nègre et le beau-frère se confessent aussi, et les criminels, en dernier lieu Revendé, sont guéris; comme dans la version d'*Al Farag Ba'da Alsidda*, Repsima offre à son mari une nouvelle femme; Repsima retient son mari avec elle, et Revendé devient son premier ministre.

Comme on le voit, les divergences de l'*Histoire de Repsima* d'avec la version d'*Al Farag Ba'da Alsidda* ne sont pas très grandes quant au fond du conte, de sorte qu'on pourrait être tenté d'admettre que Pétis de la Croix a tout simplement pris son histoire dans le recueil de contes persan. Il y a cependant un épisode dans la version des *Mille et un Jours* qu'il faut, grâce au témoignage de la version Montagne des *Mille et une Nuits* et de la version tatare, regarder comme plus primitif que l'épisode correspondant du recueil persan: c'est l'épisode de la tempête. Il faut donc croire que Pétis de la Croix n'a pas utilisé le recueil *Al Farag Ba'da Alsidda*, du moins dans la forme que nous connaissons, mais qu'il s'est servi d'un autre recueil de contes, peut-être vraiment un *Hezaryek Rouz* perdu (v. ci-dessus p. 18), d'où notre conte serait venu aussi dans le recueil *Al Farag Ba'da Alsidda*. Ce recueil de contes perdu, *Hezaryek Rouz* ou autre, était peut-être une imitation persane des *Mille et une Nuits*, composée de contes de provenance arabe¹. Comme notre conte, dans les versions d'*Al Farag Ba'da Alsidda* et des *Mille et un Jours*, a cela de commun avec la version Breslau des *Mille et une nuits* et la version tatare que l'héroïne devient reine, il est possible que la source de l'*Histoire de Repsima* et du conte du recueil intitulé *Al Farag Ba'da Alsidda* ait eu une origine commune avec la troisième version arabe. Dans tous les cas, le commencement des deux versions dont nous nous sommes occupé ci-dessus n'est certainement pas primitif, car il est tout à fait inutile à la marche du récit que l'héroïne ne se marie pas avant la mort de son père. Ce commencement a sans doute été ajouté plus tard pour renforcer l'idée de la grande chasteté de l'héroïne². L'introduction d'un faux amant dans la chambre de l'héroïne doit également être regardée comme un trait postérieur, car le rôle des faux témoins devient par là superflu. Enfin, la scène de la confession, avec tous ses retards, a bien l'air d'être altérée; l'ordre du récit semble demander que les visiteurs racontent successivement leur histoire, en commençant par le mari et en terminant par le capitaine (cp. la version Montagne).

¹ Cp. W. A. Clouston dans *Originals and Analogues* etc. (1888), p. 542.

² A cause du nom de l'héroïne, *Repsima*, dans les *Mille et un Jours*, on pourrait être tenté de voir, dans l'aversion de l'héroïne pour le mariage, un écho éloigné de la légende arménienne de sainte *Ripsime* (v. *Aeta Sanctorum*, sept. XXX, t. VIII [éd. 1855], pp. 295—413: „De S. Gregorio Episc. Armeniae Confessore, item de SS. Virginibus Ripsime, Gaiana et sociis martyribus in Armenia Majore“; cp. S. C. Malan, *The Life*

Il nous reste à parler de quelques autres versions appartenant à la troisième branche des versions orientales.

Il faut tout d'abord mentionner un drame en trois actes, basé sur l'épisode du meurtre, d'après les *Mille et un Jours* de Pétis de la Croix: *Repsima, essai d'une tragédie domestique*, publié à Lausanne en 1767, sans nom d'auteur¹. Le récit a naturellement été un peu changé:

L'action se passe dans la tente du voleur, appelé Adel. Celui-ci est aussi amoureux de Repsima, ce qui provoque la jalousie de sa femme, Zamé. Calid ne tue pas l'enfant; il l'emporte seulement et tue à sa place un chevreau. Temin (*sic*) retrouve sa femme dans la tente d'Adel, après avoir appris son innocence de la bouche de son frère mourant. Calid est tué par un coup de foudre.

Il est probable que l'*Histoire de Repsima* a aussi donné naissance à une pastorale basque², *La princesse de Cazmira*, composée de 6492 vers, répartis en 26 rôles. D'après une analyse donnée par M. J. Vinson dans son ouvrage intitulé *Le Folk-lore du pays basque* (1883)³, la version basque diffère par les traits suivants de la version primitive:

Personnages: (1) le fils du roi de Chiraz; (2) la princesse de Cachemire, fille du roi Torgul; (3) Valen; (4) un Maure; (5) = (4). *Épisodes*: (a) l'héroïne est jetée dans un trou par Valen; (b) elle poignarde le Maure, qui veut la prendre de force, après quoi elle s'enfuit; (d) le capitaine la dépose dans une île; (e) elle devient reine; (f) l'analyse ne dit rien sur le voyage des criminels; (g) l'analyse dit seulement qu'elle retrouve son mari.

Le trait que la princesse devient reine montre évidemment un rapport étroit avec la version des *Mille et un Jours*. La pastorale basque est sans doute basée directement sur le conte de Pétis de la Croix.

Il est plus difficile de dire si un *conte populaire grec*, recueilli en Épire (Janina) et qui se rattache de près au groupe des *Mille et un Jours*⁴, a été inspiré par le conte de Pétis de la Croix, ou bien s'il est venu directement de l'Orient, peut-être par

and Times of S. Gregory the Illuminator [1868], pp. 187—213). Cette vierge romaine très belle, qui aurait vécu à Rome sous l'empereur Dioclétien, s'était vouée au célibat. Comme l'empereur voulait l'épouser, elle s'enfuit avec ses compagnes jusqu'en Arménie. Là, le roi Tiridate veut la violenter; elle sort victorieuse de cette épreuve, mais doit subir le martyre. — Il est cependant probable que c'est Pétis de la Croix qui a donné des noms aux personnages du conte. Autrement, on ne comprendrait pas bien pourquoi, dans le recueil *Al Farag Ba'da Alsidda*, aucun des personnages, excepté l'héroïne, n'est nommé.

¹ L'auteur de cette tragédie domestique était Mille Bouillé, fille d'un réfugié d'Amsterdam, morte à Lausanne en 1816 (v. A.-A. Barbier, *Dictionnaire des ouvrages anonymes*, 3:e éd., t. IV [1879], p. 323 a: „Repsima“ — — —). Mille Bouillé dit elle-même (p. 3) que le sujet de sa pièce „est pris des *Mille et un Jours*, *Contes Persans*, Tome VII, dans le Conte intitulé *Histoire de Repsima*.“ Elle donne un résumé de ce conte jusqu'à l'épisode du meurtre inclus (pp. 3—7).

² On sait que les *pastorales* basques sont des pièces de théâtre, comparables aux anciens *mystères* français et qui sont jouées encore de nos jours (v. J. Vinson, *Le Folk-lore du pays basque* [1883], p. 324).

³ V. pp. 344—5. C'est M. Kr. Nyrop, *Storia dell'epopea francese nel medio evo* (trad. de M. Eg. Gorra, 1886), p. 211, note 3, qui a le premier signalé le rapport existant entre notre conte et la pastorale basque.

⁴ R. Köhler, dans la *Jenaer Literaturzeitung*, année 1878, p. 306, avait déjà signalé le rapport étroit qui existe entre le conte grec et l'*Histoire de Repsima*.

l'intermédiaire d'une traduction turque¹. Nous sommes porté à croire à la première alternative, vu l'étroite ressemblance, pour plusieurs détails (p. ex. le fait que l'héroïne succède à une *reine*), entre l'*Histoire de Repsima* et notre conte. Il est vrai que le conte grec décrit le voyage des six hommes à la résidence de l'héroïne, ce qui a tout l'air d'être un trait primitif, tandis que le conte de Pétis de la Croix ne le fait pas. Mais il ne semble pas trop osé d'admettre que c'est le conte grec qui a changé, à cet endroit, la version de sa source, celle-ci étant quelque peu artificielle.

Le conte grec fut publié la première fois par J. G. von Hahn dans ses *Griechische und Albanesische Märchen* (1864) sous le titre: *Von der Frau, die Gutes thut und Undank erfährt*². Le conte diffère par les traits suivants de la version primitive:

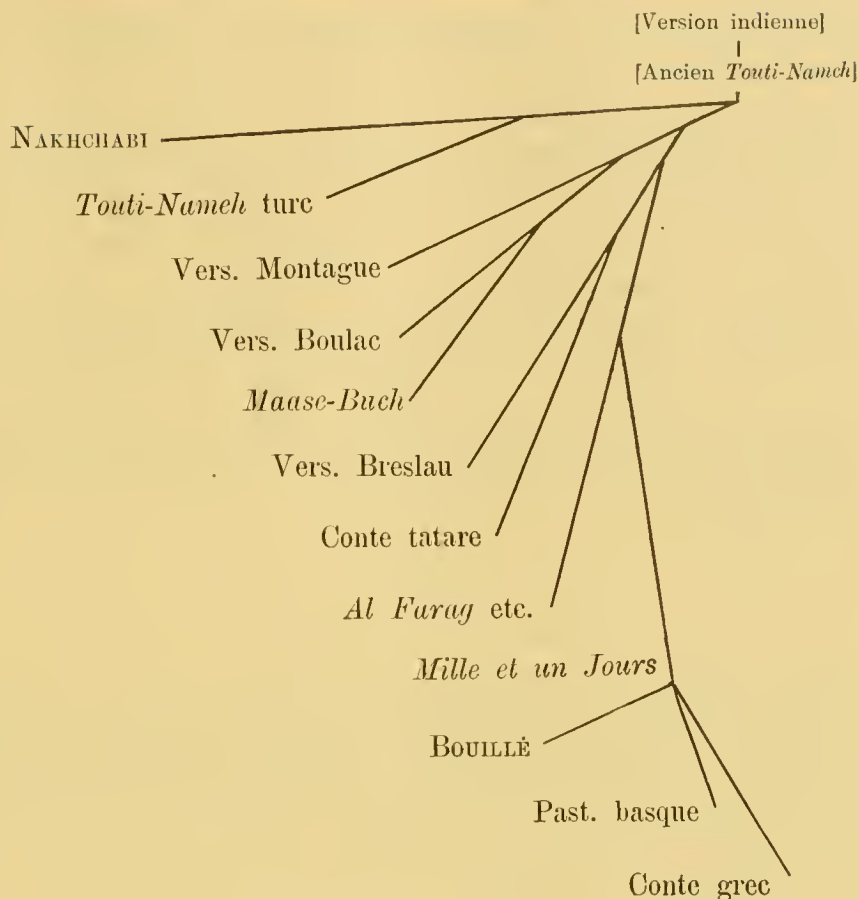
Personnages: (1) un marchand grec; (4) un voleur nègre; (5) un autre voleur. *Épisodes*: (a) il y a une introduction qui tend à démontrer le caractère dissipé du beau-frère et le caractère généreux du mari; le beau-frère introduit un homme ivre dans la maison du frère pour convaincre le cadî de la vérité de son accusation; la femme doit être mise à mort, mais les bourreaux se contentent de l'enterrer jusqu'au cou; (d) tout l'équipage est sauvé du naufrage; (e) = la version des *Mille et un Jours*; la nouvelle reine fait bâtir un grand hôpital pour les malades qui viennent chercher guérison; (g) seulement les criminels racontent leur histoire; tous restent auprès de la reine et reçoivent des charges à sa cour.

Nous avons ainsi passé en revue toutes les versions de la *branche orientale* de notre conte que nous connaissons³. Voici, en guise de répétition, comment nous nous en figurons la filiation:

¹ En aucun cas, le conte grec ne peut venir d'un roman français perdu, comme l'ont supposé quelques savants; v. Dunlop, *History of prose fiction* (éd. 1888), t. I, p. 91, note; E. Rohde, *Der griechische Roman* (1876), p. 534, note 2; 2:e éd. (1900), p. 568, note 2; B. Schmidt, *Griechische Märchen, Sagen und Volkslieder* (1877), p. 7, note 1.

² V. t. I, pp. 140—8 (No. 16). Plus tard (en 1879) il fut publié en grec par J. Pio dans son ouvrage *Νεοελληνικά παραμύθια* (pp. 66—9, no. 21) sous le titre: *Ἡ καλή γυναίκα*.

³ D'après E. Rohde, *Der griechische Roman* (1876), p. 534, note 2 (2:e éd. [1900], p. 569, note 2), deux autres contes orientaux proviendraient encore de la source indienne de notre légende: *Aventures de la fille d'un Vizir* (v. Cardonne, *Mél. de litt. orient.*, t. II [1770], pp. 36—57) et *L'héroïsme de la piété filiale* (v. Abel-Rémusat, *Contes chinois*, t. I [1827], pp. 3—129). Bornons-nous à dire que ces contes ne nous paraissent avoir aucun rapport historique avec notre légende: ni dans l'un ni dans l'autre ne se retrouvent les traits caractéristiques du *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*. D'ailleurs, le conte qu'a publié Cardonne n'est qu'une variante du conte *albanais* qu'a publié G. Meyer dans *Arch. für Litt. gesch.*, t. XII [1884], pp. 127—132; No. 11. *Das Mädchen im Kasten*, et dont nous avons parlé ci-dessus p. 3, note 1 (sous 3).



CHAPITRE IV

Les Gesta Romanorum

Comme il a déjà été dit dans le chapitre II (pp. 8—9), toutes les versions occidentales du *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*¹ présentent en commun un trait important, l'emprisonnement du beau-frère, qui prouve que ces versions proviennent d'une source commune, version orientale quelconque. Un autre trait de moindre importance, bien que non sans valeur, est que le mari est toujours un très haut personnage, empereur ou roi. C'est donc avec ces deux traits supplémentaires que notre conte a été apporté en Occident, et le fait qu'il se rencontre sous une forme très abrégée

¹ Par le nom de *versions occidentales* nous ne désignons naturellement que celles des versions en langues européennes qui n'appartiennent pas directement au groupe des *versions orientales*. Ainsi p. ex. la pastorale basque (v. p. 21) n'est pas une version occidentale, non plus que le conte grec (v. pp. 21—2).

dès le milieu du XII^e siècle¹ fait supposer que son introduction en Europe ne peut guère être postérieure à la fin du XI^e siècle.

Deux des groupes occidentaux que nous aurons à traiter, celui des *Gesta Romanorum* et celui de *Florence de Rome*, se rapprochent davantage, pour le fond du récit, de leur source orientale: ils ont tous les deux conservé les quatre criminels (le beau-frère, l'assassin, le jeune homme racheté et le capitaine). Il y a donc lieu de croire qu'ils forment entre eux une branche à part, provenant d'une source commune. Aucun de ces deux groupes ne peut cependant dériver directement de l'autre, chacun ayant conservé des traits primitifs qui manquent dans l'autre. Si nous parlons d'abord du groupe de versions que nous appelons celui des *Gesta Romanorum*, c'est parce que celui-ci, à tout prendre, s'éloigne moins de notre version primitive (indienne) que celui de *Florence de Rome*.

Des *Gesta Romanorum*, le célèbre recueil latin de contes moralisés, compilé à la fin du XIII^e ou au commencement du XIV^e siècle², il existe deux rédactions principales: l'une d'origine anglaise, l'autre d'origine continentale, dont celle-là est probablement la plus ancienne³, mais dont les rapports exacts n'ont pas encore été définitivement fixés⁴. Notre conte se retrouve, avec de fort légères différences, dans les deux rédactions. Voici d'abord par quels traits ces deux versions en commun diffèrent de notre version primitive (indienne):

Personnages: (1) un empereur de Rome; (4) un grand seigneur; (5) un sénéchal au service du seigneur; (6) un malfaiteur. *Épisodes:* (a) l'empereur, qui part pour la Terre Sainte, laisse le gouvernement à sa femme; l'impératrice, obsédée des déclarations d'amour du beau-frère, le fait jeter en prison; à la nouvelle du retour de l'empereur, l'impératrice, accompagnée du beau-frère relâché et d'une nombreuse suite, se rend à sa rencontre; en route, comme la suite commence à courir après un cerf, le beau-frère veut faire violence à l'impératrice; ne parvenant pas à ses fins, il l'abandonne dans la forêt, attachée par les cheveux à un arbre, et va raconter à son frère que l'impératrice lui a été enlevée par une troupe d'hommes armés; l'enfant que l'impératrice doit soigner est une fille; (b) le couteau est placé dans la main de l'impératrice, dormant à côté de la fille; c'est la femme du seigneur qui accuse l'impératrice du meurtre et veut la faire tuer; il n'est pas question d'argent de voyage; (c) le malfaiteur racheté devient le serviteur de l'impératrice et ne tombe pas amoureux d'elle; c'est le capitaine qui, ayant vu la belle impératrice, corrompt le serviteur;

¹ Dans la *Kaiserchronik*, qui a été écrite environ 1150 (v., pour cette date, *Die Kaiserchronik*, éd. Edw. Schröder, 1892, p. 44).

² V., pour cette date, *Gesta Romanorum*, éd. H. Österley (1872), p. 257.

³ V. *Gesta Rom.*, éd. Österley, pp. 262—6.

⁴ F. Liebrecht (*The Academy*, IV, 1873, col. 464) caractérise ainsi le rapport des deux rédactions: „it is clear that the supposition of an independent Anglo-Latin text is untenable, and that the English version can only be counted as one of the branches of a widely spread family of manuscripts“.

l'impératrice est enlevée, quand elle va acheter des marchandises sur le navire; (f) les voyageurs, parmi lesquels n'est pas le maître de l'assassin, ne se rencontrent qu'au couvent; (g) le beau-frère ne confesse son crime qu'après une seconde sommation.

La rédaction anglo-latine de cette version n'a pas encore été imprimée. D'après les mss. que nous avons consultés¹, elle présente les traits caractéristiques suivants:

Personnages: (1) Menelaus²; (2) la fille du roi de Hongrie. *Épisodes:* (a) il y a une seconde raison pourquoi l'impératrice fait jeter le beau-frère en prison: c'est qu'il s'immisce dans les affaires publiques de l'empire; (c) dans la ville où l'impératrice loge avec son serviteur, ce n'est pas seulement le capitaine qui s'éprend d'amour pour elle: beaucoup de personnes le font.

De bonne heure, la rédaction anglo-latine des *Gesta Romanorum* fut partiellement traduite en anglais. De cette traduction anglaise on possède aujourd'hui quelques mss. des XIV^e et XV^e siècles³, dont un (Londres, Brit. Mus. Harl. 7333, XV^e siècle) donne aussi notre conte sous le titre *Merelaus the Emperour* (chap. 69). En 1838, cette version anglaise de notre conte, qui ne diffère guère pour le contenu de la version latine, fut imprimée par Sir F. Madden dans sa magnifique édition des *Gesta Romanorum* anglais⁴. Mais déjà trois siècles auparavant, notre conte avait été imprimé en anglais dans l'édition des *Gesta Romanorum* de Wynkyn de Worde (vers 1510—1515) sous une forme quelque peu différente⁵. Dans cette édition, qui ne contient qu'une partie (43) des histoires originales, notre conte, qui occupe la quarantième place, donne

¹ Ce sont les mss. Londres, Brit. Mus. Harl. 2270 (XV^e siècle), chap. 101 (fol. 80 r^o—82 v^o), et Londres, Brit. Mus. Harl. 5259 (XV^e siècle), chap. 99 (fol. 117 r^o—120 r^o). Nous donnons *in extenso* le texte du premier de ces mss. dans notre *Appendice* (C). — Cette version latine a été racontée en anglais par Fr. Douce dans sa *Dissertation on the Gesta Romanorum*, incorporée dans ses *Illustrations of Shakspeare and of Ancient Manners* (1^{ère} éd., 1807, t. II, pp. 416—20; éd. 1839, pp. 568—70).

² Dans les mss. Londres, Brit. Mus. Harl. 5259 et 5369 (XV^e siècle, chap. 40; v. *Gesta Rom.*, éd. Österley, p. 192), il y a, par la méprise d'un enlumineur quelconque, *Gerelaus* (le nom ne s'y trouve qu'une fois, comme le premier mot de la version).

³ V. pour ces mss., *Gesta Roman.*, éd. H. Österley, pp. 237—41.

⁴ V. Sir F. Madden, *The old english version of the Gesta Romanorum*, pp. 251—60. Dans la réimpression diplomatique de ces *Gesta* par M. S. J. H. Herrtage pour *The Early English Text Society* (*The Early English Versions of the Gesta Romanorum*, 1879), le conte (*Merelaus je emperour*) se trouve pp. 311—9. La même version a été réimprimée par M. F. J. Furnivall dans les *Orig. and Anal. of some of Chaucer's Canterbury Tales* (1888; cette partie imprimée en 1872), pp. 57—70, sous le titre: *The Tale of the Wife of Merelaus the Emperor*.

⁵ L'on ne connaît qu'un seul exemplaire de cette édition, conservé à St. John's College à Cambridge; v., sur ce livre, *The Retrospective Review*, t. II (1820), pp. 327—9 (cet article a été reproduit par C. H. Hartshorne, *The Book Rarities in the University of Cambridge* [1829], pp. 398—400), et F. Madden, *ouvr. cité*, p. XV, note §. On a supposé que l'auteur de cette édition fut John Leland, antiquaire (mort en 1552), supposition émise par Richard Robinson dans son curieux ouvrage *Eupolemia, Archippus & Panoplia*, encore inédit (ms. Londres, Brit. Mus., Reg. 18 A LXVI), écrit en 1603. Dans cet ouvrage, sorte de catalogue des livres imprimés de Robinson, de ses patrons et de leurs bienfaits, on lit (fol. 5 r^o): „1577. A Record of Ancyent Historyes. intituled in Latin Gesta Romanorum translated (auctore vt supponitur Johane Leylando Antiquario) hy mee perved corrected and bettered“ (le passage a déjà été donné par Fr. Douce, *Illustr. of Shakspeare*, t. II [1807], pp. 424—5, avec quelques changements insignifiants dans la transcription). Cp. cependant l'attitude réservée de F. Madden, *ouvr. cité*, p. XVII, note*.

à l'empereur le nom de „Menaly“¹. En 1577, l'édition de Wynkyn de Worde fut réimprimée par Richard Robynson avec des corrections et des additions², et cette édition abrégée des *Gesta Romanorum* anglais a ensuite été réimprimée nombre de fois. Il en existe des éditions des XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles dans deux rédactions différentes³, et en 1824 Ch. Swan, dans l'*Introduction* de ses *Gesta Romanorum*, réimprima notre conte d'après l'une de ces versions⁴. Ajoutons encore que le poète anglais Thomas Hocceve ou Oeceve (environ 1368—1450) a fait son conte en vers anglais, intitulé *Fabula de quadam Imperatrice Romana*, d'après un des mss. latins où, par la méprise de l'enlumineur, „Meneslaus“ est devenu „Gereslaus“⁵.

Les différentes versions mentionnées de notre conte ne présentent que des divergences de peu d'importance.

A côté de la version anglo-latine et de ses dérivés anglais, il existe une version continentale. Cette version fut pour la première fois publiée en 1872 par H. Österley dans son édition des *Gesta Romanorum*⁶. Plus tard (en 1890) elle a été publiée,

¹ V. F. Madden, *ouvr. cité*, p. XVII. H. Österley (*Gesta Rom.*, p. 242) dit que le texte de l'édition de Wynkyn de Worde est une traduction fidèle du ms. Brit. Mus. Harl. 5369, mais cela doit être une erreur, puisque l'empereur y est appelé „Gerelaus“ (cp. F. Madden, *ouvr. cité*, p. 521, note au chap. LXIX).

² C'est l'édition, actuellement introuvable, dont il a été question ci-dessus p. 25, note 5.

³ Nous avons été à même de consulter une édition de 1648 (Londres), portant le titre: „*A Record of Ancient Histories, Entituled in Latine: Gesta Romanorum. Now newly Perused and Corrected, with some thing added, by R. R.*“, ainsi que des éditions de 1663, 1689, 1696, 1698, 1703 et 1713. Dans ces éditions, où l'empereur porte le nom de „Menelay“, notre conte est toujours le 40^{ième}, mais le nombre des contes y est porté à 44. Douce (*Illustr. of Shakspeare* [1807], t. II, pp. 427—8) mentionne encore des éditions de 1595, 1668 et 1672, ainsi que deux sans date (imprimées l'une par R. Bishop, l'autre par Stansby). Madden (*ouvr. cité*, p. XVIII et p. XIX, note*) y ajoute des éditions de 1600, 1715 et 1753; il suppose en outre que l'édition sans date imprimée par Stansby est de 1682. Dans Hazlitt, *Hand-Book to the Pop., Poet., and Dram. Lit. of Great Britain* (1867), p. 227, et *Second Ser. of Bibl. Coll. and Notes on Early Engl. Lit. 1474—1700* (1882), p. 248, on trouve encore indiquées des éditions de 1557 (?), 1602, 1610, 1662, 1681, 1682 et 1700 (environ), ainsi qu'une édition s. d., imprimée par A. Baldwin. D'après Hazlitt, l'édition de Stansby daterait d'environ 1620, celle de Bishop d'environ 1640. Robynson lui-même a dit, dans l'ouvrage intitulé *Eupolemia, Archippus & Panoplia* (ms. Londres. Brit. Mus., Reg. 18 A LXVI, fol. 5 r^o), que sa version des *Gesta Romanorum* fut imprimée six fois à partir de 1577 jusqu'en 1601. Douce (*ouvr. cité*, p. 427) nous informe que l'édition de 1595 ne contenait encore que 43 contes, comme celle de Wynkyn de Worde; ce n'est probablement qu'à partir de l'édition de 1648 qu'une 44^{ième} histoire a été ajoutée à la fin (cp. Madden, *ouvr. cité*, p. XIX). — La seconde rédaction anglaise des *Gesta Romanorum*, qui contient 58 histoires, donne à notre conte la 46^{ième} place (l'empereur y est également appelé „Menelay“ ou „Manelay“). De cette rédaction nous ne connaissons que les deux éditions suivantes: *Gesta Romanorum: or Fifty-eight Histories Originally (as 'tis said) collected from the Roman Records.* — — — By B. P., London. S. d. (1720?), in-12, et *Gesta Romanorum: containing Fifty Eight Remarkable Histories. Collected originally from the best and most ancient Roman Records.* — — — By A. B., London 1722, in-12.

⁴ V. Ch. Swan, *Gesta Rom.*, t. I, pp. CXIV—CXXXII (chap. CI); éd. de 1877, publiée par W. Hooper (dans *Bohn's Antiquarian Library*), pp. LIII—LX. Swan s'est servi de l'édition de 1703 (v. Swan, *ouvr. cité*, éd. de 1824, t. I, p. LVIII, note 1; éd. de 1877, p. XXXIV, note 3).

⁵ V. F. J. Furnivall, *Hocceve's Works*, t. I, pp. 140—73 (d'après le ms. Durham III, 9). L'éditeur appelle le conte *Jereslaus Wife* (v. p. 255). Dans le ms. Londres, Brit. Mus., Reg. 17 D 6, l'empereur est nommé „Gereslaus“ (v. Furnivall, *ouvr. cité*, t. I, p. 255).

⁶ V. pp. 648—53, „moralitas“ pp. 653—4 (no. 249, app. 53: *Hillegarde*). Dans quelques-uns des mss. cités par Österley, notre légende est munie d'une rubrique: tels les mss. Dresde, C, 193 d (env. 1422): *De*

d'après d'autres mss., par W. Dick dans son édition du célèbre recueil d'*exemples*¹. Cette version se distingue par les traits suivants :

Personnages: (1) Octavianus. *Épisodes*: (a) après avoir abandonné l'impératrice dans la forêt, le beau-frère reprend simplement le même chemin par où il était venu²; (e) l'impératrice apprend les vertus médicales des plantes, de sorte qu'elle guérit les malades d'une manière toute naturelle; (g) l'impératrice n'a pas de voile, elle tâche seulement de ne pas faire voir son visage; après la première confession incomplète du beau-frère, le remède est essayé sur lui, mais sans résultat.

De cette dernière version latine il existe deux traductions différentes en langue allemande. L'une d'elles fut publiée la première fois en 1757 par Th. J. Bodmer dans l'ouvrage intitulé *Fabeln aus den Zeiten der Minnesinger* (de Boner)³ d'après un ms. du XIV^e siècle⁴, la seconde fois par H. F. Massmann, en 1854, dans son édition de la *Kaiserchronik*⁵ d'après un autre ms. peu différent. Dans cette dernière rédaction notre conte porte le titre: *Von octaviano dem chaiser des fraw so vil vmb ir rainig-chait laid, so dz sy irs manns brüder vieng und in darnach wid' ausz liesz* etc.⁶ L'autre traduction allemande a été donnée par J. G. Th. Grässe, en 1842, dans le premier appendice de son édition des *Gesta Romanorum* d'après le ms. Berlin, Grimm. 81, écrit en 1469⁷. Ces deux versions de la rédaction allemande ne diffèrent entre elles que pour des détails insignifiants.

Ayant ainsi passé en revue les deux versions principales des *Gesta Romanorum*, l'anglo-latine et la continentale, avec leurs traductions anglaises et allemandes, il ne nous reste qu'à constater que le nom de l'empereur, aussi bien *Menelaus* qu'*Octavi-*

Octaviano qui super omnia uxorem dilexit (v. Österley, *ouvr. cité*, p. 25), et Colmar, Issenheim. 10 (XIV^e siècle): *De imperatrice que ligno erat suspensa et post diversa pericula ad majorem honorem est redueta* (v. Österley, *ouvr. cité*, p. 181).

¹ V. W. Dick, *Die Gesta Romanorum, nach der Innsbrucker Hs. vom Jahre 1342 und vier Münchener Hss. herausgegeben*, pp. 111–8 (cap. 150: *De fratre imperatoris, qui concupiuit imperatricem et suspendit eam viam*). Sur un ms. de la Bibl. Univ. de Buda-Pesth (cod. 25, de l'année 1474), où notre légende occupe la 134^e place (fol. 69 a¹), v. L. Katona dans *Zeitschr. für vergl. Litt. gesch., Neue Folge*, XIII (1899), 470–91.

² Cela est évidemment une altération de la version primitive des *Gesta Romanorum*; pour pouvoir rester auprès de l'empereur, il faut que le beau-frère explique de quelque manière la disparition de l'impératrice.

³ Pp. 262–71 (App. XII).

⁴ Le ms. Zurich C, 113 (no. 103). La rubrique de notre légende y est: *Von dem kaiser octaviano dez weib alz vil laid umb ir kaisch so daz si irs mannes bruder hieng* (v. Österley, *ouvr. cité*, p. 211).

⁵ T. III, pp. 913–6.

⁶ Nous avons encore pu voir une traduction manuscrite, presque identique à celle publiée par Bodmer, dans le ms. Londres, Brit. Mus. Add. 10291 (fol. 83 r^ob — 87 r^oa; no. 103), daté de 1420. Le titre en est: *Von dem chaiser Ottaviano dez weib als vil vmb ir cheusch led so daz sey — —* (mot illisible) *man pruder hing*. Dans le registre du ms. on lit: *Von dem chaiser ottaviano vnd seinem weib di sein prud' hing*.

⁷ V. J. G. Th. Grässe, *Gesta Romanorum, das älteste Mährchen- und Legendenbuch des christlichen Mittelalters* (1842), II, 152–9 (Achte Erzählung: *Vom Kaiser Octavianus*). Notre conte occupe dans le ms. la 36^e place et y porte, d'après Österley (*ouvr. cité*, p. 229), la rubrique: *Octavianus het sein weib lieb*, etc. C'est naturellement par erreur que Grässe dit (t. II, p. 281) que la version en question n'est que l'histoire très simplifiée de l'*Empereur Octavien* (appartenant au type de la *méchante belle-mère*), erreur déjà relevée par Koberstein dans son *Grundriss der Gesch. der d. Nat. lit.* (v. la 5^e éd., 1872, I, 399: § 168, note 22).

anus, ne peut être rattaché à aucun personnage historique et qu'il est, par conséquent, entièrement fictif¹.

CHAPITRE V

Florence de Rome

Il a déjà été dit dans le chapitre précédent (p. 24) que la branche des *Gesta Romanorum* et celle de *Florence de Rome* sont apparentées de près. On serait même tenté de croire que celle-ci dérive directement de celle-là, si la branche de *Florence de Rome* n'avait gardé un trait primitif qui manque dans les versions des *Gesta Romanorum*: l'assassin est accompagné, chez la sainte femme, du père de l'enfant tué, lequel raconte, à son tour, ce qu'il sait concernant la femme persécutée. Il faut donc admettre que les deux branches dérivent séparément d'une version perdue où l'hôte miséricordieux accompagnait l'assassin. La branche de *Florence de Rome*, tout en se basant sur ce fond commun, l'a beaucoup développé et altéré en certains détails.

Les versions qui constituent la branche de *Florence de Rome* sont les suivantes:

1) un roman d'aventure français du premier quart du XIII^e siècle, en 6410 vers

¹ C'est peut-être à la version des *Gesta Romanorum* de notre conte que le moine anglais Nicholas Trivet (mort après 1334), auteur d'une *Chronique anglo-normande*, a emprunté l'épisode du meurtre pour sa *Vie de Constance*, légende appartenant au type de la *méchante belle-mère*. Trivet raconte que Constance, pauvre impératrice persécutée, a été recueillie en Northumberland par un châtelain Elda et sa femme Hermingilde. Un chevalier s'éprend de la belle inconnue et lui fait des propositions d'amour. Repoussé, il se venge en coupant la gorge à Hermingilde, couchée à côté de Constance, en plaçant le couteau ensanglanté sous l'oreiller de celle-ci et en l'accusant ensuite du meurtre. L'accusateur est cependant frappé par une main divine et l'innocence de Constance est reconnue (v. l'édition de cette *Vie*, accompagnée d'une traduction anglaise, par E. Brock dans les *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* [1888], pp. 2-53 [l'épisode du meurtre se lit pp. 21-5]; cp. aussi la vieille traduction anglaise, publiée dans *l'ouvrage cité*, pp. 223-50, d'après un ms. du XV^e siècle). Chaucer (1340 [?]-1400) et John Gower (1325 [?]-1408) ont séparément remanié le conte de Trivet, celui-là dans *The Tale of the Man of Lawe*, celui-ci dans sa *Confessio Amantis*, livre II (pour l'épisode du meurtre dans Chaucer, v. Skeat, *The Complete Works of Geoffrey Chaucer*, IV [1894], 147-50, vers 582-689; pour cet épisode dans Gower, v. l'éd. de R. Pauli, I [1857], 185-9). Pour le rapport entre Trivet, Chaucer et Gower à l'égard de cet épisode, v. E. Lücke, *Das Leben der Constanze bei Trivet, Gower und Chaucer* (1891), pp. 8-12, et *Anglia*, XIV (1892), 120-2 et 147-54; cp. encore Skeat, *The Compl. Works of G. Chaucer*, III, 413-7. Peut-être Shakespeare a-t-il, à son tour, puisé dans Chaucer l'idée de la scène de *Macbeth* (acte II, scène III) où Lenox décrit l'attitude des domestiques du roi assassiné:

„Those of his chamber, as it seem'd, had done't:
 „Their hands and faces were all badg'd with blood,
 „So were their daggers, which, unwip'd, we found
 „Upon their pillows:“ — — — .

(Cp. *The Plays of William Shakspeare*, 1803, t. X, p. 132, note 8).

alexandrins (208 laisses), version encore inédite¹, mais dont il existe une ancienne traduction en prose espagnole, publiée en 1864 par J. Amador de los Rios dans sa *Historia critica de la literatura española*²; 2) un remaniement français, de la première moitié du XIV^e siècle, de la version primitive perdue du roman de *Florence de Rome*, version inédite³; 3) une romance anglaise, du XIV^e ou de la première moitié du XV^e siècle, publiée par Joseph Ritson dans ses *Ancient English Metrical Romanceës* (1802)⁴ et par M. Wilhelm Viëtor sous le titre *Le bone Florence of Rome* (1893)⁵; et 4) le *Dit de Flourence de Romme*, du commencement du XIV^e siècle, publié par A. Jubinal dans son *Nouveau Recueil de Contes, Dits, etc.* (1839)⁶. La source commune de ces versions était probablement une chanson française de la seconde moitié du XII^e siècle, actuellement perdue⁷. En comparant les différentes versions de la branche de *Florence de Rome*⁸, nous constatons que la version-mère a dû différer au moins par les traits suivants (détails superflus omis) de la version primitive (indienne):

Personnages: (1) Esmeré, fils de Philippe, roi de Hongrie, plus tard empereur de Rome; (2) Florence, fille d'Oton, empereur de Rome; (3) Milon, frère aîné d'Esmeré; (4) Thiéri, seigneur de Château-Perdu; (5) Macaire, chevalier auprès de Thiéri; (6) un malfaiteur; (7) Escot. *Épisodes*: (a) très longue introduction,

¹ Nous publierons sous peu cette version, d'après les trois mss. connus (Bibl. nat., nouv. acq. franç. 4192; ms. appartenant à M. Y.-T. d'Arcy Ilutton, Marske Hall, Richmond, Yorkshire; Mus. Brit., Landsd. 362, fragment), dans les publications de la Société des anciens textes français.

² T. V, pp. 391—468; une analyse détaillée de cette version se lit *ibid.* t. V, pp. 68—74.

³ Nous publierons également cette version française, d'après le ms. Bibl. nat., f. fr. 24384, dans notre édition de *Florence de Rome*. Pour la date, le *terminus a quo*, l'année 1312, est fourni par la mention, vers 31, de *Fezonne* comme type de beauté féminine; car ce personnage est emprunté aux *Vœux du Paon*, poème qui ne peut être antérieur à cette date (v. P. Meyer dans le *Bull. de la Soc. des anc. textes français*, VIII, 55—6; même auteur, *Alexandre le Grand dans la littérature française du moyen âge*, t. II [1886], p. 269). G. Paris (*Rom.*, XXIII, 81, note 2) a démontré qu'il y a eu deux rédactions du poème intitulé *Les Vœux du Paon*, l'une composée peu avant, l'autre peu après l'année 1313. Cp. aussi F. Bonnardot, *Rom.*, XXIV, 576—81. — Pour le *terminus ad quem*, il n'y a d'autre critérium que la langue du remaniement (v. notre édition).

⁴ T. III, pp. 1—92.

⁵ Cette version est conservée par un seul ms.: Cambridge, Univ. Libr., Ff. 11. 38.

⁶ T. I, pp. 88—117. Pour la date du *Dit*, v. P. Paris dans l'*Hist. litt. de la France*, XXVI (1873), 349; cp. J. Schiött dans *Arch. für das Studium der neueren Spr. und Litt.*, XXXVI (1882), 173. L'auteur du *Dit* était peut-être Jehan de Saint-Quentin; v. G. Gröber, *Grundr. der roman. Phil.*, II, partie I (1902), p. 910 (§ 223).

⁷ Nous étudierons cette question de plus près dans l'Introduction à notre édition de *Florence de Rome*.

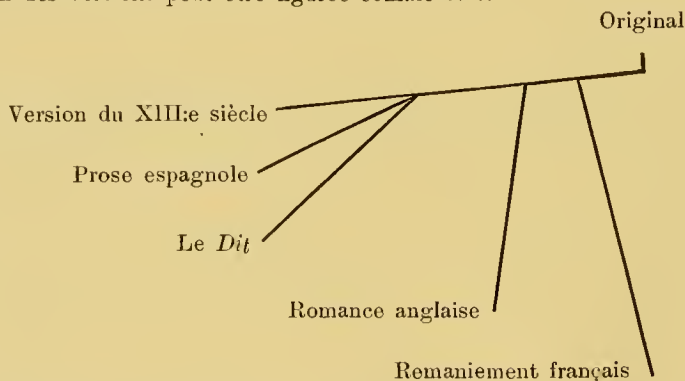
⁸ Dans son ouvrage intitulé *Die Fassungen der Sage von Florence de Rome* (1890), M. R. Wenzel donne une comparaison analytique très détaillée de toutes ces versions de *Florence de Rome*. — Ajoutons ici qu'il est possible qu'il ait aussi existé un remaniement en prose de la chanson de *Florence de Rome*, puisque Barbazan, dans le catalogue qu'il avait dressé des manuscrits de M. de Bombarde (v. ms. Paris, Bibl. nat., nouv. acq. fr. 1790, fol. 69—70), mentionne comme le 22^e ms. de cette collection un „Fragment de Florence de Rome et d'Esmeréz. Roman en prose. 14^e siècle“; cp., sur les mss. de M. de Bombarde et sur sa personne, H. Martin, *Cat. des mss. de la Bibl. de l'Ars.*, VIII (1899), 282—7. Ce fragment est actuellement introuvable. Il se pourrait cependant que Barbazan se fût trompé en parlant d'un „roman en prose,“ puisqu'il dit (ms. cité, fol. 7 v^o), en indiquant le contenu d'un ms. „acquis par M. l'Abbé de Fleury au mois de fevrier 1752,“ lequel est actuellement à la Bibl. nat. de Paris (f. fr. 24432), qu'il connaissait „un fragment chez M. de Bombarde“ du „Roman de Flourence de Rome“ donné par le ms. en question (fol. 215). Or, ce dernier „roman“ n'est autre que le *Dit de Flourence de Rome*, publié par A. Jubinal. Le fragment de la collection Bombarde a donc pu être tout simplement une partie de ce *Dit*.

dans laquelle il est raconté comment Esmeré de Hongrie, après la mort d'Oton de Rome et après avoir vaillamment combattu le roi de Grèce, qui avait commencé une guerre contre Rome, parce qu'il n'avait pas obtenu Florence pour femme, épouse celle-ci et devient empereur; pendant une absence d'Esmeré, occasionnée par la guerre, Milon veut épouser Florence, prétendant que son frère est mort; il est cependant convaincu de trahison et jeté dans une tour; à la nouvelle du retour d'Esmeré, Florence va à sa rencontre, accompagnée de Milon, qu'elle a relâché, et d'une nombreuse suite; Milon réussit à séparer Florence de sa suite et la conduit loin de Rome, afin de la posséder; sa vertu est cependant sauvegardée par une broche magique; furieux, Milon l'attache à un arbre et la bat; à ce moment, il est surpris par Thierrî, qui chassait dans la forêt, et prend la fuite; (b) l'enfant de Thierrî et de sa femme Églentine, jeune fille du nom de Béatrice, couche dans le même lit que Florence; Macaire place le couteau ensanglanté dans la main de Florence dormante; celle-ci va être brûlée, mais est graciée au dernier moment, et on lui rend sa mule et ses riches habits; (c) le malfaiteur devient le serviteur de Florence et ne tombe pas amoureux d'elle; (f) Esmeré est aussi parmi les malades; ils arrivent tons séparément au couvent (Beau-Repaire), Macaire accompagné, non seulement de Thierrî, mais aussi de sa femme; (g) les criminels sont brûlés vifs.

Cette version de *Florence de Rome* est représentée par deux sous-versions, l'une donnée par le remaniement français du XIV^e siècle, l'autre par les autres rédactions¹. Si nous examinons d'abord le remaniement français, qui, malgré sa date relativement récente, paraît avoir conservé certains détails de la version-mère de *Florence de Rome* qui ont été altérés dans l'autre branche², nous voyons qu'il se distingue par les traits suivants:³

Personnages: (6) Gombaut⁴. *Épisodes:* (a) Esmeré et Florence ne sont que fiancés; (c) Gombaut est en prison chez Thierrî; (d) Escot périt dans le naufrage; (f) Thierrî est aussi parmi les malades; (g) le mariage d'Esmeré et de Florence s'accomplit à Rome.

¹ La filiation des versions peut être figurée comme suit:



Pour plus de détails nous renvoyons à notre édition de *Florence de Rome*.

² Ces détails seront examinés dans notre édition de *Florence de Rome*.

³ Une analyse détaillée de cette version fut donnée par P. Paris, *Hist. litt. de la France*, XXVI (1873), 335-50. — Mentionnons en passant que dans le roman d'aventures *Florent et Oclavian*, auquel cette rédaction de *Florence de Rome* fait suite, on raconte longuement les aventures variées d'Oton jusqu'à son avènement au trône. Oton était fils de Florent et de Marsebille, fille du soudan de Babylone; il était comme jeune appelé Othonet et épousa à la fin Police, fille du roi de Palerne. V. l'analyse de P. Paris, *Hist. litt. de la France*, XXVI (1873), 303-35.

⁴ Nom de traître; v. E. Sauerland, *Ganelon und sein Geschlecht im afr. Epos* (1886), p. 26 (Gaydon, v. 7888 et suiv.). V. aussi le rôle de Goubaut de Lausanne dans *Charles le Chauve* (cp. Wenzel, *Die Fassungen*, etc., p. 52, note). Dans *Aiol*, „Goubaut“ est le nom d'un brigand (éd. Normand-Raynaud [1877], vers 6665 et 6685).

Une comparaison avec la version primitive (indienne) montre que dans tous ces cas, excepté peut-être pour le nom du larron, le remaniement français a altéré la version primitive de *Florence de Rome*.

Quant à l'autre branche, le plus complètement représentée par la chanson française du premier quart du XIII^e siècle, elle présente les traits particuliers suivants :

Personnages: (6) Clarembaut. *Épisodes*: (a) relâché de la tour, Milon va d'abord seul à la rencontre d'Esmeré et accuse Florence d'adultère; convaincu de mensonge, il est chassé par son frère, mais retourne à Rome et persuade à Florence d'aller à la rencontre du mari; dans la forêt, des bêtes sauvages qui attaquent Milon contribuent à sauver Florence; (c) Clarembaut est aidé dans sa trahison par un certain Peraut, chez qui il a logé Florence¹.

Il est assez malaisé de dire si ces traits sont primitifs pour la branche ou non. Ce qui parle cependant en faveur au moins de l'épisode où Milon va seul à la rencontre d'Esmeré et accuse l'impératrice d'adultère, c'est que, grâce à cette accusation *démentie*, il est facile de comprendre pourquoi Milon ne retourne pas auprès de son frère, après avoir abandonné Florence dans la forêt.

De cette version française du premier quart du XIII^e siècle dépend directement la traduction en prose espagnole, qui est étroitement apparentée à l'un des mss. qui la donnent², et le *Dit* du XIV^e siècle. Ce *Dit* a altéré la version de la chanson française de la manière suivante :

Personnages: (6) Archembaut; (7) Cadot. *Épisodes*: (a) l'épisode où Milon accuse Florence d'adultère manque³; il n'est pas question de la broche miraculeuse⁴; (b) l'auteur ne dit pas le nom de la demeure du chevalier Thierry, ni ceux de sa femme et de sa fille; (f) le complice d'Archembaut, dont le nom n'est pas dit, figure parmi les malades.

Cette version, fortement abrégée et partiellement défectueuse dans l'édition de Jubinal⁵, est empreinte d'un caractère très religieux; ainsi, Florence est, selon l'auteur, accablée de tous ces malheurs, parce que, en épousant Esmeré, elle rompt un vœu de chasteté qu'elle avait fait. La version du *Dit* ne paraît pas être tirée de l'un des mss. existants de la chanson de *Florence de Rome*⁶; elle provient donc d'un manuscrit perdu.

¹ Dans le roman français, la fin de la chanson, qui n'est donnée que par l'un des mss. (ms. d'Arcy Hutton), est altérée: les criminels n'y sont pas brûlés, mais retournent guéris chez eux.

² Ms. Bibl. nat., nouv. acq. franç. 4192; v. notre édition de *Florence de Rome*.

³ C'est une coïncidence fortuite avec la version du remaniement; le *Dit* abrège beaucoup.

⁴ Ce trait n'implique nullement que le *Dit* ait eu une autre source, comme le veut Mussafia (*Wiener Sitzungsber.*, philos.-hist. Classe, LI, 676, note 1). Il est compréhensible que le très pieux auteur du *Dit* n'ait pas voulu attribuer le salut de Florence à un objet de nature *magique*.

⁵ Par suite du manque d'un feuillet dans le ms. d'où l'éditeur a tiré sa version, l'épisode du capitaine et l'arrivée de Florence à Beau-Repaire manquent.

⁶ Comme le ms. de Londres n'est actuellement qu'un fragment sans valeur pour la question de la provenance du *Dit*, il est impossible d'affirmer d'une manière absolue qu'il n'ait pas été, dans son état primitif, la source du *Dit*. Le ms. d'Arcy Hutton ne peut pas l'être, parce que les criminels n'y sont pas brûlés (v. ci-dessus note 1). Quant au ms. de Paris, il ne contient pas certaine scène (celle où Milon est attaqué dans la forêt par un énorme serpent) qui se trouve dans le *Dit* et qui nous semble être primitive (l'argument de M. Wenzel, *Die Fassungen etc.*, p. 46, en faveur de l'étroite parenté du *Dit* et du ms. d'Arcy Hutton n'est donc pas fondé).

Reste la *romance anglaise*, version très libre de la chanson perdue du XII^e siècle. Elle ne diffère cependant guère, pour les traits qui nous occupent, de la chanson du XIII^e siècle, avec laquelle elle forme groupe contre le remaniement du XIV^e siècle¹. Il n'y a qu'à remarquer le trait suivant, qui paraît démontrer que l'auteur était un homme qui n'aimait pas le fantastique:

Épisode (a): L'auteur ne mentionne ni bêtes sauvages ni broche miraculeuse: ce sont uniquement les prières de Florence qui ôtent à Milon toute sa force².

En comparant les versions primitives des *Gesta Romanorum* et de *Florence de Rome*, on voit que leur source commune, version occidentale ancienne, avait altéré la version orientale primitive par les traits suivants:

Personnages: (1) un empereur de Rome; (4) un grand seigneur; (5) un chevalier, au service du seigneur; (6) un malfaiteur. *Épisodes*: (a) l'héroïne fait jeter le beau-frère en prison; à la nouvelle du retour du mari, elle va à sa rencontre avec le beau-frère et une nombreuse suite; en route, l'héroïne et le beau-frère sont séparés de la suite; le beau-frère veut abuser d'elle, mais ne parvient pas à ses fins; il l'abandonne dans la forêt, attachée à un arbre, et retourne auprès du mari, à qui il raconte qu'on lui a enlevé sa belle-sœur; (b) l'enfant qu'on confie aux soins de l'héroïne est une jeune fille; elles dorment dans le même lit; l'assassin place le couteau ensanglanté dans la main de l'héroïne dormante; elle ne reçoit pas d'argent de voyage; (c) le jeune homme racheté devient le serviteur de l'héroïne et ne tombe pas amoureux d'elle; c'est par cupidité qu'il la vend au capitaine; (f) les quatre criminels ne se rencontrent qu'au couvent.

CHAPITRE VI

Le Miracle de la Vierge

Jusqu'à présent nous n'avons pas vu d'intervention divine directe dans le récit de notre héroïne. Elle a bien obtenu, par ses prières, ce qu'elle a demandé; mais il n'a pas été question d'apparition miraculeuse de quelque être divin dans le dessein de secourir la femme persécutée. Or, il est facile de comprendre que le moyen âge, si porté à croire aux miracles, ait trouvé moyen de faire de notre conte oriental un miracle à la glorification de la sainte Vierge. Le trait miraculeux, c'est l'épisode où la Vierge indique à l'héroïne, endormie sur un rocher au milieu de la mer, le moyen de guérir les lépreux³. Un autre trait caractéristique dans ce groupe de versions, c'est

¹ V. p. 30, note 1.

² Les noms propres de la romance sont naturellement un peu altérés.

³ Ces sortes de miracles ne sont pas rares dans les légendaires du moyen âge. Nous avons aussi retrouvé un trait analogue dans une légende locale moderne de la Souabe, *Legende von Mariü Flochberg* (v. A. Birlinger, *Volksthümliches aus Schwaben* [1861], t. I, p. 375: no. 596). Là, la Vierge apparaît à un garçon malade et lui dit de chercher une herbe à un endroit indiqué. Après plusieurs exhortations le garçon obéit, et la sainte Vierge elle-même le guérit en pressant la plante contre son front.

qu'il n'y a jamais plus de deux criminels, le beau-frère et l'assassin, l'épisode du capitaine survivant toutefois dans un voyage en mer, aboutissant à l'exposition de l'héroïne sur un rocher. Comme dans ces versions *le beau-frère accuse l'héroïne d'adultère*, ce qui est un trait primitif qui ne se trouvait pas dans la source commune des *Gesta Romanorum* et de *Florence de Rome* (v. ci-dessus p. 32), il est très vraisemblable que le *Miracle de la Vierge*, qui apparaît déjà dans un ms. du XII^e siècle, remonte à une version occidentale antérieure à la source commune des *Gesta Romanorum* et de *Florence de Rome*. Cette supposition est corroborée par le fait que, dans le *Miracle de la Vierge*, l'enfant assassiné est, comme dans les versions orientales, un petit garçon, tandis que, dans les versions des *Gesta Romanorum* et de *Florence de Rome*, c'est une jeune fille.

La forme la plus ancienne sous laquelle se retrouve la version du *Miracle de la Vierge* est celle conservée dans un certain nombre de mss. du XII^e siècle et des siècles suivants, contenant en latin des miracles anonymes à la glorification de la sainte Vierge. Dans ses *Studien zu den mittelalterlichen Marienlegenden*¹, Ad. Mussafia a donné des indications précieuses sur l'apparition de notre légende (*Kaiserin von Rom*) dans ces collections de miracles². A l'aide de ces indications, nous avons pu constater que notre *Miracle de la Vierge* s'y rencontre sous quatre formes différentes, apparentées de très près. Voici par quels traits notre *Miracle de la Vierge*, tel qu'il est donné par ces quatre versions latines, diffère de la version orientale primitive:

Personnages: (1) un empereur romain; (4) un noble seigneur; (5) le jeune frère du seigneur; (6) manque; (7) des marins. *Épisodes*: (a) l'empereur, qui part pour la Terre Sainte, laisse l'empire et son jeune frère aux soins de sa femme; l'impératrice, fatiguée des poursuites du beau-frère, feint de vouloir céder à ses prières; elle fait donc mettre en ordre une tour spéciale pour leurs rendez-vous, mais, aussitôt que le beau-frère y est entré, elle l'y enferme et l'y tient prisonnier cinq ans³; à la nouvelle du retour de l'empereur, l'impératrice, pleine de joie, fait mettre le beau-frère en liberté; celui-ci se hâte d'aller à la rencontre de son frère et, questionné sur sa figure pâlie, raconte que l'impératrice avait voulu le séduire et que, pour se soustraire à ses tentatives, il s'était tenu enfermé dans une tour; l'empereur, saisi de chagrin, s'évanouit, puis continue sa route vers Rome; quand l'impératrice vient à sa rencontre, il la frappe au visage et donne à deux valets l'ordre de la conduire dans une forêt pour l'y décapiter; au moment où les valets veulent la violer avant de la tuer, ils sont surpris et mis à mort par le noble seigneur et sa suite; (b) l'assassin place le couteau ensanglanté dans la main de l'impératrice, dormant à côté du petit fils du seigneur; par ses cris d'effroi, l'impératrice éveille le seigneur et sa femme; elle est conduite à la mer pour être transportée dans un autre pays; l'épisode (c) manque; (d) sur le navire, les marins veulent abuser d'elle, mais, émus par ses prières, ils se contentent de la déposer sur un rocher désert, au milieu de la mer; là, la sainte Vierge lui

¹ V. *Sitzungsberichte der philos.-hist. Classe der Kais. Akad. der Wissenschaften*, Vienne, t. CXIII (1886), pp. 917—94 (= I); t. CXV (1888), pp. 5—92 (= II); t. CXIX (1889), mém. IX, pp. 1—66 (= III); t. CXXXIX (1898), mém. VIII, pp. 1—74 (= V).

² Cp. aussi Ad. Mussafia, *Über die von Gautier de Coincy benützten Quellen* (dans les *Denkschriften der Kais. Akad. der Wiss.*, Philos.-hist. Classe, Vienne, t. XLIV [1896], no. I, pp. 1—58), p. 28.

³ Comme la branche de *Florence de Rome* parle aussi d'une tour (v. ci-dessus p. 30), il est possible que ce trait soit propre à la branche occidentale primitive.

indique, dans un songe, une herbe, croissant sous sa tête, avec laquelle elle pourra guérir les lépreux¹; l'impératrice cueille de cette herbe, et peu après un navire la recueille et la conduit à la terre ferme; (e) sortie du navire, l'impératrice guérit un lépreux et ensuite beaucoup d'autres lépreux; il n'est pas question de couvent; (f-g) l'assassin, devenu lépreux et ayant entendu parler de ces cures merveilleuses, fait appeler la femme; il ne confesse son crime qu'après une seconde sommation; on veut que l'impératrice épouse le jeune homme guéri, mais elle refuse et continue son chemin vers Rome; le frère de l'empereur étant devenu lépreux, l'impératrice est appelée auprès de lui et le guérit en la présence de son mari, du pape et du sénat; après s'être fait connaître, elle entre dans un couvent.

Il faut probablement regarder comme la plus ancienne de ces quatre versions latines celle, la seule donnée par un ms. du XII^e siècle², qui commence par les mots: „Quam mercedem legale coniugium caste servantes obtineant in futuro, nondum, fratres carissimi, cognoscimus“, et qui, dans les mss., apparaît sous les rubriques: *De pudicitia et tolerantia cuiusdam imperatricis*³, *De imperatrice quam ex omni tribulatione salvavit* (sc. Virgo Beata)⁴ et *Exemplum de quadam imperatrice*⁵. Nous désignerons cette version comme le *Miracle latin A*.

La seconde version du miracle, que nous appellerons le *Miracle latin B*⁶, commence par les mots: „Fuit quidam Romanus imperator, cui providit Dei clementia uxorem genere et moribus nobilissimam ac pulchritudine honestissimam“, et est divisée en trois chapitres portant les rubriques: I. *De quadam imperatrice cuius castitatem beata virgo a violentia servorum eripuit*; II. *De alio casu consimili circa eandem imperatricem*; III. *De medicina quam beata virgo innotuit*. Cette version n'est qu'un remaniement raccourci, mais fidèle, du *Miracle latin A*. C'est elle que le célèbre historiographe Vincent de Beauvais (mort en 1264) introduisit mot pour mot dans son *Speculum Historiale*, dont nous parlerons plus tard⁷.

¹ Il ne s'agit plus que de cette maladie; dans les trois branches précédentes les maladies variaient.

² Ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 14463 (fol. 36 r^oa). Les autres mss. qui, à notre connaissance, contiennent cette version sont: Paris, Bibl. nat., f. lat. 12593 (fol. 190 v^oa; XIII^e siècle), 15027 (fol. 99 v^o; XVI^e siècle), 16056 (fol. 25 r^oa; XIII^e siècle) et 18134 (fol. 126 r^oa; XIII^e siècle), ainsi que le ms. Paris, Ars. 946 (fol. 27 r^ob, sans rubrique, XIII^e s.), et très probablement le ms. Charleville 168 (XIII^e siècle; indiqué par Mussafia, *ouvr. cité*, t. CXV, p. 50), que nous n'avons pas eu l'occasion de consulter, mais qui, d'après Mussafia, commence par une phrase („Erat Rome seculari habitu imperator honorabilis, fide et religione venerabilis, verbo et actu in regno amabilis“) qui se retrouve presque mot pour mot dans le texte des autres mss. après la petite introduction. Quant au ms. appelé par Mussafia Ps, nous n'avons pas réussi à l'identifier; apparenté de très près au ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 16056 (v. Mussafia, *ouvr. cité*, t. CXIII, pp. 959—60), il doit cependant contenir la même version. — Nous donnons la version du ms. Bibl. nat., f. lat. 14463 dans notre *Appendice* (D). Les versions des cinq autres mss. parisiens ne diffèrent que pour des détails insignifiants de la version du ms. Bibl. nat., f. lat. 14463.

³ Mss. Paris, Bibl. nat., f. lat. 14463, 15027 et 16056, ainsi que très probablement celui désigné par Mussafia (*ouvr. cité*, t. CXIII, p. 959) par le sigle Ps, lequel nous n'avons pas réussi à identifier.

⁴ Ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 12593.

⁵ Ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 18134.

⁶ Nous l'avons trouvée dans le ms. Paris, Bibl. nat., f. lat., nouv. acq. 357 (fol. 1; XIII^e siècle).

⁷ Nous devons cependant avouer qu'il nous semble tout au moins *possible* que le *Mir. lat. B* soit une simple copie du récit de Vincent de Beauvais. Celui-ci aurait dans ce cas remanié la version du *Mir. lat. A*.

La troisième version, le *Miracle latin C*, est apparentée de très près à la version B et commence à peu près par les mêmes mots. Nous ne la connaissons que d'après un ms. du XIII^e siècle¹.

Enfin, la quatrième version, le *Miracle latin D*, est un remaniement en vers, composé de 82 quatrains de vers décasyllabes, lequel, pour le fond du récit, suit de près les trois autres versions². Cette version porte le titre: *De imperatrice miraculum*, et commence par le couplet suivant:

„Fuit olim vir quidam nobilis,
Urbis Rome dux venerabilis,
Fide constans et facto stabilis,
Juxta causam judex immobilis“³.

Comme il a déjà été dit plus haut (p. 34), la version A du *miracle latin* se rencontre dans un ms. du XII^e siècle, mais il est possible que le miracle en question remonte jusqu'au siècle précédent, car c'est à partir du milieu du XI^e siècle que ces sortes de miracles deviennent communes⁴. Quoi qu'il en soit de l'époque précise de la composition de ce miracle, ce n'est qu'au XIII^e siècle qu'il a eu un développement remarquable, grâce surtout à deux auteurs bien connus, le moine français Gautier de Coinci (1177—1236) et le célèbre historiographe Vincent de Beauvais (1190—1264). Mais avant de parler d'eux et de leur rôle dans l'histoire de notre légende, il convient de mentionner à cet endroit l'apparition de notre miracle dans quelques recueils anonymes de *miracles de la Vierge*, écrits en français, en hollandais et en islandais, qui sont des traductions de recueils de miracles latins.

En français le *Miracle de la Vierge* se rencontre en trois versions différentes, dont deux en prose et une en vers. L'une des versions en prose, que nous avons trouvée dans deux mss. du XV^e siècle⁵, porte la rubrique: *De Nostre Dame, qui garda la femme de l'empereur de plusieurs perilx*. Elle ne diffère guère du miracle latin. Les divergences les plus remarquables sont:

¹ Ms. Londres, Brit. Mus. Harl. 2316 (fol. 6 r^o—7 v^o; no. 12). Nous donnons cette version, jusqu'ici inédite, dans notre *Appendice* (E).

² Mentionnons cependant que, dans la version D, le beau-frère dit à l'empereur que c'est l'impératrice qui l'a enfermé dans la tour, et qu'il n'y est pas dit que l'empereur frappe sa femme.

³ Nous avons trouvé cette version, d'après les indications de Mussafia (*Sitz. ber.*, t. CXIII, pp. 979 et 981), dans les mss. Paris, Bibl. nat., f. lat. 17491 (fol. 155 r^o; XIII^e siècle) et 2333 A (fol. 119 r^o; XIV^e siècle). Nous donnons cette version inédite dans notre *Appendice* (F) d'après le premier des mss. cités. L'autre ne présente en général que des variantes insignifiantes.

⁴ Cp. Mussafia, *Wiener Sitz. ber., philos.-hist. Classe*, t. CXIX, p. 57. — Ces collections de *miracles de la Vierge* étaient connues sous les noms de *Marionale* ou de *Mariale*. Le premier nom se rencontre dans une version hollandaise de notre miracle dont nous parlerons ci-dessous, le second nom („*Mariale magnum*“) se trouve dans Vincent de Beauvais.

⁵ Paris, Bibl. nat., f. fr. 1805 (fol. 90 r^o—95 r^o) et 1806 (fol. 61 r^o—64 v^o). Nous donnons cette version, d'après le premier des mss., dans notre *Appendice* (G).

Épisodes: (a) l'empereur confie sa femme à son frère; le beau-frère raconte à l'empereur que l'impératrice l'avait enfermé dans une tour¹, parce qu'il avait voulu s'éloigner, exaspéré de la vie scandaleuse que menait sa belle-sœur.

L'autre version française en prose se trouve dans un ms. de la Bibl. nat. de Paris² qui porte le titre: *Faiz et miracles de Nostre Dame*³. Notre miracle s'y lit sous la rubrique: *De la femme d'un empereur qui pour bien fere eut a souffrir moult de maulx, et estoit en grant perill de mort, laquelle Nostre Dame delivra pour ce que elle se reclama a elle.* Pour le contenu, cette version ne diffère non plus du miracle latin que par des détails insignifiants⁴:

Épisodes: (a) l'empereur, qui part pour des contrées éloignées de son empire, confie l'empire et sa femme aux soins du frère; ce sont quatre „escuyers“ qui reçoivent l'ordre de tuer l'impératrice; (b) l'impératrice est placée, sans vivres, dans un petit bateau; (d) c'est de cette situation que la tirent les marins qui veulent ensuite la violenter.

La version française en vers, enfin, qui ne nous est connue que par un manuscrit de la Bibliothèque de l'Arsenal de Paris⁵, commence par les vers:

„Dames, qui vostre mariage
Tenés en loi de pucelage,“ — —

et porte la rubrique: *De la sainte empereris qui garissoit les lieprous.* Cette version est, pour le fond du récit, tout à fait identique au miracle latin.

Quant à la version *hollandaise*, nous ne la connaissons que par un ouvrage imprimé à Leyde en 1503 par Hugo Jan Soen van Woerden et portant le titre: *Die miraculen van onse lieue vrouwe.* Notre miracle y est intitulé: *Van eenre keiserinnen* et commence ainsi: „En leest in een boeck van onser lieuer vrouwen exempelen dat gheheten is *marionale* Dat te romen was een keiser dye hadde een goede eerbaer vrouwe seer innich tot gode“, etc.⁶ Cette version ne diffère du miracle latin que pour quelques détails:

Épisodes: (a) le beau-frère raconte à son frère que c'est l'impératrice qui l'a fait enfermer dans la tour; (d) les marins jettent l'impératrice dans la mer sur une planche, et elle est ainsi conduite par les flots à l'île.

En *islandais*, notre miracle se rencontre dans trois rédactions différentes, qui ont été publiées, en 1871, par C. R. Unger dans son ouvrage intitulé *Mariu*

¹ Ce trait, qu'on a vu déjà dans le *Miracle latin D*, pourrait bien être primitif; car il est peu naturel que le beau-frère explique sa pâleur par un séjour *volontaire* dans la tour. On le rencontre, d'ailleurs, dans plusieurs autres versions, dont nous parlerons plus bas.

² F. fr. 410 (XV:e siècle), fol. 15 r^o.

³ A la fin du volume on lit: „Explicit per dei gratiam liber miraculorum virginis marie“.

⁴ Nous publions aussi cette version française en prose dans notre *Appendice* (H).

⁵ No. 3516 (XIII:e siècle), fol. 133 r^oa—136 r^oa. Une miniature qui se trouvait avant la rubrique (au bas du fol. 132 v^ob) a été enlevée. — Nous donnons cette version dans notre *Appendice* (I).

⁶ V. fol. p II r^o. Le miracle va jusqu'au fol. p III v^o. — Nous avons utilisé un exemplaire qui se trouve au Musée Britannique.

*Saga*¹. Pour le contenu, ces trois rédactions, dont l'une est incomplète au commencement², ne diffèrent guère du miracle latin. L'une des rédactions, intitulée *Wor fru frelsadi drottningu* (Notre Dame sauva la reine)³, se rapproche beaucoup dans sa forme du *Miracle latin A*. Les deux autres, dont celle qui est complète est intitulée *Af keisara fru* (De la femme de l'empereur), rappellent plutôt les *Miracles latins B* et *C*. Il faut seulement mentionner que la rédaction intitulée *Af keisara fru* présente un certain nombre d'amplifications de détail.

Le miracle, tel qu'il a été raconté, vers 1218—1222⁴, en vers français par Gautier de Coinci dans ses *Miracles de Notre-Dame*, a été publié par M. Méon, en 1823, dans son *Nouveau recueil de fabliaux et contes inédits*⁵. Le miracle y porte le titre: *De l'Empereri qui garda sa chastée par moult temptacions, ou de l'Anpereriz de Rome qui fu chacie de Rome pour son serorge*, et commence ainsi:

„As saiges dit et fet savoir
Li très bons livres de savoir“ — —⁶.

¹ V. pp. 421—38, 1104—12 et 1112—6.

² C'est la rédaction imprimée en dernier lieu. Elle commence au moment où le seigneur qui a sauvé l'impératrice des mains de ses bourreaux la conduit chez lui.

³ C'est celle donnée pp. 1104—12.

⁴ V., pour cette date, les *Miracles de la Sainte Vierge*, éd. Abbé Poquet (1857), p. XXXVIII. Dans le *Grundriss der romanischen Philologie*, t. II, partie I (1902), p. 651 (§ 99), M. G. Gröber place la composition des *Miracles de Notre Dame* vers 1223.

⁵ V. t. II, pp. 1—128 (4064 vers plats de huit syllabes; le récit finit déjà avec le vers 3983). La citation erronée „II, 50 et suiv.“, qui se rencontre souvent (la première fois dans Monmerqué-Michel, *Théâtre Français*, 1839, p. 365), provient d'une citation mal comprise de Fr. Michel dans son édition du *Roman de la Violette* (1834), p. 192, note 2. Michel voulait dire que l'épisode du meurtre commence, dans Méon, p. 50, ce qui est juste.

⁶ Méon n'indique pas la source de sa version; il est probable qu'il a utilisé plusieurs mss., ce qu'indique déjà le double titre; cp. A. Weber, *Handschriftl. Studien auf dem Gebiete romanischer Literatur des Mittelalters* (1876), p. 6. Dans le ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 23111 (XIII:e s.), notre miracle (fol. 253 v^ob) porte le même titre que la première partie de la rubrique donnée par Méon; cp. A. Weber, *ouvr. cité*, p. 27. D'autre part, la seconde partie de la rubrique est donnée par le ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 24300 (XIII:e s.; fol. 83 r^ob). Les rubriques du miracle étant très variées dans les différents mss., nous en donnons ici un petit échantillon:

De l'empereris de Romme qui garda chasteté en moult de temptacions (ms. de Soissons, miracle no. 40; v. l'Abbé Poquet, *Les Miracles de la Sainte Vierge, traduits et mis en vers par Gautier de Coincy* [1857], p. XXXIII);

De l'empeerris qui garda sa chasteté contre moult de temptacions (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 986 [XIII:e s.], fol. 103 r^ob);

D'une emper[er]is de Rome qui souffrit moult pour maintenir castelez (ms. Berne, Steiger-Mai [XV:e s.], fol. 142 r^oa; v. A. Tobler dans *Jahrb. für roman. und engl. Lit.*, VII [1866], 433, et A. Weber, *ouvr. cité*, pp. 7 et 9);

De la bonne enpereris qui garda loiaument sen mariage (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 25532 [XIII:e s.], fol. 109 v^oa, et ms. Paris, Ars. 3519 [XVIII:e s., partiellement en résumé], p. 62 a);

De l'empereriz de Rome qui moult aime Nostre Dame sainte Marie (ms. Londres, Brit. Mus. Harl. 4401 [XIV:e s.], fol. 108 r^ob);

Cette version ne diffère du miracle latin par aucun trait important, mais seulement par des amplifications de détails¹. Comme le montre déjà le grand nombre de manuscrits qui ont conservé l'œuvre de Gautier de Coinci, ses miracles ont dû jouir d'une très grande notoriété. Il n'est donc pas étonnant de retrouver son miracle de l'*Impératrice de Rome* dans la Péninsule ibérique. Ad. Mussafia en a publié, en 1866, une traduction espagnole en prose du XIV^e siècle dans son mémoire *Eine altspanische Prosadarstellung der Crescentiasage*², traduction indirecte faite d'après une traduction galicienne perdue³. Dans le seul ms. qu'on connaisse de la traduction espagnole⁴, le miracle porte ce titre: *Muy fermoso cuento de una santa emperatriz que ovo en Rroma et de su castidat*. Cette traduction est très fidèle.

Nous avons déjà dit plus haut (p. 34) qu'une des versions du miracle latin anonyme a été introduite par l'historiographe Vincent de Beauvais dans son *Speculum*

De l'empercis de Rome qui ces serouges ama (ms. Chantilly, Musée Condé 1578 [XIII:e—XIV:e s.], fol. 167; v. Chantilly, *Le Cabinet des livres, Manuscrits*, tome II (1900), p. 55 [no. 475]);

De la feme de l'empereur de Rome quy fut traï du frere de son mari et qui Nostre Dame ayda et la remist a son honneur (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1613 [XIII:e s.], fol. 151 v^ob [la rubrique a été ajoutée postérieurement par une main du XV:e siècle]);

De l'empereriz qui fu tentee en multes tribulacions (ms. Blois 34 [XIII:e s.], fol. VI^{xx} X v^o; v. *Cat. gén. des mss. des bibliothèques publiques de France. Départements*, t. XXIV (1894), p. 392);

De la bone empereriz qui garissoit les mesiaus par miracle (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1533 [XIII:e s.], fol. 140 v^oa);

De l'empereris de Roume (mss. Paris, Ars. 3517 [XIII:e s.], fol. 148 r^oa, et Paris, Bibl. nat., f. fr. 1536 [XIII:e s.], fol. 120 r^oa);

De inperatrice que per multas tentaciones castitatem seruauit (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 817 [ann. 1465], fol. 75 v^oa);

De imperatrice (mss. Paris, Bibl. nat., f. fr. 2163 [XIII:e s.], fol. 103 v^oa, et 2193 [XIII:e s.], fol. 21 r^oa).

Ajoutons enfin qu'il n'y a pas de rubrique dans les mss. suivants: 1) Paris, Bibl. nat., f. fr. 22928 (XIV:e s.), fol. 160 r^o (le commencement du miracle fait défaut); 2) Berne 634 (XIII:e s.), fol. 99 v^o (v. J. R. Sinner, *Catalogus codicum mss. Bibliothecae Bernensis*, t. III [1772], p. 389; cp. H. Hagen, *Catalogus codicum Bernensium* [Berne 1875], p. 490 [„Miracle de l'imperatrice“]); 3) Paris, Bibl. nat., f. fr. 1530 (XIII:e s.), fol. 147 v^oa (Les rubriques des autres miracles sont en latin).

¹ Dans l'*Histoire littéraire de la France*, XIX (1838), 850—5, A. Duval a donné une analyse de la version de Gautier de Coinci (d'après le ms. Paris, Bibl. nat., no. 2710 du *Catalogue des livres de la bibliothèque de feu M. le Duc de La Vallière*, 1:ère part., t. II [1783], pp. 171—4 [ms. La Vallière 85], actuellement Bibl. nat., f. fr. 22928, où le commencement de la légende manque aujourd'hui par suite d'une déchirure; cp. P. Paris, *Les mss. françois*, VI [1845], 318).

² V. *Sitzungsberichte der kais. Akad. der Wissenschaften, philos.-hist. Classe* (Vienne), t. LIII (année 1866), pp. 499—565. Notre légende y occupe les pp. 508—62.

³ Le traducteur castillan dit lui-même: „desto vos quiero retraer fermosos miraglos, asy como de latin fué tresladado en francés et de francés en gallego“ (cp. Mussafia, *ouvr. cité*, p. 500).

⁴ C'est le même ms. (Escorial li. j. 12), intitulé *Flos Sanctorum*, qui contient la version espagnole de *Florence de Rome* (v. ci-dessus p. 29). — A. Ebert (*Jahrbuch für romanische und englische Literatur*, IV [1862], 59) a le premier signalé la présence de cette version castillane du *miracle de l'Impératrice de Rome* dans le ms. en question, indiqué par lui sous la cote h—I—13.

historiale, achevé en 1244 ou 1254¹. Le miracle y occupe les chapitres 90—92 du septième² livre (époque de l'empereur Tibère) et y porte ces rubriques: Cap. XC: *De Imperatrice cuius castitatem [Beata Virgo] a violentia servorum eripuit*; Cap. XCI: *De alio casu consimili circa eandem Imperatricem*; Cap. XCII: *De medicina quam ei Beata Virgo innotuit*. L'on connaît beaucoup d'éditions de l'œuvre de Vincent de Beauvais, ainsi que des traductions en néerlandais et en français. La traduction néerlandaise, qui est en vers, fut exécutée par le poète flamand Jacob van Maerlant, entre les années 1284 et 1290, sous le titre *Spiegel Historiael*, et notre miracle (300 vers) y est appelé: *Van der keyserinnen van Rome*³. La traduction française, *Miroir historial*, qui est très fidèle, ne date que du XIV^e siècle⁴ et a pour auteur Jean du (ou: de) Vignay⁵. La version de Vincent de Beauvais de notre miracle a aussi été publiée par H. F. Massmann dans son édition de la *Kaiserchronik* (1854)⁶; une traduction en italien se trouve dans Fr. S. Quadrio, *Della storia e della ragione d'ogni poesia*⁷, et M. W. A. Clouston donne, dans les *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* (1888), une traduction en anglais des chapitres XC et XCI⁸.

Dans la première moitié du XIV^e siècle, la version de Vincent de Beauvais fut utilisée pour le célèbre recueil d'exemples intitulé *Scala celi*, qui avait pour auteur le dominicain Johannes Gobii, appelé ordinairement Johannes Junior. Notre miracle, qui

¹ V., pour ces dates, l'*Hist. litt. de la France*, XVIII (1835), 456. — Nous répétons ici ce que nous avons dit déjà p. 34, note 7: qu'il est possible que le *Mir. lat. B* ne soit qu'une copie de la version de Vincent de Beauvais, qui aurait, par conséquent, utilisé plutôt le *Mir. lat. A*. Ce qui pourrait être considéré comme une preuve en faveur de cette opinion, c'est que le ms. qui contient le *Mir. lat. C* (apparenté de très près au *Mir. lat. B*) renvoie pour plusieurs miracles (cependant pas pour le nôtre) à l'ouvrage de Vincent de Beauvais comme source.

² Dans les plus anciennes éditions, du moins l'édition *princeps* de 1473 (imprimée à Strasbourg par Johannes Mentellin) et celle de 1483 (imprimée à Nuremberg par Antonius Koburger), dans lesquelles on compte un livre de plus au commencement (contenant le prologue et la table des matières des trente-deux livres du *Spec. hist.*), c'est le huitième livre.

³ V. l'éd. de M. de Vries et E. Verwijs, I [1863], 340-5 (partie I, livre VII, chap. LXV). Dans l'éd. de J. A. Clignett et J. Steenwinkel (*Spiegel Historiael of Rijnkronijk van Jacob van Maerlant*, Leyde 1784—5), notre miracle se lit t. II, pp. 220—9.

⁴ Elle a probablement été faite en 1332—1333; v. L. Delisle *Exemplaires royaux et princiers du Miroir Historial* (extrait de la *Gazette archéologique*, année 1886), pp. 4—6. La première édition imprimée date de 1495—1496 (Paris, Vérard); cp. J.-Ch. Brunet, *Manuel du libraire*, t. V (1864), col. 1256.

⁵ V. l'éd. *princeps*, t. I, fol. CCLXXXVII (doit être: CCXCIX) v^ob — CCCXI (doit être: CCCI), r^ob; l'éd. de 1531, t. I, fol. CCXXI r^ob — CCXXII v^oa. Le miracle se trouve dans le huitième (v. ci-dessus note 2) livre, chapp. 90—2. Les rubriques des chapitres sont, d'après l'éd. de 1495: XC: *De l'emperiere de laquelle elle [la mere dieu] garda la chastete et defendit quelle ne fut corrompue ne violee de ses mauuais serfs*; XCI: *Dung autre cas semblable qui aduint a celle emperiere mesmes*; XCII: *De la medecine que la benoïste vierge puelle marie lui demonstra en la roche de la mer donc elle fut puis essauciee sur ses ennemys*.

⁶ T. III, pp. 899—902.

⁷ T. IV (1749), pp. 381—4.

⁸ Pp. 400—1. L'omission du dernier chapitre est probablement due à une erreur comise par plusieurs savants (le premier, à notre connaissance, était Fr. Douce, *Illustr. of Shakspeare* [1807], II, 420), qui n'ont cité que les deux premiers chapitres de la version de Vincent de Beauvais.

y occupe la sixième place sous la rubrique alphabétique *Castitas*, ne présente avec sa source que quelques différences de pure forme¹.

Parmi les écrivains qui, de leur propre aveu, ont utilisé la version de Vincent de Beauvais, il faut ensuite nommer le dominicain Johannes Herold († en 1468)², appelé d'ordinaire „Discipulus“, qui en fit le premier miracle de son *Promptuarium de miraculis beate Marie Virginis* (composé vers 1435—1440)³. Le miracle, qui porte ce titre: *Imperatrici subvenit Maria in maximis angustiis*, ne diffère que dans les termes de la version de Vincent de Beauvais; il est un peu abrégé. En 1728, le dominicain Bonaventura Elers réimprima le *Discipulus* sous ce titre: *Discipulus redivivus: seu sermones discipuli quadragesimales et festivales cum Promptuario Exemplorum*⁴.

Un autre qui dit également avoir puisé dans Vincent de Beauvais fut l'illustre prédicateur italien Gabriel Bareleta (Barleta, Barletta, Bareletta; mort probablement après 1480). Sa version du miracle, dans ses *Sermones tam quadragesimales quam de sanctis*⁵, est en effet tout à fait conforme à celle de Vincent de Beauvais.

La version de Vincent de Beauvais a encore, dans un état tout à fait intact, été introduite dans le célèbre recueil de légendes pieuses connu sous le nom de *Speculum exemplorum*, dont la première édition parut en 1481. Le miracle porte dans la table ce titre: *Castitatis merito imperatrix per Beatam Virginem ex multis angustiis liberatur*⁶. Dans la refonte de cet ouvrage par un anonyme (le jésuite Johannes

¹ V. l'éd. de 1476 (Lubec), fol. XLIV v^o—XLVII r^o, où, par erreur, la rubrique est *Caritas*. Dans l'édition de 1480 (Ulm) il y a *Castitas*. Pour d'autres éditions, v. T. F. Crane, *The Exempla — of Jacques de Vitry* (1890), p. LXXXVI, note †.

² V., pour cette date, Bonaventura Elers, *Discipulus redivivus: seu Sermones Discipuli dominicales, quadragesimales et festivales, cum Promptuario exemplorum*: — (Augshourg 1728; le volume ne contient que les „sermons dominicaux“), Praefatio. D'après E. Wolter, *Der Judenknecht* (1879), p. 6, Herold était encore en 1470 célèbre comme prédicateur à Bâle.

³ V., pour cette date, T. F. Crane dans les *Proceedings of the American Philosophical Society*, t. XXI (1884), p. 58, note *, et *The Exempla — of Jacques de Vitry* (1890), p. LVII. L'ouvrage de Herold a souvent été imprimé aux XV^e et XVI^e siècles. Nous nous sommes servi d'une édition sans date, lieu ni pagination, probablement imprimée à Reutlingen, en 1475.

⁴ Notre miracle se lit pp. 851 b—854 a (no. 635). — Dans les *Proceedings of the Amer. Philos. Soc.*, XXI (1884), 58, note *, M. T. F. Crane dit que l'ouvrage intitulé *La fleur des commandemens de Dieu*, dont il existe plusieurs éditions de la fin du XV^e et de la 1^{ère} moitié du XVI^e siècle (v. J.-G.-Th. Graesse, *Trésor des livres rares et précieux*, t. II [1861], p. 596 a; T. F. Crane, *art. cité*, p. 58, note *, et *The Exempla . . of Jacques de Vitry* (1890) p. CXIII, note *), est une traduction du *Promptuarium* de Herold. Cela est une erreur, comme M. Crane paraît l'avoir remarqué lui-même plus tard (v. *The Exempla etc.*, pp. CXIII—CXIV); aussi notre miracle ne s'y rencontre-t-il pas (nous avons consulté une édition de 1548, Paris, par Jehan Real).

⁵ V. l'éd. de 1497—1498 (Brescia, in-4^o), part. I (1497), ff. 38 r^ob—38 v^ob. Dans l'éd. de 1504 (Lyon, Cl. Davost), le miracle se lit part. I, ff. LII v^oa—LIII v^oa. Concernant les diverses éditions de ces *Sermones*, v. D. Clement, *Bibliothèque curieuse historique et critique ou Catalogue raisonné de livres difficiles à trouver*, t. II (1751), pp. 425—7. — Le miracle est placé parmi les *Sermones quadragesimales* „in secundo Sabbato quadragesime“ sous la rubrique générale: „Quod Maria est advocata nostra“.

⁶ V. l'éd. de 1481 (Daventer, Richardus Paefroed), fol. v III v^oa — v V r^ob. Le miracle est le troisième „exemple“ de la „distinctio quarta“. Pour les nombreuses éditions de cet ouvrage, v. T. F. Crane dans les *Proceedings of the American Philos. Society*, t. XXI (1884), p. 60, note *, et *The Exempla — of Jacques de Vitry* (1890), p. LXXIV, note †.

Major, né en 1542, mort en 1608), laquelle porte le titre: *Magnum Speculum Exemplorum*, on lit à la tête de notre miracle: *Beata virgo Maria Imperatricem castissimum, marito fidelissimam, & propter corporalem pulchritudinem multa perpessam à tribulationibus liberat*¹.

Mentionnons encore que le Père Don Silvano Razzi, frère aîné de l'illustre dominicain florentin du XVI^e siècle, Seraphino Razzi², introduisit la version de Vincent de Beauvais dans son ouvrage en italien: *Miracoli della gloriosa Vergine Maria nostra Signora*, où elle est le premier miracle du second livre: *Maria souviene ad vna Imperatrice posta in grauissime angustie*³.

Enfin, le célèbre écrivain religieux allemand Martinus von Cochem († en 1712) raconte le miracle, d'après Vincent de Beauvais, dans son *Auszerlesenes History-Buch*⁴. Le récit, qui porte le titre: *Wie die Mutter Gottes einer Keyserin in ihren grossen Noethen zu Hülf kommen*, contient certaines amplifications de détail, mais le fond en est tout à fait le même.

Nous venons d'énumérer les ouvrages, contenant notre miracle, qui ont sûrement utilisé la version du *Speculum historiale*. Mais dans plusieurs autres cas, où la source du miracle n'est pas expressément indiquée, il est naturellement impossible de dire si l'auteur a puisé dans Vincent de Beauvais, ou bien s'il s'est servi d'une des collections de „miracles de la Vierge“ d'où Vincent de Beauvais lui-même a tiré sa version de notre miracle. Il nous faut donc nous contenter d'avoir indiqué cette alternative, sans pouvoir, pour chaque cas spécial, résoudre la question d'origine.

Mentionnons d'abord quelques versions *latines*, datant encore du XIII^e siècle.

¹ V. dans la première édition, de 1603, pp. 240 b—242 b (tom. I, dist. IV, ex. III). Dans la seconde édition, de 1605, notre miracle se lit pp. 236 b—238 b. D'autres éditions ont été indiquées par A. de Backer, *Bibliothèque des écrivains de la Compagnie de Jésus*, nouv. éd. (1869—1876), t. II, p. 1012, et T. F. Crane, *Proceedings of the American Philos. Society*, t. XXI (1884), p. 60, note †. Quand M. Crane dit (*ouvr. cité*, p. 60, et *The Exempla — — of Jacques de Vitry* [1890], pp. LXXV—LXXVI) que cet ouvrage diffère du *Speculum exemplorum* par l'arrangement des exemples, qui seraient placés alphabétiquement dans le *Magnum Speculum Exemplorum* (cp. aussi Quétif-Echard, *Scriptores ordinis praedicatorum recensiti — —*, t. I [1719] p. 185 b), ainsi que par la manière libre dont Johannes Major traite le contenu de l'original, il y a évidemment erreur. Le *Magnum Spec. Exempl.* (du moins dans les éditions de 1603 et de 1605) ne diffère essentiellement du *Spec. exempl.* (éd. 1481) que par l'addition de 137 nouveaux exemples par ordre alphabétique, en guise d'appendice, et d'un *Tractatus* par le Père Johannes Diestemius.

² V. Quétif-Echard, *Scriptores ordinis praedicatorum recensiti — —*, t. II (1721), p. 388 a.

³ V., dans l'éd. de 1612 (Trevigi), pp. 111—8. Trois éditions de cet ouvrage avaient paru à Florence avant 1594; v. Quétif-Echard, *endroit cité*.

⁴ V t. I (éd. 1687), pp. 213—23. („Der Dritte Titel. Von der Mutter Gottes. - Die achte History“). Dans l'éd. de 1732 (Augsbourg et Dillingen, in-4^o), ce miracle manque.

Dans son ouvrage intitulé *Tractatus de diversis materiis predicabilibus ordinatis et distinctis in septem partes secundum septem dona Spiritus Sancti etc.* (appelé brièvement: *Liber de septem donis*), le dominicain Étienne de Bourbon (Stephanus de Borbone; † vers 1261) donne une version raccourcie et un peu altérée de notre miracle. On la lit dans l'ouvrage de A. Lecoy de la Marche, *Anecdotes historiques, légendes et apologues tirés du recueil inédit d'Étienne de Bourbon* (1877)¹:

Épisodes: (a) l'empereur, qui quitte l'empire pour des affaires, laisse sa femme sous la garde de son frère; la scène de l'emprisonnement manque; l'empereur frappe sa femme des mains et des pieds; (b) l'impératrice se défend „cum pugnīs“ contre le frère du seigneur; (d) l'on n'apprend pas comment l'impératrice vient de l'île où elle a été déposée; (f-g) le seigneur et son frère malade viennent chez l'impératrice.

La version d'Étienne de Bourbon a été la source de la version très abrégée du miracle qui se trouve dans l'ouvrage connu sous le titre: *Liber de abundantia exemplorum*, attribué sans raison, dans l'unique édition (sans date, mais probablement de l'année 1480), à „Magister Albertus magnus. Ratispa. episcopus“². Le véritable auteur en était sans doute Humbert de Romans († en 1277)³. Notre miracle se trouve dans la septième partie: „De timore periculorum“⁴.

Beaucoup plus près du récit de Vincent de Beauvais que la version d'Étienne de Bourbon est la version donnée par Étienne de Besançon († en 1294) dans son *Alphabetum narrationum*. Dans cet ouvrage, qui n'a pas encore été édité, le miracle se lit sous le titre: *Regina quanto dignior, tanto magis castitatem suam servare debet*⁵. Les différences avec le miracle latin sont tout à fait insignifiantes, mais le récit est très condensé⁶. L'*Alphabetum narrationum* a été traduit en anglais et en catalan. La traduction anglaise de notre miracle nous est connue par un ms. du XV^e siècle,

¹ Pp. 115-7 (no. 136). Dans l'ouvrage d'Étienne de Bourbon le miracle est rangé dans la seconde division: „De eis que pertinent ad donum pietatis“ (Tit. VI: De beata Maria: Quod servientes sibi a tribulatione liberat).

² Cp. L. Hain, *Repert. bibl.*, t. I, partie I (1826), p. 53 b, *484.

³ V. Quétif-Echard, *Script. Ord. Praed.* (1719-1721), t. I, pp. 147 b-148 a, 186 a, 430 b; T. F. Crane, dans *The Academy*, 1886, 20 févr. (no. 720), p. 133. Cp. cependant Edw. Schröder dans *Zeitschr. f. deutsches Altertum*, XLIV (1900), 425. — Il y a, dans l'*Histoire littéraire de la France*, XXIX (1885), 546-51, un article de B. Hauréau sur l'ouvrage en question.

⁴ Il n'y a pas de pagination, mais c'est fol. 59 r^o-59 v^o — Ce qui prouve directement que la version du *Liber de abundantia exemplorum* est basée sur celle d'Étienne de Bourbon, c'est que dans les deux l'empereur frappe sa femme „des mains et des pieds“ et que l'impératrice se défend aussi „avec les poings“ contre le frère de son sauveur.

⁵ V. les mss. Paris, Bibl. nat., f. lat. 15913. fol. 74 r^oa-74 v^oa; Paris, Site Gen. 546 (année 1328), fol. 169 v^ob-170 r^oa; Londres, Brit. Mus. Harl. 268 (XV:e s.), fol. 178 v^o-179 r^o. Pour d'autres mss. contenant l'*Alphabetum narrationum* d'Étienne de Besançon, v. T. F. Craue, *The Exempla — — of Jacques de Vitry* (1890), p. LXXI, note*. — Nous publions la version du ms. de la Bibl. nat., f. lat. 15913, dans notre *Appendice* (J).

⁶ Comme on lit dans les mss., après le titre du miracle: „Ex Miraculis Beate Virginis“, il est fort probable que l'auteur a puisé directement dans une collection de miracles de la Vierge, et non dans Vincent de Beauvais.

où le titre latin est encore conservé¹. La traduction catalane, qui date de la fin du XIV^e ou du commencement du XV^e siècle², a été imprimée, sans date ni lieu³, sous le titre: *Recull de eximplis e miracles, gestes e faules e altres ligendes ordenades per A-B-C*, etc. Notre miracle y est annoncé de la manière suivante: *Miracle que la verge Maria feu a Lemperadriu nuller del Emperador de Roma, segons ques recompte en los miracles de la verge Maria mare de Jhesuchrist*, après quoi suit la rubrique latine: *Regina quanto diuior [diniore?], tanto magis castitatem suam debet obseruare*⁴.

La dernière version latine du miracle que nous ayons à mentionner est un court récit en vers rythmiques de Jean de Garlande (Johannes de Garlandia) faisant partie de son poème non édité *Stella maris de Miraculis Beate Marie Virginis*⁵, composé vers 1248⁶. L'exposé de Johannes de Garlandia semble bien basé sur le miracle latin, mais ne raconte que très sommairement notre légende⁷.

Passons maintenant aux *versions en langues modernes*.

En *français*, nous avons d'abord à mentionner la version que donne Jean Miélot (milieu du XV^e siècle) dans ses *Miracles de Nostre Dame*. Notre miracle (no. XXIX) y apparaît sous le titre: *Dune grant dame de Romme qui fut par deux foiz faulusement accusee de adultere et de omicide, la quelle par la grace de la vierge Marie, a qui elle recourroit, fut deliuree et preseruee*⁸. Cette version ne diffère guère du miracle latin:

Personnages: (1) un grand seigneur de Rome; (4) Heros.

¹ Ms. Brit. Mus., Add. 25719, fol. 157 r^o-v^o. Le miracle commence ainsi: „We rede in þe miracles of our ladie how somtyme in Rome þer was ane Emperour þat had a layr wyfe and a chaste“.

² V. T. F. Crane dans les *Proceedings of the American Philos. Society*, XXI (1884), 62.

³ L'ouvrage a été imprimé à Barcelone, t. I^{er} en 1881, t. II probablement en 1888; v. T. F. Crane, *The Exempla — — of Jacques de Vitry*, p. CV, note*.

⁴ T. II, pp. 201—6 (no. DXCIV).

⁵ Les deux premières strophes du poème, ainsi que la dernière, ont été publiées par A. Scheler, dans le *Jahrb. für roman. und engl. Lit.*, VI (1865), 55, d'après le ms. Bruges 546 (fol. 84 r^o—88 v^o: *Gloriose virginis miracula*). M. Hauréau a encore communiqué la première strophe, d'après le même ms., dans les *Notices et extraits des mss. de la Bibl. nat.*, etc., t. XXVII, 2^e partie (1879), p. 7. Cp. Mussafia, *Wiener Sitzungsber. philos.-hist. Cl.*, t. CXIX (1889), mém. IX, pp. 6—7.

⁶ V., pour cette date, Ward, *Catal. of romances*, II (1893), 699.

⁷ V. le ms. Londres, Brit. Mus., Roy. 8. C. IV (XIV^e siècle), fol. 18 r^ob—v^ob (le texte est accompagné de gloses latines d'une main postérieure). Le miracle est contenu en onze strophes et demie, composées selon la formule 8 a_ 8 a_ 7 b 8 c_ 8 c_ 7 b. — Nous donnons la version du ms. de Londres dans notre *Appendice* (K).

⁸ V. la splendide édition de G. F. Warner pour le Roxburghe Club (1885) d'après le ms. Oxford. Douce 374, pp. 23—8 (texte imprimé) et fol. 30 a — 37 a (reproduction autotypique). Fol. 30 b il y a une magnifique peinture en grisaille représentant l'emprisonnement dans la tour en trois scènes consécutives, figurant sur le même plan. — Pour l'édition du Roxburghe Club et les mss. contenant l'œuvre de Miélot, v. l'article de L. Delisle dans le *Bull. hist. et philol. du Comité des travaux hist. et scient.*, année 1886, pp. 32—45.

Beaucoup plus éloignée du miracle latin est la version fortement abrégée de la *Vie des Pères*, recueil de contes dévots en vers plats de huit syllabes, datant du milieu du XIII^e siècle¹. L'épisode du meurtre, ainsi que le voyage en mer, y manque entièrement. Il se pourrait donc que cette version dérivât du miracle latin à travers une tradition orale. Cette version, qui n'a pas été publiée, autant que nous sachions², porte dans les manuscrits différentes rubriques, rappelant plus ou moins celles du miracle de Gautier de Coinci³. Voici par quels traits cette version, qui commence par les vers:

„Fous est qui acroit sur ses piaus.

Tandis comme li jeus est biaux“ — — —,

¹ V. pour cette date, E. Schwan dans *Romania*, XIII (1884), 257.

² Elle n'est pas dans les anciennes éditions de la *Vie des Pères*. Nous avons consulté celle de 1495 (Paris, Anth. Vêrard), sur laquelle on peut voir la description dans J.-Ch. Brunet, *Manuel du libraire*, t. III (1862), col. 163.

³ Nous publions cette version dans notre *Appendice* (L) d'après le ms Paris, Bibl. nat., f. fr. 1546 (XIII^e siècle), fol. 29 r^oa — 33 r^oa (no 11), où elle porte la rubrique: *Du roy qui ala outremer*. Voici les autres rubriques que nous connaissons:

D'un empereur de Rome qui s'en ala outre mer (ms. Paris, Bibl. nat., f. Moreau 1715—1719, 1^{er} ms., p. 317 b; cp. P. Meyer dans les *Notices et Extraits*, t. XXXIII [1890], 1^{ère} partie, p. 69);

Du roi qui ala outremer, quant il fu respassez (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 24759 [XIV^e s.], fol. 49 v^ob);

De l'empereur qui ala outre mer et lessa sa femme en la garde son frere (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 818 [XIII^e s.], fol. 116 v^ob; cp. Ad. Mussafia dans *Romania*, t. XIV [1885], p. 585);

D'un empereres qui ala outremer, qui lessa sa feme en garde a son frere (ms. Paris, S^{te} Gen. 586 [fin du XIII^e s.], fol. 121 v^oa);

De l'emperere de Rome qui bailla sa fame a son frere a garder (ms. Paris, Ars. 5204 [XIV^e s.], fol. 136 v^ob);

D'un empereur de Rome le quel ala outre mer et bailla sa feme a son frere et il lui voulit fors trere (ms. Paris, Ars 5216 [XV^e s.], fol. 131 r^oa);

D'un emperiere de Rome qui alla en pelerinage et lessa sa femme en garde a son frere, qui la requist de faire fornicacion (ms. Paris, Bibl. nat., nouv. acq. fr. 6835 [XIV^e s.], fol. 78 r^ob);

D'un emperaoir et de sa femme, que ses serorges diffama, tant que en essil la dame gita (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 25438 [XIII^e s.], fol. 41 v^ob);

D'un empereur de Rome qui commanda a decoller sa femme par le conseil de son frere (ms. Neuchâtel, Bibl. publ. 4816 [XIV^e s.], no. X; v. G.-A. Matile dans la *Revue Suisse*, t. II [1839], p. 248, et E. Wolter, *Der Judenknabe* [1879], pp. 10 et 13);

Del frere l'empereur ki ama sa serorge (mss. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1039 [XIII^e s.], fol. 46 r^oa, et 15212 [XIV^e s.], fol. 198 r^o);

D'un empereuriz de Rome que li freres son baron requist (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 12471 [XIII^e s.], fol. 204 r^ob);

De l'empereriz de Rome cui li freres son mari pria (ms. Paris, Ars. 3641 [XIII^e s.], fol. 64 r^ob);

De l'emperix de Rome qui ful mal mise par la trayson de son serorge (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1545 [XV^e s.], fol. 32 v^ob);

De l'emperilz de Rome qui fu condampnee a tort (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 25440 [XIV^e s.], fol. 167 v^o);

De l'empererilz de Rome qui fust a moult grant tort condampnee (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1544 [XIV^e s.], fol. 57 r^ob);

De l'empereriz de Rome qui fu mise a dampnement sanz forfait (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 24758 [XIV^e s.], fol. 63 r^ob);

De l'empereriz qui par fals blasme fu lievee a essil (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 24301 [XIII^e s.], pag. 78 b);

D'une feme a un emp' li fu savec par la vertu de sa bonte (ms. Paris, Ars. 3527 [XIV^e s.], fol. 68 r^oa);

De la fame a un emperiere cui Nostre Dame sauva la vie en la roche de mer (ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1807 [XIV^e s.], fol. 76 r^oa).

Dans le ms Paris, Bibl. nat., f. fr. 1547 [XV^e s.], fol. 76 v^o], il n'y a pas de rubrique.

diffère du miracle latin :

Personnages : (4), (5) et (7) manquent. *Épisodes* : (a) c'est à cause d'un vœu, fait pendant une maladie, que l'empereur va visiter les lieux saints; il confie le gouvernement de l'empire à son frère, sous la surintendance de sa femme; il n'est pas dit que ce soit par ruse que l'impératrice enferme le beau-frère; celui-ci dit que c'est l'impératrice qui l'a enfermé; c'est à trois chevaliers que l'empereur donne l'ordre de tuer l'impératrice; les chevaliers se laissent attendre et déposent l'impératrice directement sur le rocher au milieu de la mer; l'épisode (b) manque; (c) le premier que l'impératrice guérit, arrivée à la terre ferme, est le seigneur du pays; (f-g) les trois chevaliers qui avaient épargné la vie de la souveraine sont récompensés; l'impératrice ne se fait pas nonne.

De cette version P.-J.-B. Le Grand (Legrand d'Aussy) a donné une analyse, qu'il appelle „Extrait“, dans ses *Fabliaux ou Contes du XII^e et du XIII^e siècle* sous le titre: *De la bonne Impératrice qui garda loyalement la foi du mariage, ou de l'Empereur de Rome qui fit le voyage d'outre-mer*¹. Cette analyse reproduit fidèlement la version de la *Vie des Pères*.

Dans une note ajoutée à la fin de son analyse, Legrand d'Aussy fait savoir que „Mlle de la Roche Guilhem² a fait de ce Conte, sous le nom d'*Adélaïde de Hongrie*, un Roman“. En effet, c'est bien sur le „conte dévot“ qu'a analysé Legrand d'Aussy que paraît être basé le roman insipide de Mlle Laroche Guilhem († en 1710)³. Voici les principaux traits par lesquels il diffère de la version de la *Vie des Pères*:

Personnages : (1) Ladislas, roi de Hongrie; (2) Adeleide, fille du roi de Bohême; (3) Venceslas. *Épisodes* : (a) le roi fait une expédition guerrière contre le Mahométan Amurath; Venceslas a été auparavant amoureux d'Hildegade, cousine d'Adeleide; Venceslas déclare son amour, non seulement de vive voix, mais aussi par une lettre; l'emprisonnement dans la tour manque; sans avoir revu sa femme, Ladislas donne à un chevalier, Edmond, l'ordre de la tuer; Adeleide se rend avec Edmond et Hildegade à un château solitaire où elle croit rencontrer son mari; quand Edmond veut accomplir sa mission, Adeleide montre la lettre compromettante de Venceslas; Edmond épargne la reine, mais annonce à Ladislas sa mort, lui montrant en même temps la lettre de Venceslas; le roi, désolé de sa crédulité, chasse son frère; (f-g) Hildegade fait savoir au roi qu'Adeleide vit; le roi accourt au château; Venceslas reçoit son pardon à condition d'épouser Hildegade⁴.

¹ V. l'éd. de 1781 (in-12°), t. V, pp. 164-9; 3^e éd. (1829, *Fabliaux ou contes, fables et romans du XII^e et du XIII^e siècle*), t. V, pp. 125-9. Dans le volume anonyme de 1781 (in-8°), qui porte le titre: *Contes dévots, Fables et Romans anciens; pour servir de suite aux Fabliaux*, notre conte est donné pp. 115-9 (ce volume forme le tome IV de l'édition de 1779, parue en trois volumes). — Une traduction anglaise de cet „extrait“ a été donnée par M. W. A. Clouston dans les *Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales* (1888), pp. 397-9.

² Dans l'éd. de 1829: „Madame de La Roche Guilhem“.

³ V. ses *Dernières Œuvres, contenant plusieurs Histoires galantes* (Amsterdam, 1708), où *Adelvide Reyné de Hongrie* occupe pp. 66-102. Dans une édition de l'année suivante (Amsterdam 1709, in-12), qui porte le titre: *Histoires curieuses et galantes ou Dernières œuvres de Mademoiselle La Roche-Guilhem*, notre histoire se lit t. II, pp. 1-50 („Adeleide, Reine d'Hongrie. Nouvelle Historique“). Il y a encore une troisième édition de ce livre, de 1711 (Amsterdam, in-12), portant le titre: *Œuvres diverses, contenant quelques histoires galantes, etc.* de Mlle de La R*** G*** (v. J.-M. Quérard, *La France littéraire*, t. XI [1854-1857], p. 220).

⁴ Un résumé de ce roman a été donné par l'Abbé de La Porte dans l'*Histoire littéraire des Femmes Françaises ou Lettres Historiques et Critiques* — — par une Société de Gens de Lettres, t. III, Paris 1769, pp. 91-2 (Lettre VII).

C'est encore sur le „conte dévot“ analysé par Legrand d'Aussy qu'est basé un „mystère“ français en 2130 vers de la fin du XIV^e ou du commencement du XV^e siècle: *Miracle de Nostre Dame de l'empereris de Romme*¹. Il a été publié deux fois, d'abord par L.-J.-N. Monmerqué et Fr. Michel dans leur *Théâtre Français au Moyen Age* (1839)², ensuite par G. Paris et U. Robert dans les *Miracles de Nostre Dame par personnages* (1879)³. Il a en outre été reproduit en prose française par le Comte de Douhet, dans son *Dictionnaire des Mystères* (1854), sous le titre: *Miracle de l'Impératrice romaine*⁴. Enfin, Petit de Julleville l'a analysé longuement dans son *Histoire du Théâtre en France* (1880)⁵. Cette version diffère, pour le fond du récit, très peu de la version de la *Vie des Pères*⁶:

Épisodes: (a) le beau-frère est enfermé dans la tour même où il espérait triompher de la résistance de l'impératrice⁷; (d) Dieu lui-même envoie la sainte Vierge au secours de l'impératrice; c'est à Naples que l'impératrice débarque; (e) elle guérit d'abord un comte de Malepel⁸, puis tous les lépreux des comtés de Célanne, de Malepel et de Fondi.

En Italie, notre miracle a eu un développement encore plus remarquable qu'en France.

Mentionnons d'abord un long poème en „ottava rima“, *L'Urania ovvero La Costante Donna*, par Don Felice Passero, „Abbate della Congregation Cassine^{se}“ (imprimé en 1616 à Naples „appresso Gio. Domenico Roncagliolo“, in-8^o), qui a pris pour source le miracle latin, mais y a introduit nombre d'amplifications de détail et

¹ Un passage du mystère où il est question de Robert d'Anjou, roi de Naples, montre que le mystère est postérieur à l'avènement de ce roi (1309); cp. Petit de Julleville, *Les Mystères*, II (1880), 295—6.

² Pp. 365—416 (*Miracle de Nostre-Dame, de l'empereris de Romme que le frere de l'empeur accusa pour la fere destruire, pour ce qu'elle n'avoit volu faire sa vouldé; et depuis devint mesel, et la dame le garit quant il ot regchy son meffait*). Il y a une traduction en prose française en regard du texte original. — C'est naturellement par erreur que les auteurs disent que ce mystère a été emprunté au conte de Gautier de Coinci (v. la citation erronée: „Méon, t. II, p. 50 et suivantes“, dont nous avons parlé ci-dessus p. 37, note 5).

³ T. IV, pp. 237—313 (no. XXVII: *Miracle de l'Empereris de Romme*).

⁴ Col. 434—58 (l'ouvrage en question forme le 43^e tome de la *Nouvelle Encyclopédie théologique*, publiée par l'Abbé Migne). Douhet a divisé son texte en cinquante-sept „scènes“.

⁵ Prem. partie: *Les Mystères*, II, 294—6.

⁶ M. L. Voigt (*Die Mirakel der Pariser Hs. 819, welche epische Stoffe behandeln, auf ihre Quellen untersucht* [1883], pp. 61—8) a analysé en détail notre mystère, en le comparant à la version de Gautier de Coinci, qu'il regarde à tort comme la source du mystère (p. 61).

⁷ Ce rapprochement entre notre mystère et la source latine (ainsi que la version de Gautier de Coinci) est sans doute fortuit. — D'après M. Voigt (*ouvr. cité*, p. 65), c'est à deux serviteurs que l'empereur donne l'ordre de tuer l'impératrice; dans le miracle dramatisé il y a cependant, comme dans la version de la *Vie des Pères*, trois chevaliers qui sont chargés de cette mission.

⁸ C'est sans doute un nom tiré de la maladie du comte; cp. *Miracles de Nostre Dame par personnages*, publiés par G. Paris et U. Robert, t. VIII (1893), p. 302, s. v. *Malepel*.

a, en outre, modifié complètement la scène du meurtre¹. Voici les principaux traits par lesquels cette version diffère du miracle latin :

Personnages: (2) Urania; (3) Manlio; (4) Eliodème; (5) Ermanno. *Épisodes*: (a) l'empereur met sa femme sous la protection de Manlio; Manlio raconte à son frère revenu que c'est l'impératrice qui l'a tenu enfermé dans la tour; c'est à toute une troupe de valets que l'empereur livre sa femme; (b) Ermanno veut prendre Urania de force et tue le petit garçon (Alessio), quand il se met à crier, après quoi il s'enfuit, laissant le couteau auprès d'Urania; (d) les marins, effrayés par une violente tempête, déposent Urania sur un îlot, où elle passe ensuite dix années, protégée par la sainte Vierge et ses anges; c'est un bateau conduit par une main invisible qui porte Urania à la terre ferme.

La version italienne qui, avec le poème de Passero, se rapproche le plus du miracle latin est aussi un poème en „ottava rima“, *La historia di Flavia Imperatrice*, dû à la plume de Giovanni Briccio (1581—1646). Ce poème a paru nombre de fois sous forme de feuille volante². Dans une des éditions que nous connaissons il est dit que le sujet du poème a été tiré des *Miracoli della Madonna*, „Libro secondo, Miracolo primo“³, donc probablement de la version de Silvano Razzi (v. ci-dessus p. 41). Dans une autre édition⁴, la source indiquée est „*Miracoli della Madonna*. Lib. 2,

¹ Quadrio, dans son ouvrage intitulé *Della storia, e della ragione d'ogni poesia*, t. IV (1749), p. 384, signalait déjà le poème de Passero. Un exemplaire de l'édition très rare de 1616 se trouve à la Biblioteca Nazionale de Florence. Mlle Aline Pipping, de Helsingfors, a bien voulu, pendant un séjour à Florence, nous faire un résumé détaillé de l'ouvrage en question. Le poème se compose de quinze „canti“ et contient plus de neuf cents „stances“. Au commencement il y a un „Argomento dell'Opera“, à la fin duquel l'auteur renvoie aux versions de Vincent de Beauvais, du „Discipulus“ et du „Giardino d'esempi“, ouvrage que nous ne saurions identifier.

² Mussafia (*Wiener Sitzungsber., philos.-hist. Cl.*, t. LI, p. 669, note 5) a signalé des éditions de 1624 (Viterbo), de 1812 (Bologna) et de 1862 (Prato), ainsi qu'une édition sans date (Treviso). Nous sommes à même d'ajouter les éditions suivantes dont nous avons pris connaissance: 1) *Istoria di Flavia Imperatrice, La quale fu liberata dalla Gloriosa Vergine Maria da molte tribulazioni, e strani accidenti, e ridotta nel suo primiero stato*; s. l. ni d. (1700?), in-4° (comme auteur est nommé Giouambatista Pittore Romano), 81 strophes, 8 pp. (Il y a une gravure représentant un navire qui s'approche du rivage; sur le rivage deux cavaliers couronnés avec leur suite; plus loin une tour); 2) *Istoria di Flavia Imperatrice, La quale fu liberata dalla Gloriosissima Vergine Maria*, etc. (= no 1), Venezia, Appresso Simon Cordella, s. d. (1830?), in-8° (Giovanni Briccio, Pittore Romano, est nommé comme auteur), 81 strophes, 23 pp. (p. 24 il y a un sonnet en l'honneur de la Vierge); 3) *Istoria di Flavia Imperatrice La quale fu liberata dalla Gloriosa V. Maria da molte tribulazioni, e strani accidenti, con farla ritornare nel suo primiero stato*; Nella Stamperia di Gaetano Eboli (Naples 1800?), in-12°, 81 strophes, 24 pp. (Plusieurs gravures sur bois, dont celle du commencement représente un roi et une reine sur le trône, avec une personne de chaque côté); 4) *Istoria etc.* (à peu près = no. 3), Napoli, s. d. (1820?), in-12°, 81 strophes, 24 pp. (Gravures comme dans no. 3); 5) *L'Istoria di Flavia Imperatrice La quale fu liberata dalla Gloriosa Vergine Maria da tante tribolazioni, cavata dal Libro de Miracoli della Madonna*; Lucca, s. d. (1820?), in-12°, 81 strophes, 24 pp. (Gravure sur bois représentant une femme tenant par la main un petit enfant, un roi qui met sa main sur la tête de l'enfant, une reine et encore une cinquième personne); 6) *Storia di Flavia Imperatrice Accusata d'infedeltà verso l'Imperatore suo marito. — Suoi patimenti, e come fosse riconosciuta da tutti la sua innocenza*; Firenze, 1878, in-12°, 65 strophes, 24 pp. (Gravure sur bois représentant un roi et une reine sur le trône, avec trois hommes derrière une table); 7) *Storia, etc.* (= no. 6), Firenze, 1892, in-12°, 65 strophes, 24 pp. (Gravure = no. 6); c'est le no. 8 d'une *Collezione di 300 libretti di Storie, di Canzonette, di Giuochi e da ridere a 5 centesimi l'uno a scelta*.

³ C'est le no. 2) de la note précédente. Dans cette édition, il y a également un renvoi à Vincent de Beauvais et au „Discipulus“.

⁴ C'est le no. 5) de la note avant-dernière.

Mir. 8^e, recueil de miracles que nous n'avons pu retrouver. Les divergences entre la version de Briccio et le miracle latin sont de peu d'importance :

Personnages: (2) Flavia; (3) Gallicano. *Épisodes*: (a) le beau-frère est enfermé dans la tour haute du Capitole; il raconte à l'empereur que c'est l'impératrice qui l'a tenu enfermé; (d) Flavia guérit déjà un lépreux sur le navire qui l'emporte de la petite île; (g) Flavia ne se fait pas nonne.

Le poème de Briccio a été dramatisé encore au XVII^e siècle. Nous connaissons une „Rappresentazione per Musica“ en trois actes de Francesco Beverini, intitulée *La Flavia Imperatrice* (Palermo 1669, „per Bua e Camagna“, in-12^o), laquelle ne diffère pas essentiellement de sa source, si ce n'est par l'omission de la scène où l'assassin est guéri¹. Mentionnons seulement les divergences suivantes :

Personnages: (1) Cesare; (4) Clodio; (5) Agrippa; (7) un marin. *Épisodes*: (a) c'est un bouffon, Crullo, confident de Gallicano, qui veut violer l'impératrice dans la forêt; (d) la scène sur le navire manque; c'est sur l'île déserte que le marin veut faire violence à l'impératrice; il est mis en fuite par des animaux sauvages qui protègent Flavia; (f-g) il n'est pas question de la guérison d'Agrippa.

Peut-être une autre *Rappresentazione sacra*, intitulée *Santa Flavia* (Venezia 1652, in-12^o), par Carlo Musarra, que signale Allacci² et que nous n'avons pas vue, est-elle également basée sur le poème de Briccio. Mentionnons enfin que G. Tigri, dans ses *Canti popolari toscani* (1856), affirme que, de son temps, on jouait encore dans la province le drame de *Flavia imperatrice*³.

Si les versions de Passero et de Briccio ont encore conservé presque intact le sujet du miracle latin, une troisième version, l'*Istoria di Santa Guglielma*, tirée plus ou moins directement du miracle latin⁴, a supprimé l'emprisonnement dans la tour et les tentatives amoureuses des marins, mais a, d'autre part, ajouté une introduction étrangère au thème primitif du miracle, ainsi que différents détails nouveaux. La légende de sainte Guglielma est conservée en deux rédactions principales en prose, pareilles pour le contenu, mais différant par la forme. L'une de ces rédactions, la plus ancienne des deux (elle existe dans des mss. du XIV^e siècle), est divisée en douze chapitres, portant rubrique. Elle a été imprimée diverses fois, dernièrement, en 1878, par les

¹ Mlle Aline Pipping, de Helsingfors, a eu l'obligeance de nous faire un résumé détaillé de la „rappresentazione“ de Beverini d'après l'exemplaire qui se trouve dans la Biblioteca Nazionale de Florence — Dans l'édition de 1755 de la *Drammaturgia* d'Allacci (col. 361, no. 5), l'œuvre de Beverini se trouve signalée sous le titre de *Flavia Imperatrice*. Peut-être que c'est le même ouvrage que Mandosio, dans sa *Bibliotheca Romana* (1682), t. I, p. 308, veut indiquer, en attribuant à Briccio une *Rappresentazione* de *Flavia Imperatrice*.

² *Drammaturgia* (éd. 1755), col. 361 [4].

³ V. Tigri, *ouvr. cité*, p. XXXVI.

⁴ L'un des mss. qui contiennent la légende en question (ms. Londres, Brit. Mus., Add. 10051) commence ainsi: „In questo libro e descripta la compassionevole hystoria de la beata Guielma Regina de Ongaria laquale se recita in *Li miracoli de la uergene Maria*.“

soins de M. G. Ferraro¹. L'auteur de cette rédaction, qui est en dialecte toscan, était d'après M. Ferraro, un certain Frate Antonio Bonfadini, de Ferrara († en 1428). Le titre de la rédaction de Bonfadini est: *Istoria de Santa Guglielma fiola delo Re dangalterra, et moglie delo Re dungaria*². L'autre rédaction (en dialecte vénitien) est divisée en trente chapitres et a pour auteur l'abbé Andrea Bono († avant 1466). Elle a été reproduite plusieurs fois. Nous avons pris connaissance de cette rédaction dans le ms. Londres, Brit. Mus., Add. 10051³ (XV^e siècle), où la légende commence ainsi: *In questo libro e descripta la compassioneuele hystoria de la beata Guglielma Regina de Ongaria laquale se recita in Li miracoli de la uergene Maria*⁴. — — *L'Istoria di Santa Guglielma* diffère par les traits suivants du miracle latin:

¹ *Vite di S. Guglielma Regina d'Ungheria e di S. Eufrosia vergine Romana. scritte da Frate Antonio Bonfadini* (= no. 159 de la collection *Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII al XVII in Appendice alla Collezione di Opere inedite o rare*), pp. 1—67. Dans cette édition il n'y a pas de division en chapitres.

² Nous n'avons pas vu d'autres éditions de la rédaction attribuée à Bonfadini. Les mss. que nous connaissons donnent les rubriques suivantes:

Leggenda di santa Guglielma figliuola del re d'Inghilterra e moglie del re di Ungheria (v. A. Mortara, *Catologo dei manoscritti italiani che sotto la denominazione di Codici Canonici Italiani si conservano nella Biblioteca Bodleiana a Oxford* [1864], p. 214 b [ms. 215, no. 23]);

Legenda de sancta Guilgelma figliola dello re de Enghelterra et donna dello re de Ungaria (ms. Paris, Bibl. nat., f. ital. 665, fol. 10 [XIV:e s.]; cp. G. Mazzatinti, *Inventario dei manoscritti italiani delle biblioteche di Francia*, t. I [1886], p. 127);

Leggenda di Santa Guglielma figliuola del Re d'Inghilterra, la quale fu maritata al Re d'Ungheria (v. J. Morelli, *I Codici Manoscritti volgari della libreria Naniiana* [1776], p. 69 [cod. LXVII, no. 6]; Fr. Palermo, *I Manoscritti Palatini di Firenze*, t. I [1853], pp. 259 [cod. CXXXI (XIV:e s.), no. 1] et 264 [cod. CXXXII (XV:e s.) no. 4]);

Legienda di Santa Guglielma, figliuola del re d'Inghilterra (v. A. Wesselofsky dans la *Rivista bolognese di scienze, lettere, arti e scuole*, t. I [1867], p. 423 [cod. magliabech., cl. VII, 1188]).

Les rubriques des chapitres de ce dernier ms. ont été données, avec une analyse sommaire de la légende, par Wesselofsky dans *l'art. cité*, pp. 423—6. Nous donnons ici les rubriques des chapitres du ms. Paris, Bibl. nat., f. ital. 665, lesquelles diffèrent complètement de celles données par Wesselofsky: I. *Incomincia (sic) la legenda de sancta Guilgelma figliola dello Re de enghelterra. 7 donna dello Re de vngaria*; II. *Cōmo scā Guilgelma p'dicaua al suo marito la passione de xpō. 7 iuitaua lo che uisitasse l'aterra sancta*; III. *Cōmo parti lo Re de vngaria marito de scā Guilgelma dello reame de vngaria diriccia la(?) suo camino uerso la terra sancta*; IV. *Cōmo lo Re de vnguria approssima lungaria retornando da ierusalem*; V. *Cōmo el fratello dello Re a aiuto licentia 7 libertade de potere fare morire guilgelma*; VI. *Cōmo li vinti homini sop'dieti fecero consiglio insieme in che modo douessero liberare scā Guilgelma*; VII. *Cōmo Guilgelma fo menata 7 presentata alla regina de francia per auerla in sua compagnia*; VIII. *Cōmo Guilgelma trouo el fantino dello Re morto soffocato cū la binda sua*; IX. *Cōmo duei angioi mandati da dio i forma de duei gioueni ad Guilgelma liquali lei campauano della morte 7 menaron la uia caminando cū lei tre giornate fine alla marina*; X. *Cōmo Guilgelma facta la sua oratione adio rende sanitate allo patrono della naue 7 alli marinari mediante la diuina gratia per la promessiōe facta allei della nrā dōna*; XI. *Cōmo piacque adio de uolere che Guilgelma oramai auesse effecto delle promesse ch' gliaueua facto lauirgine maria matre di xpō gloriosa*; XII. *Cōmo Guilgelma ha ottenuto da quelli Re che nō si partino finalla domenica che seguitaria 7 Guilgelma la nocte seguite cōuoco labbadessa 7 latre sore*.

³ Il y a, par erreur, dans le mémoire de Ad. Mušsafia, *Über eine italienische metrische Darstellung der Crescentiasage* (*Wiener Sitzungsber., philos.-hist. Cl.*, t. LI [année 1865], p. 661, note 2), le numéro „1051“ au lieu de „10051“, et M. d'Ancona, dans sa reproduction de ce passage (*Sacre Rappresentazioni*. III [1872], 202), a répété cette erreur.

⁴ Deux autres mss. de cette rédaction (l'un à Vérone, l'autre à Venise) ont été signalés par G. Mazzuchelli, *Gli Scrittori d'Italia*, t. II, part. III (1762), p. 1670; ep. aussi E. A. Cigogna, *Delle Inscrizioni Veneziane*, t. II (1827), p. 181 b. — Voici les rubriques des trente chapitres, données par le ms. Londres,

Personages: (1) le roi de Hongrie; (2) Guglielma, fille du roi d'Angleterre; (4) le roi de France; (5) un sénéchal du roi. *Épisodes*: (a) longue introduction, dans laquelle il est raconté comment le mariage entre le roi de Hongrie et Guglielma s'accomplit; la scène de l'emprisonnement manque¹; les vingt chevaliers qui ont reçu l'ordre de brûler la reine sont touchés de compassion et la laissent en vie; (b) le petit garçon est étranglé avec une „binda“ appartenant à Guglielma; celle-ci est condamnée à être brûlée; pendant la nuit, la sainte Vierge apparaît et donne à Guglielma le pouvoir de guérir, par ses prières, tous les malades qui confesseront leurs fautes; le bûcher déjà dressé, les bourreaux s'endorment, et deux anges, sous les traits de deux jeunes hommes, la conduisent à la mer, où un navire la recueille; (d) sur le navire Guglielma, visitée de nouveau par la sainte Vierge, guérit tous les marins, tombés subitement malades, et leur capitaine la conduit directement à la terre; (f) les deux criminels, devenus lépreux, viennent, accompagnés des deux rois, chez Guglielma; (g) Guglielma ne se fait pas nonne.

C'est sans doute de l'une de ces deux rédactions de l'*Istoria di Santa Guglielma* que s'est servi le curé de Brunate (Côme), Andrea Ferrari, en écrivant sa *Vita di*

Brit. Mus., Add. 10051: I. Come lo Reame de ongaria fo conuertido ala fede cristiana: li Baroni & li principi persuadeua amisser lo Re chel doucsse tuor per sposa una dona nobilissima et bene acostumata; II. Come li ambasciatori gionti in Anglia furono apartamento cū lo Re et cū la regina de Anglia per hauere sua per sposa delo Re de Ongaria; III. Come lo Re et la Regina de Anglia notifica aguielma sua filgiola come la era dimandata per sposa delo Re de Ongaria; IV. Come Guielma se scusaua de non uoler sposo et finalmente lo suo consentimento fu de scriuir iDio; V. Come Guielma respondele alpadre; VI. Come fu promessa Guielma alo Re de Ongaria per suo padre; VII. Come fu mandado el fradelo del Re de Ongaria in anglia cun molti Baroni per condur lasposa amarito; VIII. Come lasposa camino uerso la Ongaria et come desideratamente fo receuta dal suo sposo; IX. Come fu compita la festa de lenoce ella praticaua ogni hora cū lo Re suo sposo et le parole che lei li diceua per confirmarlo bene in lafede cristiana; X. Come lo Re confortado da guielma delibero de uisitare la terra sancta et come lui lasso Guielma asuo fradelo alo gouerno de lo Reame; XI. Come lo fradel del Re speso uisitaua Guielma et come lui exarse domor carnale uerso lei et la reprehensione ch' li fece Guielma; XII. Come uene nouelle ch' lo Re retornaua et come lo suo fradelo terminato infra se hauea falsamente de accusare Guielma per farla morire et come el Re non pote credere lul cosa di sua dilecta sposa; XIII. Como lo Re Contaminato dal suo fratello consenti finalmente ch' Guielma fusse punita; XIV. Come el fratello del Re rimase contento et molto aliegro quando lui oblene ch' Guielma fusse punita et come lui scripse una lettera ali sauij iudici dela Cita; XV. Come lo Re specto tanto in quello luogo ch' senti et intese Guielma esser condannata amorte et come lei deuotissimamente se dispose a morire; XVI. Come Dio inspira ch' tuti li hoficiali insenbre si se acordasseno aliberare Guielma Regina; XVII. Come Guielma da puo ch' lei haue caminuto molle zornate capito in lo Reame de franza in luogo doue lo Re chansubmente era uegnudo ueciar et come la fu trouada da lisui Cavalieri & scudieri; XVIII. Come fu presentata Guielma ala Regina di Frāza et come lei fu deputata alo gouerno de uno suo unico fiolo; XIX. Come lo gran Marescalcho se inamoro in Guielma fortemente et fela domandare per sua sposa et come lei non uolse consentire; XX. Come lo grande Senescalco sereputo agrande inzuria ch' Guielma lo repudiase et come peruenicarse cerco de meterla in desgratia delo Re et de la Regina et de farla morir aerudel morte; XXI. Come lo Re et la Regina uoleuano liberare Guielma et come lo Grande Senescalco fece gran tractado cū lo populo sforzandosi de farla morire; XXII. Come per tuto el populo fo deliberato ch' incontenēte Guielma fusse morta per amore ch' alcuni reali nō la fese liberarla da morte; XXIII. Como Guielma aspectando la morte posta in angonia (?) li aparse lauerezene Maria et como la fu liberata dali officiali cusi ispirati. XXIV. Come Guielma Camino per fino ala matina acompagnata dali do Angeli non cognosendo inpero chi se fusseno liquali li dono uno anelo et desparseno; XXV. Como nauigado el se inferno el patrone et li marinari et liberati fono per li meriti de Guielma; XXVI. Come la naue ariuo ala Cita et Guielma itro inno monesterio per seruente oue li fece molti miracoli; XXVII. Come li miracoli ch' faccia Guielma la fama sua se diuulgo per lo mondo et come lo Re de Ongaria uene a fare liberare lo suo fratello de la leura et similmente fece lo Re di franza per liberare lo suo grā senescalco; XXVIII. Come azonse le do galie ala Citade oue Guielma era et come fono liberati lo cugnado de Guielma et lo gran Senescalcho de franza dala incurabil lepra per miracolo De dio mediante Guielma; XXIX. Come li Re si uolcuano partire et come Guielma li fece idusiare et come lei tolse licentia dal monestiero; XXX. Come Guielma se manifesto ali Re et aiuto lo populo et come lei torno cū lo marito al suo Reame cū grande consolatione et come lei fece fine ale tribulatione mondiale andando agoder iuita eterna.

¹ Cp. la version d'Étienne de Bourbon (p. 42).

Santa Guglielma, dont une édition a paru à Côme en 1642¹. Nous ne connaissons pas la version de Ferrari elle-même, mais, d'après une analyse donnée, en 1842, par Michele Caffi dans son ouvrage *Dell'Abbazia di Chiaravalle in Lombardia*², elle diffère des versions de Bonfadini et de Bono au moins par les traits suivants:

Personnages: (1) Teodo. *Épisodes*: (a) le mariage a lieu en 795; (b) la sainte Vierge ne se montre pas.

Bartolommeo Gamba, dans son ouvrage *Delle novelle italiane in prosa Bibliografica*³, signale encore une rédaction de la légende de Santa Guglielma, imprimée au XVI^e siècle (sans date). Cette édition, que nous n'avons pas vue, porte ce titre: *La Historia della Serenissima Regina di Polonia, laquale due volte iniquamente fu mandata nelle silve ad uccidere*, etc. Qu'il s'agisse bien de Santa Guglielma, c'est ce qui ressort de la description que donne Gamba de la gravure initiale: „Sta nel frontispizio un intaglio in legno in cui la regina *Guglielma*, vestita in abito di frate, accoglie i grandi del regno ed il re stesso genuflessi a' suoi piedi“.

L'*Istoria di Santa Guglielma* a été dramatisée en „ottava rima“ vers la fin du XV^e siècle par Antonia Pulci, femme de Bernardo Pulci, et cette „sacra rappresentazione“ paraît avoir joui d'une grande renommée, témoin les nombreuses éditions qui en existent⁴. Son titre varie: *La Festa di Santa Guglielma, Vita e Miracoli di Santa Guglielma, Rappresentazione della Vita e Miracoli di Santa Guglielma*, etc. En dernier lieu, en 1872, elle a été publiée par M. Al. d'Ancona dans ses *Sacre Rappresentazioni* sous le titre: *Rappresentazione di Santa Guglielma*⁵. Ce drame sacré a de beaucoup simplifié le sujet de sa source:

¹ Pour la rédaction de Ferrari, v. Michele Caffi, *Dell'Abbazia di Chiaravalle in Lombardia, illustrazione storico-monumentale-epigrafica* (Milano 1842), pp. 110—1, et D'Ancona, *Sacre Rappr.*, t. III (1872), pp. 206—8. — Il est curieux de noter que, grâce peut-être à l'opuscule de Ferrari, la légende de Santa Guglielma s'était localisée à Brunate: on racontait (en 1842) que c'était là que Guglielma avait été retrouvée par son mari. Dans l'église paroissiale de Brunate il y avait même une fresque représentant une scène de la vie de Guglielma et faisant partie d'une série de peintures, alors détruites, relatant différents épisodes de l'histoire de la sainte (v. Caffi, *ouvr. cité*, p. 110—1, et D'Ancona, *ouvr. cité*, III, 207).

² P. 110, note. Cette analyse a été reproduite par M. d'Ancona dans ses *Sacre Rappresentazioni*, III (1872), 206—7. Dans ce dernier ouvrage, III, 208, on lit encore une seconde analyse de la version de Ferrari, trouvée dans les papiers de Pietro Monti, curé de Brunate, celui-là même qui, en 1842, avait fourni à Caffi des renseignements sur le culte de Guglielma à Brunate.

³ V. la 2^e éd. (1835), p. 143 (no. 92); cp. G. Passano, *I Novellieri italiani in prosa* (Milano 1864), p. 248. C'est sans doute par erreur que le même ouvrage a été mentionné dans G. Passano, *I Novellieri italiani in verso* (Bologna 1868), p. 80.

⁴ V. la bibliographie donnée par Colomb de Batines, *Bibliogr. delle antiche rappr.* (1852), pp. 17—8 (reproduite par M. d'Ancona, *Sacr. rappr.*, III [1872], 199—200). Dans le *Dizionario di opere anonime o pseudonime di scrittori italiani* — — — di G. M., II (1852), 412, on trouve en outre mentionnée une édition de Florence de l'année 1581. Nous pouvons encore ajouter l'édition suivante: *La festa di Santa Guglielma*. Stampata in Firenze Appresso Giouanni Baleni, l'Anno MDLXXXV, in-4°, 16 pp.

⁵ T. III, pp. 208—34.

Épisodes: (a) c'est un seul chevalier que le roi charge de brûler Guglielma; l'épisode (b) manque: c'est quand Guglielma erre dans la forêt que la sainte Vierge lui apparaît et que les deux anges viennent la prendre; (d) Guglielma ne guérit qu'un seul malade; (g) le roi, la reine et le beau-frère se retirent dans un ermitage¹.

Nous ne saurions dire si un ouvrage en „ottava rima“ de Fabio Tom(m)aselli. mentionné dans la première édition de la *Drammaturgia* d'Allacci (1666) sous le titre: *La Deuotissima, Rapp. di Santa Gulielma Regina d'Vngaria*², et dans l'édition de 1755 sous les titres: *Devotissima Rappresentazione di Santa Guglielma Regina d'Ungheria*³, et *Santa Guglielma. Vita, e Miracoli di Santa Guglielma, Figluola del Re d'Inghilterra, e Moglie del Re d'Ungheria, con altre cose utilissime ad ogni fedel Cristiano*⁴, est autre chose qu'une reproduction de l'ouvrage d'Antonia Pulci. Un remaniement en prose du drame versifié d'Antonia Pulci fut publié en 1720 (Venise, in-12, „per Domenico Louisa“) sous le titre: *L'Innocenza svelata in Santa Guglielma, ridotta in prosa per maggior facilità da P. G. S.*⁵ Ce remaniement, qui est divisé en trois actes, a introduit plusieurs noms propres et diffère en outre par des détails de la *Rappresentazione di Santa Guglielma*:

Personnages: (1) Alfonso; (3) Enrico. *Épisodes*: (a) un seul ange accompagne Guglielma jusqu'au navire; (d) c'est le capitaine même du navire que Guglielma guérit; (g) l'empire est donné à un chevalier, Belisario.

Un conte *abruzzien*, publié par M. Antonio de Nino dans son ouvrage intitulé *Usi e costumi abruzzesi* sous le titre *Favola gentile*⁶, omet l'épisode du meurtre, tout comme le *drame de Santa Guglielma*, mais, comme il raconte que le beau-frère est emprisonné dans la tour et qu'une fée indique à l'héroïne l'herbe merveilleuse, il faut bien regarder ce conte comme un dérivé populaire direct du miracle latin:

¹ Comme il n'y a qu'un criminel et malade, Mussafia (*Wiener Sitzungsber.*, LI, 661—3), qui ne connaissait pas les versions en prose, avait placé la *Rappresentazione* dans son groupe I (cp. ci-dessus p. 5). Or, les versions en prose appartiennent nettement au groupe III de Mussafia. Comme il est impossible de placer les versions en prose et le drame dans des groupes différents, on voit combien le système de classification de Mussafia peut être arbitraire.

² V. Allacci, *Drammaturgia* (1666), p. 95: éditions de Macerata (per Pietro Saluioni; s. d.?) et de Ronciglione (1619, per Lodouico Grignani).

³ Col. 249: éditions de Macerata et de Ronciglione 1619 (= celles mentionnées dans la première édition de la *Drammaturgia* d'Allacci).

⁴ Col. 430: éditions de Ronciglione 1619 (v. les notes précédentes) et de Padova s. d. (per Gio. Antonio Remondini).

⁵ Cette version fut signalée par Fr. S. Quadrio, *Della storia, e della ragione d'ogni poesia*, t. III (1743), p. 118, ainsi que dans l'édition de 1755 de la *Drammaturgia* d'Allacci, col. 462. Nous la connaissons grâce à un résumé détaillé qu'a bien voulu nous en faire Mlle Aline Pipping, d'après un exemplaire que possède la Biblioteca Vittorio Emanuele de Rome.

⁶ T. III (1883), pp. 153—6 (no. XXVII, recueilli à Anversa, Bugnara, Cucullo, Sulmona, etc.). — M. Kr. Nyrop (*Storia dell'epopea francese nel medio evo*, trad. Eg. Gorra [1886], p. 211, note 3) a le premier signalé le rapport existant entre le conte abruzzien et notre légende.

Personnages: (1) un roi; (2) Favola Gentile¹; (4), (5) et (7) manquent. *Épisodes*: (a) le roi, qui part pour une guerre, confie sa femme à la garde du frère; Favola Gentile doit être jetée à la mer, mais les bourreaux („les ministres“) la placent sur un arbre au bord de la mer; l'arbre se brise, et Favola Gentile tombe sur un rocher; l'épisode (b) manque; (d) sur le rocher où était tombé Favola Gentile, une fée lui indique, pendant son sommeil, une herbe qui guérit tous les maux; (g) Favola Gentile reste auprès du mari et lui donne un fils.

Nous avons en maintes fois l'occasion de citer le beau mémoire de Ad. Mussafia, *Über eine italienische metrische Darstellung der Crescentiasage*². Or, cette version italienne (vénitienne) de notre légende, intitulée *Del ducha d'Angiò et de Costanza so mojer* (en 673 „ottave“, 5384 vers), que Mussafia publia en grande partie, avec un résumé exact des parties non copiées³, provient de notre *Miracle de la Vierge*, fort probablement par l'intermédiaire d'un roman français perdu⁴. La version italienne date du XVI^e, sinon du XV^e siècle⁵. Il est visible que l'auteur du roman français ait subi l'influence des nombreux romans d'aventure de son temps. En comparant la version *Del ducha d'Angiò* avec le miracle latin, nous constatons les principales différences suivantes :

Personnages: (1) Lodovico, duc d'Anjou; (2) Costanza, fille du doge de Venise; (3) Glifet, neveu de Lodovico; (4) un comte; (5) Girardetto, neveu du comte; (7) manquent. *Épisodes*: (a) Glifet n'est pas emprisonné; c'est lui qui donne à quatre hommes l'ordre de tuer Costanza, avant le retour du duc; les bourreaux la laissent en vie, et elle entre en service chez une blanchisseuse; là, elle est recueillie par la femme du comte; (b) Girardetto étrangle l'enfant et accuse lui-même Costanza; celle-ci est déposée sur une île déserte; (d) là, un ange lui tient compagnie et lui donne un vase, plein d'un onguent merveilleux; (e) c'est dans le couvent de Notre Dame „del Poggio“ en Espagne qu'elle guérit les malades avec son onguent⁶; (f) les deux criminels, devenus lépreux, viennent, accompagnés de leurs oncles, au couvent où se trouve Costanza.

Il nous reste enfin, avant de quitter l'Italie, de mentionner une version populaire fort altérée, qui a été publiée en 1861, d'après un ms. de Bologne, dans l'ouvrage intitulé: *Novelle d'incerti autori del secolo XIV* (t. I de la collection *Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII al XIX*)⁷. Notre légende y porte le titre: *Storia d'una donna tentata dal cognato, scampata da pericoli, ritornata in grazia*

¹ Nom singulier! Il semble bien qu'il y ait eu confusion avec le titre général du conte („favola gentile“, joli conte).

² V. *Sitzungsber. der philos.-hist. Cl. der Kais. Akad. der Wiss.* (Vienne), LI (année 1865), 589—692.

³ V. *ouvr. cité*, pp. 598—659.

⁴ V. Mussafia, *ouvr. cité*, p. 685.

⁵ V. Mussafia, *ouvr. cité*, p. 590.

⁶ Dans *L'Amalata*, „commedia“ de Giovannaria Cecchi (1518—1587), laquelle n'est, d'ailleurs, en aucun rapport avec notre légende, il est raconté comment une femme, vivant comme religieuse, guérit avec „un certo unguento“, qu'une vieille femme lui a appris à faire, son mari atteint de la lèpre, après qu'il a confessé son crime, qui était d'avoir voulu faire tuer sa femme faussement accusée (v. l'édition Milanese [1856], t. II, pp. 170—1 et 174). Peut-être qu'il y a là influence de quelque version italienne de notre légende. Du reste, l'idée de faire guérir un criminel par sa victime même est tellement simple qu'elle a pu naître spontanément chez différents auteurs. Ajoutons que M. H. Suchier, dans son édition des *Œuvres poétiques de Philippe de Remi* (t. I [1884], p. LXVI), a renvoyé à divers contes populaires où „le traître (ou la traîtresse) est puni, comme le beau-frère de Crescentia, par une maladie dont l'héroïne seule est capable de le guérir.“

⁷ Pp. 31—79.

per sua castità e divozione. Cette version présente ceci de curieux que les deux premiers épisodes, celui du beau-frère et celui de l'assassin, sont combinés de telle manière que c'est le beau-frère qui tue l'enfant de la belle-sœur. Voici les principaux traits caractéristiques de cette version:

Personnages: (1) un homme demeurant à Rome; (4) manque; (5) = (3); (7) manquent. *Épisodes:* (a-b) le mari, qui fait un voyage d'affaires, laisse sa femme enceinte; celle-ci, lasse des poursuites du beau-frère, promet de se donner à lui après avoir mis au monde son enfant¹; comme elle ne veut pas tenir sa promesse, il tue son enfant et l'accuse elle-même de mauvaises mœurs; le mari se résout alors à tuer sa femme dans un voyage, mais le cœur lui manque, et il se contente d'attacher sa femme à un arbre, après quoi il continue sa route; (d) dans un songe, une „donna“ dit à la femme de suivre un lion qu'elle verra et de cueillir des feuilles de l'arbre, avec lesquelles elle pourra guérir des malades; (e) le lion la conduit dans une ville², où elle guérit beaucoup de malades, et elle arrive enfin chez le comte „della Magna“; (f) là viennent le mari et le beau-frère malade; (g) après la guérison du beau-frère, la femme et son mari font bâtir deux couvents, l'un pour moines, l'autre pour nonnes, où ils se retirent, laissant leur négoce entre les mains du frère.

Il a déjà été dit plus haut (p. 38) que le *miracle de la Vierge* se retrouve en Espagne sous forme d'une traduction castillane de la version de Gautier de Coinci. Il est possible que l'original immédiat de cette version espagnole, une traduction galicienne, ait servi de base à la version galicienne qu'a donnée de notre miracle le roi de Castille Alphonse X, surnommé „le Sage“ (1252—1284), dans ses *Cántigas de Santa Maria*. Dans la magnifique édition de ces *Cántigas*, publiée en 1889 par l'Académie Royale d'Espagne, notre miracle porte le titre: *Esta é como Santa María aiudou a Emperadriz de Roma a sofrel-as grandes coitas per que passou*, et se compose de 26 couplets de 6 vers, munis d'un refrain de 2 vers³. Cette version diffère par les traits suivants du miracle latin (= la version de Gautier de Coinci):

Personnages: (2) Beatriz; (4) un comte; (7) un marinier. *Épisodes:* (a) il n'est pas dit que l'impératrice enferme son beau-frère par ruse; (d) une voix du ciel effraie les marins.

Il se peut que la version galicienne perdue ait aussi fourni le sujet d'une romance portugaise du XVI^e siècle, qui a introduit partout des noms propres. C'est une

¹ Une telle promesse se lit aussi dans la légende de *Faustiniën*; v. la *Kaiserschronik* (éd. Schröder), vv. 1310—1314.

² Un lion servant de compagnon et de défenseur est un trait assez commun dans la littérature romantique du moyen âge: v. p. ex. le roman d'aventure *Florent et Octavian* (*Hist. litt. de la France*, t. XXVI [1873], p. 305 et suiv.); cp. H. Pröhle, *Kinder- und Volksmärchen* (1853), pp. 122—7 (no. 36: *Die schöne Magdalene*). V. aussi ci-dessous (p. 56) la version espagnole de Juan Miguél del Fuego.

³ V. t. II, pp. 7—12 (no. V). Une analyse de la *Cántiga* se lit t. I, pp. XCV—XCVI. Déjà en 1856 cette version avait été analysée en détail par Don Miguel Morayta del Sagrario dans la *Revista política, filosófica y literaria titulada La Razon*, analyse reproduite en 1863 dans le *Boletín bibliográfico español*, t. IV, pp. 253—4. En 1866, Ad. Mussafia publia quelques fragments de cette *Cántiga* d'après un ms. de Paris (v. *Wiener Sitzungsber., philos.-hist. Cl.*, t. LIII, pp. 563—4).

romance due à la plume de Balthasar Dias, natif de Madère, laquelle porte le titre: *Historia da Imperatriz Porcina, mulher do Imperador Lodonio de Roma, em qual se trata como o dito Imperador mandou matar esta senhora, etc.* Cette romance a été publiée plusieurs fois comme feuille volante, et M. Th. Braga l'a reproduite, d'après une édition de 1660, dans son ouvrage intitulé *Floresta de varios Romanccs* (1869)¹. Cette romance se distingue par les traits suivants du miracle latin:

Personnages: (1) Lodonio; (2) Porcina, fille du roi de Hongrie; (3) Albano; (4) le comte Clitaneo; (5) Nathão. *Épisodes:* (a) l'impératrice n'emploie pas de ruse pour enfermer le beau-frère; c'est à trois hommes que l'empereur donne l'ordre de tuer sa femme; (d) l'impératrice ne subit pas de violences de la part des marins; (e) la première personne qu'elle guérit est la femme d'un certain Alberto, chez qui elle reste et acquiert sa réputation; (f—g) c'est là que viennent Clitaneo, avec sa femme Sophia, et Nathão; Clitaneo et Sophia accompagnent Porcina à Rome; Sophia devient la „camereira“ de Porcina.

En espagnol notre *miracle de la Vierge* se rencontre sous deux formes assez altérées.

Au XVI^e siècle, Juan (de) Timoneda, libraire et auteur, en publia une version dans son ouvrage *El Patrañuelo* (Patraña 21), sans lui donner de titre². Cette version a ceci de curieux que l'auteur y veut expliquer la trouvaille de l'herbe merveilleuse d'une manière naturelle, sans l'intervention de la sainte Vierge. Ce n'est donc plus un *miracle*. Voici en quoi le récit de Timoneda diffère du miracle latin:

Personnages: (1) Marcelo, roi d'Angleterre; (2) Geroncia; (3) Pompeo; (4) le marquis de Delia; (5) Fabricio; (7) manquent. *Épisodes:* (a) les deux hommes, Robledo et Lobaton, qui ont reçu l'ordre de tuer Geroncia dans la forêt commencent à se quereller au sujet de la possession de la reine; Robledo est tué, et le vainqueur est surpris par le marquis de Delia; (b, d) la reine est conduite directement dans l'île Desafortunada pour y mourir de faim; là, elle voit un jour comment une couleuvre, blessée par un lézard, place

¹ Pp. 104—49. Outre l'édition de 1660, qu'a reproduite M. Braga, nous connaissons des éditions de 1718 (*Emperatriz Porcina. Historia novamente da Emperatriz Porcina mulher do Emperador Lodonio di Roma, em a qual se trata como o dito Emperador mandou matar a dita Senhora por testemunho, que lhe levantou o irmão do dito Emperador, e como escapou da morte, e dos muitos trabalhos, e fortunas, que passou, e de como por sua bondade, e muita limpeza tornou a cobrar seu estado com mais honra, que a do principio.* Lisboa occidental. Na Officina de Manoel Fernandes da Costa, Impressor do Santo Officio. In-4^o. 24 pp), de 1790 (Lisboa, por Francisco Borges de Sousa) et celle qui fait partie de la *Bibliotheca pará o Povo* (no. 26; v. *Zs. f. roman. Philol.*, 111, fasc. V [Bibliographie 1878], p. 85); cp. I Fr. da Silva, *Diccionario bibliogr. portuguez*, t. I (1858), p. 322 (no. 11).

² V. B. U. Aribau, *Biblioteca de autores españoles*, t. III (1849), pp. 162^b—164^a. Cette „patraña“ se trouve dans les éditions d'Alcalá, 1576 (v. Dunlop-Liebrecht, *Gesch. der Prosadichtungen* [1851], p. 500^b; Madden, *Gesta Romanorum* [1838], p. 522), et de Sevilla, 1583 (v. Grässe, *Lehrbuch einer Literärgesch. der berühmtesten Völker des Mittelalters*. Zweite Abth., zweite Hälfte [1842], p. 1032), lesquelles nous n'avons pas eu l'occasion de consulter; mais elle n'est pas dans le tome XXXV de la *Coleccion de los mejores autores españoles*, qui contient *El Patrañuelo*. D'autres éditions du *Patrañuelo* ont été signalées par F. Wolf, *Jahrbücher der Literatur*, t. CXXII (1848), p. 115.

certaine herbe sur ses blessures et guérit¹; elle cueille alors de cette herbe; (e) Gerencia reste douze ans dans un hôpital, guérissant les malades; (f—g) Fabricio devient malade de la manière suivante: on avait placé le couteau avec lequel l'enfant avait été tué au-dessus de la porte de la ville, avec une inscription racontant le crime; or, le couteau tombe un beau jour sur Fabricio et le blesse grièvement à la tête; Gerencia est, sur ses prières, envoyée en Angleterre par le marquis de Delia; la maladie de Pompeo provient de ce qu'il a été blessé dans un tournoi; avant de se faire reconnaître, Gerencia prie le roi Marcelo de la prendre pour femme, ce qu'il refuse naturellement; le mari entre aussi dans un couvent, et Pompeo reçoit l'empire.

L'autre version espagnole est une romance en deux parties de Juan Mignel del Fuego (XVIII^e siècle), intitulée *La peregrina do(c)tora*. Elle a paru plusieurs fois sous forme de feuille volante² et se trouve imprimée dans la *Biblioteca de autores españoles* d'Aribau³. Cette version, qui a entièrement omis l'épisode du meurtre, diffère par les traits suivants du miracle latin:

Personnages: (1) Don Alejandro de Figeroa y Sarmiento, grand seigneur de Lisbonne; (2) Doña Ines Portocarrero; (3) Federico; (4) (5) et (7) manquent. *Épisodes*: (a) le mari est parti pour une expédition de guerre; Doña Ines enferme Federico dans une maison qu'elle a fait bâtir exprès; Don Alejandro donne à quatre hommes l'ordre de tuer sa femme; les hommes commencent à se quereller dans la forêt, et le combat finit par la mort de l'un d'eux; pendant la querelle la sainte Vierge apparaît avec l'enfant Jésus et promet son secours à Doña Ines; celle-ci s'enfuit, accompagnée d'un lion que la sainte Vierge lui a envoyé comme protecteur⁴, et trouve un refuge dans une grotte, où le lion lui apporte sa nourriture; les trois bourreaux survivants, qui doivent rapporter à Don Alejandro les yeux et le cœur de Doña Ines, prennent les yeux et le cœur de leur compagnon tué et les rapportent à leur maître; à Federico ils racontent cependant la vérité; Federico va avec les esclaves chercher Doña Ines; le lion tue les esclaves et blesse grièvement Federico, qui retourne auprès de son frère et lui raconte qu'un sanglier avait tué les hommes et l'avait blessé lui-même; l'épisode (b) manque; (d) la sainte Vierge apparaît dans la grotte et donne à Doña Ines un petit vase, plein d'un baume merveilleux avec lequel elle pourra guérir les malades; (e) Doña Ines arrive à Lisbonne, où elle guérit toutes espèces de malades; (f—g) la nouvelle de ces cures merveilleuses étant arrivée aux oreilles de Don Alejandro, également malade, il fait mander le célèbre médecin, qui le guérit; puis elle guérit le beau-frère; elle reste ensuite avec son mari, et Federico épouse la sœur de Doña Ines, Doña Elvira de San Diego.

¹ Pour ce trait assez commun dans le folk-lore, cp. Ad. Mussafia, *Wiener Sitzungsber., philos.-hist. Cl.*, t. LI, p. 672, note 1; E. Rohde, *Der griechische Roman*, 2^e éd. (1900), pp. 132, note 2, et 563, note 2; K. Warnke, *Die Lais de Marie de France* (1885), pp. CIV—CVI; W. Hertz, *Spielmannsbuch*, 2^e éd. (1900), pp. 398 et 408—11 (note 4).

² Nous connaissons les éditions suivantes:

1) Madrid, Francisco Xavier Garcia, s. d., in-4^o, 8 pp. Il y a au commencement et avant la seconde partie une gravure représentant une femme couchée dans son lit, et à côté du lit, d'un côté, un chevalier qui tient la main de la femme, de l'autre, un diable cornu.

2) Valladolid, F. Santaren, s. d., in-4^o, 8 pp. Au commencement une gravure représentant une femme avec un bâton de pèlerin à la main.

3) Barcelona, Ignacio Estivill, s. d., in-4^o, 8 pp. Gravure au commencement représentant une bergère avec ses moutons.

³ T. XVI (1851), *Romancero general* — — — por Don Augustin Duran, II, 260^b—264^b (n^{os} 1269—1270).

⁴ Cp. ci-dessus l'une des versions italiennes (p. 54).

A la fin du XIV^e ou au commencement du XV^e siècle a été composé en *Allemagne* un livre religieux connu sous le nom de *Der Seelen Trost*¹ et dont l'auteur était peut-être un certain Johannes Moirs Sultze, de Cologne². Sous forme de dialogues entre un maître et son élève, ce livre voulait, par des „exemples“, illustrer les dix commandements de Dieu. Dans le huitième commandement a aussi trouvé place notre légende, peut-être d'après la version de Vincent de Beauvais, que l'auteur lui-même dit avoir utilisé pour son œuvre. La version primitive de *Der Seelen Trost* était probablement écrite en bas-allemand; aussi la plus ancienne édition connue, de 1474³, est-elle en bas-allemand et s'appelle *Deer selen troist*. Notre miracle y porte le titre: *Van eyner keyserymen de pluch vuse leue vrouwe gerne ynnychlichen tzo eren*⁴. De cette rédaction bas-allemande sont issues des versions en haut-allemand, en hollandais, en suédois et en danois. La première édition haut-allemande, *Der sele troste*, date de 1478⁵, et notre miracle y porte le titre: *Ein keiser het ein fruwen die dienet Marie*⁶. De la rédaction hollandaise on connaît plusieurs éditions à partir de 1478. Dans l'édition de 1502⁷ l'ouvrage est appelé *Der sielen troest* et notre miracle y porte la rubrique: *Hoe die keyserinne tweewerf met loghen ter doot v'ordeelt was, ende hoe se onse lieue vrouwe maria v'lostet*⁸. La rédaction suédoise fut publiée par G. E. Klemming, d'après un ms. unique de la première moitié du XV^e siècle, dans *Samlingar af Svenska Fornskrift-Sällskapet* (1871—1873). Le titre en est *Själens Thröst*, et notre mi-

¹ V., pour la date de l'ouvrage, G. E. Klemming, *Själens Tröst* (1871—3), p. IV.

² Dans l'exemplaire d'une édition, sans titre, date ni lieu, écrite en bas-allemand, qui se trouve depuis 1859 au Musée Britannique sous la cote 3834. b. 6 (le catalogue du Mus. Brit. dit: „Ludwig ter Renchen: Cologne, 1485?“), il y a sur un bout de papier, collé à un feuillet de garde, la petite notice suivante (en français): „L'auteur est Jean Moirs Sultze, de Cologne qui vivoit en 1445. L'original a été rédigé primitivement en vers allemands.“ La dernière assertion étant sans aucun doute erronée, il est possible qu'il ne faille pas non plus se fier à ce qui est dit dans la première phrase. Il est vrai que le Catalogue du Musée Britannique indique „Johann Moirs“ comme l'auteur de *Der Seelen Trost*, mais cette assertion peut être simplement déduite de la notice manuscrite en question. Jean Moirs Sultze était peut-être l'auteur de la traduction néerlandaise dont nous parlerons plus bas; cp. A. J. van der Aa, *Biografisch Woordenboek der Nederlanden*, t. XVII (Haarlem 1874), p. 1074: „Van hem [Sultze] is bekend *Der sielen troest* Utrecht 1479, — — —“.

³ Imprimée à Cologne, par Johannes Coilhoff.

⁴ Fol. 85 v^o — 86 r^o. Nous avons aussi vu des éditions bas-allemandes de 1485 (?), Cologne ?; fol. XCIII v^o b — XCIII v^o a: *Van eyner keyser*, de 1489 (Cologne; fol. XCI r^o a — XCI v^o b: *Van eyner keyser*) et de 1523 (Cologne; fol. LXX r^o — LXX v^o: *Wye ein keyseryn twey mal v'ordelt wart mit loegē zom dode, vū maria in half*). Une grande partie de la version bas-allemande de *Der Seelen Trost* fut publiée, en 1854—1856, par Franz Pfeiffer dans les tomes I—III de la revue *Die deutschen Mundarten* (d'après un ms. de Stuttgart) comme une illustration du dialecte de Cologne au XV^e siècle. Notre légende s'y lit t. II, pp. 7—9, no. 77. Cette même version fut réimprimée, en 1854, dans *Germaniens Völkerstimmen* de J. M. Firmenich (t. III, pp. 212^b—213^b) sous le titre trompeur: *Erzählung von der Crescentia*.

⁵ Imprimée à Augsbourg.

⁶ Fol. CXXI r^o—CXXII v^o.

⁷ Imprimée à Anvers.

⁸ Fol. LXXX r^o b—LXXXI r^o b.

racle est intitulé: *Aff' ecne ärlike friv j room*¹. Quant à la rédaction danoise, on n'en connaît que des fragments d'un ms. de la fin du XV^e ou du commencement du XVI^e siècle conservés à Upsal et à Stockholm². Dans le fragment de Stockholm (Kongl. Bibl.) notre miracle se lit sous le titre: *Et miraculum af jomfr' mariae*³. La version de *Der Seelen Trost* ne diffère que très peu du miracle latin:

Épisodes: (a) c'est au frère que l'empereur confie l'empire et sa femme; c'est le beau-frère qui fait arranger un appartement secret dans la tour pour les rendez-vous.

Assez près du miracle latin est aussi la „comédie“ de Hans Sachs intitulée: *Ein comedi mit vierzehen personen, die unschuldig keyserin von Rom*⁴. La pièce, qui a cinq actes (826 vers), date de l'année 1551 (31 août) et est sans doute la dramatisation d'un livre: *Kaiserin von rom vertrieben* (traduction perdue du miracle latin) qu'on trouve mentionné comme faisant partie de la bibliothèque du célèbre dramaturge⁵. Si l'on excepte toutes sortes d'amplifications de détail, la version de Hans Sachs ne diffère du miracle latin que par les traits suivants:

Personnages: (3) Alphonsus; (4) le margrave de Salerne; (5) Hato; (7) un capitaine. *Épisodes*: (a) le beau-frère raconte à l'empereur que l'impératrice l'a enfermé; il n'y a qu'un bourreau, qui ne cherche pas à faire violence à sa victime; le bourreau fuit; (b) Hato place le couteau derrière le coussin de l'impératrice; elle est condamnée à être noyée en mer; (d) le capitaine du navire ne veut pas abuser d'elle; c'est un ange qui se montre à elle⁶ et place l'herbe dans son sein; (e—g) l'impératrice, habillée en homme, se rend directement à Rome, où viennent le margrave de Salerne et son frère lépreux; l'impératrice ne se fait pas nonne.

Il nous reste à parler d'une version allemande du poète Hans Rosenblüt, de Nuremberg (milieu du XV^e siècle), laquelle, tout en étant apparentée d'assez près au miracle latin, présente ceci de curieux que l'empereur y est nommé *Octavianus*, comme dans la version continentale des *Gesta Romanorum*. On peut donc croire que Rosenblüt a connu la version des *Gesta Romanorum* et que c'est sous l'influence de cette version qu'il a appelé l'empereur du miracle Octavianns. La version de Rosenblüt en vers plats, qui porte le titre: *Ein liepleich history von groszer schone, gedult und*

¹ V. Klemming, *ouvr. cité*, pp. 443 - 50.

² V. Klemming, *ouvr. cité*, p. VII. — Pour les différents mss. et éditions de cet ouvrage, v. J. Geffeken, *Der Bildercatechismus*, I (1855), 48-9 et 110; Latendorf, dans *Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit*. Neue Folge. Tome XIII (1866), coll. 307-9 („Zur Literatur des Seelentrostes“); Klemming, *ouvr. cité*, pp. VI-VII.

³ Fol. 29 v^o-33 r^o. Nous devons ce renseignement concernant la version danoise à l'obligeance d'une compatriote, Mlle J. af Forselles, docteur ès lettres.

⁴ V. l'éd. de J. G. Büsching, t. III (1824), pp. 1-37; l'éd. de A. Keller, dans la *Bibl. des litterarischen Vereins in Stuttgart*, t. CXXI (1874; = *Hans Sachs*, t. VIII), pp. 131-60. Le prologue, contenant l'exposé de la pièce, fut publié par H. F. Massmann, *Kaiserchronik*, t. III (1854), p. 906.

⁵ V. K. Goedeke, *Die Büchersammlung des Hans Sachs*, dans *Arch. f. Litt. gesch.*, VII (1878), 3 (no. 41).

⁶ Dans cette altération du miracle latin il faut sans doute voir un trait dû au protestantisme de Hans Sachs.

kuscheit einer edeln keyseryn, a été publiée par A. Keller, en 1853, d'après une vieille édition sans date conservée à Tubingue¹. Il en existe aussi une traduction en vers bas-allemands, éditée à Magdebourg en 1500 et qui porte le titre: *Eyne schone hystorie van eynem keyszer to rome vnde siner erliken Keyserinne wo de myt groter vulscheit belagen wart*². La version de Rosenblüt diffère par les traits suivants du miracle latin:

Personnages: (1) Octavianus: (7) un capitaine. *Épisodes*: (a) c'est le frère qui reçoit le gouvernement de l'empire pendant l'absence de l'empereur; le lieu du rendez-vous est une tour sur laquelle on avait coutume de faire mourir les malfaiteurs; le beau-frère s'y fait hisser secrètement, et l'impératrice se garde bien de l'y snivre; le beau-frère accuse l'impératrice de l'avoir fait placer sur la tour; (d) Dieu occupe la place de la sainte Vierge; (f—g) l'impératrice va directement à Rome, où elle guérit son beau-frère, ainsi que l'assassin, qui y était aussi venu.

La version de Rosenblüt a inspiré un „Meistersänger“ du XVI^e siècle, Albrecht Baumboltz (ou Paumboltz), qui a écrit *Die keiserin von Rom*, poème de dix-sept strophes (de quinze vers chacune), jusqu'à présent inédit. Cette version, que nous ne connaissons que d'après un seul ms.³, diffère de la version de Rosenblüt seulement par le trait suivant:

Épisode (d): c'est la sainte Vierge, et non Dieu lui-même, qui apparaît à l'impératrice dormante. (Il y a donc, à ce qu'il semble, retour spontané à la version primitive).

En terminant ce compte rendu des différentes versions du *Miracle de la Vierge*, il convient de dire que la brillante réputation de la chaste impératrice de Rome a aussi trouvé son expression dans une œuvre d'art figuré, datant probablement du XIV^e siècle, d'assez médiocre valeur du reste. Dom Bernard de Montfaucon, dans son ouvrage intitulé *L'Antiquité expliquée, et représentée en figures* (1719)⁴, a reproduit quatre tableaux sculptés en bas-reliefs sur les couvertures en ivoire de deux tablettes à écrire, appartenant à l'abbaye Saint-Germain-des-Prés⁵. Ces quatre tableaux paraissent repré-

¹ V. Keller, *Fastnachtspiele aus dem fünfzehnten Jahrhundert*, III, 1139—49. Une autre édition sans date ni lieu, dont un exemplaire se trouve à Klosterneuburg (Allemagne), a été signalée par J. M. Wagner dans le *Serapeum*, XXII (1861), 62 („Ein lieplich history von grosser schone, gedult vnd kenscheyt einer edeln keyseryn“). Pour les mss. de cette version, v. Keller, *ouvr. cité*, III, 1328 (no. 10: *Von der keyserin zu Rom*), 1431 (no. 3: *Der keyser von Rom. Die keyserin von Rom*) et 1433 (no. 1: *Die keyserin von Rom Octavianus weib*).

² V., pour cette édition bas-allemande, L. Götze, *Ältere Gesch. der Buchdruckerkunst in Magdeburg*, I (1872), 72—8 (no. 7), et G. Milchsack dans *Arch. f. Literaturgesch.*, XI (1882), 169—70.

³ Ms. Berlin, Cod. germ. 414, fol. 439 r^o — 442 v^o (le ms. est un recueil de „Meistergesänge“, compilé par Hans Sachs). — Nous publions cette version dans notre *Appendice* (M).

⁴ T. III, partie II, pl. CXCIV (à la page 356).

⁵ Ces tablettes sont actuellement disparues.

senter deux hommes bafoués par des femmes („Virgile dans la corbeille“¹ et „Aristote comme cheval“²) et deux femmes fidèles („La fille sans mains“³ et „L'impératrice de Rome“). Sur le tableau où semble figurer notre héroïne, on voit, à gauche, une femme cueillant des herbes et, à droite, un homme dans une maison avec les signes du lépreux, le chaperon sur la tête et la cliquette à la main⁴.

CHAPITRE VII

Crescentia

Nous venons maintenant à un groupe de versions où l'héroïne porte le nom de *Crescentia*, nom qu'on a employé presque exclusivement, dans le monde savant, pour désigner, dans toute son étendue, le *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*. Cet emploi abusif d'un nom qui n'appartient de droit qu'à une très faible partie des versions de notre légende s'explique par le fait que c'est grâce à la présence d'une version de *Crescentia* dans la fameuse *Kaiserchronik*, publiée deux fois vers le milieu du XIX^e siècle par des savants allemands, une fois par H. F. Massmann, l'autre par J. Diemer, que notre légende est entrée dans le domaine des légendes connues. Si à cela on ajoute que la version de *Crescentia*, telle qu'elle se lit dans la *Kaiserchronik*, remonte jusqu'au milieu du XII^e siècle⁵, il est facile de comprendre l'importance qu'on a attribuée dans l'histoire de notre conte précisément à la version de *Crescentia*. Et cependant, cette version n'est, selon toute probabilité, qu'une variante du *Miracle de la Vierge* qu'on a fait entrer dans une collection de contes quasi-historiques sur les empereurs romains. Dans tous les cas, il est établi aujourd'hui que notre légende n'a pas fait partie de la source principale de la *Kaiserchronik* pour l'époque romaine, mais

¹ V., concernant cette légende, Éd. du Ménil, *Mélanges archéologiques et littéraires* (1850), pp. 429, note 4, et 475, note 1; F. H. von der Hagen, *Gesamtabenteuer*, t. III (1850), pp. CXXXIX - CXLVI („Der Zauberer Virgilius“); H. F. Massmann, *Kaiserchronik*, t. III (1854), pp. 451-6; D. Comparetti, *Virgilio nel medio evo* (1872), t. II, pp. 105-18.

² V., concernant cette légende, Éd. du Ménil, *Mélanges archéologiques et littéraires* (1850), p. 474, note 1; F. H. von der Hagen, *Gesamtabenteuer*, t. I (1850), pp. LXXV-LXXXII („Aristoteles und Phyllis“); A. Héron, *La Légende d'Aristote et d'Alexandre* (1892), pp. 40-64; W. Hertz, *Spielmannsbuch*, 2^e éd. (1900), pp. 243-52; A. Borgeld, *Aristoteles en Phyllis* (Groningue 1902).

³ Pour cette légende, v. H. Suchier, *Œuvres poétiques de Philippe de Remi. Sire de Beaumanoir*, t. I (1884), pp. XXV-LXXIX.

⁴ Cp. H. Suchier, *ouvr. cité*, t. 1, pp. LIII-LIV.

⁵ V., pour cette date, *Die Kaiserchronik*; éd. Edw. Schröder (1892), p. 44: „Also wahrscheinlich zwischen 1147 und 1152, kurz gesagt um 1150 ist die Kaiserchronik in Regensburg ans licht getreten“.

a été intercalée après coup¹. Voici, d'après la version de la *Kaiserchronik*², par quels traits la version de *Crescentia* diffère du miracle latin :

Personnages: (1) Dietrich, le laid; (2) Crescentia, fille d'un roi d'Afrique; (3) Dietrich, le beau; (4) un duc; (5) le sénéchal du duc; (7) manquent. *Épisodes*: (a) introduction dans laquelle il est raconté comment les deux Dietrich, fils jumeaux de Narcissus, successeur de son frère Héraclius, et de sa femme Élisabeth³, tombent amoureux de Crescentia⁴; elle choisit celui des frères qui était laid⁵, et celui-ci devient par ce mariage empereur⁶; l'empereur part pour une guerre et laisse sa femme sous la garde du frère; par suite de l'accusation du beau-frère, Crescentia est jetée dans le Tibre, mais elle est sauvée par un pêcheur; (b) l'assassin place le corps de l'enfant tué entre les bras de Crescentia dormante; celle-ci est de nouveau jetée dans le Tibre; (d) Crescentia est cette fois sauvée par saint Pierre⁷, qui lui donne la faculté de guérir tous ceux qui confessent publiquement leurs fautes; l'épisode (e) manque; (f—g) Crescentia se rend d'abord chez le duc, qu'elle guérit de la lèpre, ainsi que le sénéchal; celui-ci est ensuite jeté dans le Tibre; accompagnée du duc, Crescentia va à Rome, où elle guérit également de la lèpre son mari et son frère; l'empereur reconnaît sa femme à une marque sur son corps; après avoir vécu ensemble quelque temps, l'empereur et l'impératrice abandonnent l'empire au beau-frère et entrent au couvent.

La *Kaiserchronik* a été remaniée en prose, sous le titre *Der künige buoch Niuwer é*, vers 1275⁸. Ce remaniement fut publié par H. F. Massmann dans le *Land-*

¹ V. *Die Kaiserchronik*, éd. Schröder, p. 58.

² V. H. F. Massmann, *Der keiser und der künige buoch oder die sogenannte Kaiserchronik*, II (1849), 146—247 = vers 11367—12828 (*Narcissus*; analyse détaillée t. III [1854], 893—6); J. Diemer, *Die Kaiserchronik nach der ältesten Handschrift des Stiftes Vorau* (1849), I, 347—92; Edw. Schröder, *Die Kaiserchronik eines Regensburger Geistlichen* (1892), pp. 289—314 = vers 11352—12812. Un fragment de notre conte, correspondant aux vers 11410—11529 de l'éd. Massmann (éd. Schröder: vers 11395—11514), avait déjà été publié, en 1812, par K. T. Heinze dans *Idunna und Hermode*, t. I, no. 36, pp. 143—6 (ms. Neisse = Massmann n, Schröder no. 20), et, en 1818, W. Grimm publia un autre fragment de la version de la *Kaiserchronik*, correspondant aux vers 12197—12285 de l'éd. Massmann (éd. Schröder: vers 12181—12269), dans la *Leipziger Literatur-Zeitung* („Zweites Halbjahr“, coll. 1374—5; reproduit dans *Kleinere Schriften von Wilhelm Grimm*, p. p. G. Hinrichs, II [1882], 203—5). L'épisode de *Crescentia* a encore été reproduit, d'après la version de Massmann, par P. Piper, *Die Spielmannsdichtung*, II (1887), 221—58 (ouvrage formant le tome II de J. Kürschner, *Deutsche National-Litteratur*). En 1853, O. Schade essaya une sorte de reconstruction strophique en dialecte bas-rhénan de ce même épisode (204 couplets de six vers chacun) sous le titre: *Crescentia. Ein nider rheinisches Gedicht aus dem zwölften Jahrhundert* (pp. 69—110). Mentionnons enfin qu'il existe une médiocre traduction en prose allemande de la *Kaiserchronik* par J. M. Mayer (*Der Kaiser und der Könige Buch oder die sogenannte Kaiserchronik*, 1874), où l'épisode de *Narcissus* se lit pp. 199—219 (no. 29).

³ Narcissus, Élisabeth et Dietrich paraissent être des noms de fantaisie. Héraclius est sans doute l'empereur d'Orient, le premier de ce nom (610—641); cp. *Kaiserchr.*, éd. Massmann, III, 886—7.

⁴ Pour l'origine probable de ce nom, v. p. 62, note 4. Il est évident que notre Crescentia n'est en aucun rapport avec sainte Crescentia, martyrisée sous Dioclétien; v., pour l'histoire de cette sainte, *Acta Sanctorum*, ed. nov., Junii tom. III (1867), pp. 491—519: „De sanctis martyribus sicalis Vito, Modesto, Crescentia“ — — (15 juin).

⁵ „Der ungetâne“; l'autre était appelé „der scône“.

⁶ D'après la loi de l'empire („diu phähte“), celui des frères qui se marierait le premier serait empereur.

⁷ Jacob Grimm (*Gött. gel. Anz.*, année 1825, p. 707) regardait l'apparition de saint Pierre comme un trait plus ancien que l'apparition de la Vierge; de même Massmann (*Kaiserchronik*, III, 899 et 905). *A priori* on est, en effet, tenté de croire que l'introduction de la Vierge n'a eu lieu que postérieurement, sous l'influence du culte de plus en plus répandu de la Vierge. Quoi qu'il en soit, le *Miracle de la Vierge*, en tant qu'étape dans le développement historique de notre légende, représente un état évidemment plus primitif que la version de *Crescentia*. Pour ne mentionner que les traits les plus importants, cette version non seulement a perdu toute notion du quatrième criminel (le marin), mais elle a, en outre, inutilement puiné de maladie le mari et le duc et introduit un parallélisme fastidieux dans les deux scènes de guérison.

⁸ V. *Die Kchr.*, éd. Schröder, p. 76.

und *Lehenrechtbuch* de A. v. Daniels. L'épisode de *Crescentia* n'y est pas raconté en entier¹.

Cet épisode se retrouve aussi dans la *Sächsische Weltchronik*, appelée également *Repkauische (Repgowische) Chronik*, le plus ancien ouvrage d'histoire allemande en prose (datant probablement des années 1237—1251²), qui a été publié en 1877 par Ludwig Weiland dans le second tome des *Monumenta Germaniae historica, Deutsche Chroniken*³. La version de la *Sächsische Weltchronik* ne présente que des divergences insignifiantes avec celle de la *Kaiserchronik*:

Personnages: (1) Dideric, le noir; (3) Dideric, le blanc. *Épisodes*: (a) la tour est décrite fort minutieusement et porte le nom de Criscancia (variantes: Criscancia, Crescencia)⁴; (g) le beau-frère entre aussi au couvent⁵.

Tout près de la version bas-allemande de la *Sächsische Weltchronik* est une version en haut-allemand de notre conte, qui a été publiée, en 1836, dans les *Altdeutsche Blätter* de M. Haupt et H. Hoffmann sous le titre de *Crescentia*⁶. Cette version ne diffère que par les traits suivants de la version de la *Sächsische Weltchronik*:

Épisodes: (a) la tour s'appelle Engelborg; (d) c'est l'ange Gabriel qui vient en aide à *Crescentia*, lorsqu'elle est jetée la seconde fois dans le Tibre⁷; l'ange lui dit de cueillir une herbe qui croît sous sa tête: cette herbe guérira tous les malades qui confesseront leurs fautes⁸.

Il a été dit plus haut (p. 60) que l'épisode de *Crescentia* n'a pas appartenu au fond primitif de la *Kaiserchronik*. Il a donc dû exister comme conte ou chanson à

¹ V. t. I, fasc. V (1860), pp. CL—CLL. Deux fois cette version renvoie, pour des épisodes omis, à la *Kaiserchronik* („daz vint man an der Cronica“). L'empereur y est appelé „swarz Dieterich“.

² V., pour cette date, *Sächsische Weltchronik*. éd. L. Weiland (*Mon. Germ. hist., Deutsche Chroniken*, t. II [1877]), p. 48.

³ Pp. 139—43 (cap. 119). L'épisode ne se trouve que dans une partie des mss. de la *Sächsische Weltchronik*. Aussi n'a-t-il pas été publié par H. F. Massmann dans son édition de la chronique intitulée *Das Zeitbuch des Eike von Repgow* (Stuttgart 1857).

⁴ Dans la *Kaiserchronik* cette tour ne portait pas de nom. Ici, il s'agit évidemment du *Château Saint-Ange*, qui portait au moyen âge le nom de *Castellum Crescentii* (d'après le célèbre tribun *Crescentius*, mort en 993; v. Massmann, *ouvr. cité*, III, 897—8; G. Paris, *Rom. IX* [1880], 45—6) ou de *Domus Theodorici* (v. Massmann, *ouvr. cité*, III, 898; Müllenhoff, *Zs. f. d. Alt.*, XII [1860], 319—20). Or, il a été supposé (v. Schröder, *ouvr. cité*, pp. 67 et 289, note 1), non sans vraisemblance, que le nom de notre héroïne a été fait sur le nom de la tour (*castellum Crescentii*). Il se peut aussi que le nom de l'empereur et de son frère ait été inventé sous l'influence de l'autre nom de la tour (*domus Theodorici*). En aucun cas n'est admissible la supposition de W. Wackernagel (*Zs. f. d. Alt.*, VI [1848], 156*) que la *Domus Theodorici* a tiré son nom du beau *Dietrich* de la légende de *Crescentia*.

⁵ Dans deux des mss. de la *Sächsische Weltchronik*, qui sont apparentés de près (Dresde, Kgl. Bibl. I 54 d, et Hanovre, Kgl. Bibl. XI, 674), c'est l'archange *Gabriel* (et non saint Pierre) qui vient en aide à *Crescentia*.

⁶ T. I, pp. 300—8 (d'après le ms. Leipzig, Bibl. Univ., no. 1279, XV^e siècle). Une réimpression de cette version se lit dans l'*Altdeutsches Lesebuch* de W. Wackernagel, 2^e éd. (1839), coll. 987—98 (l'histoire ne se trouve pas encore dans la 1^{ère} édition, de 1835).

⁷ Cp. la version de deux des mss. de la *Sächsische Weltchronik* (v. ci-dessus note 5).

⁸ A cet endroit il y a évidemment influence directe d'une version du *Miracle de la Vierge*.

part dans la première moitié du XII^e siècle. C'est peut-être un dérivé de cette version primitive que nous avons dans une chanson en vers plats de huit syllabes (environ 1050 vers), conservée dans quelques mss. du XIV^e siècle, si l'on ne préfère regarder cette chanson comme détachée postérieurement de la *Kaiserchronik*¹. Dans tous les cas, les deux versions sont apparentées de très près; souvent même les vers sont presque identiques². Cette version de l'histoire de Crescentia fut publiée en 1817, d'après le ms. dit de Kolocza, par le Comte J. N. Mailáth et J. P. Köffinger dans leur ouvrage intitulé *Koloczaer Codex altdeutscher Gedichte*³, et, en 1850, F. H. von der Hagen publia la même version, d'après un ms. de Heidelberg (Cod. palat. 341), dans ses *Gesamtabenteuer* sous le titre de *Crescentia*⁴. Outre quelques analyses en prose du conte⁵, il faut encore mentionner deux modernisations en allemand, l'une en vers par le comte J. N. Mailáth (1819)⁶, l'autre en prose par J. P. Lyser (1838)⁷. — Cette version, que nous appellerons la *Chanson de Crescentia*, ne diffère que par quelques traits insignifiants de la version de la *Kaiserchronik*:

Épisodes: (a) c'est le pape qui décide que celui qui se mariera le premier aura l'empire⁸; (g) Crescentia et son mari ne restent ensemble qu'une semaine.

La version de *Crescentia* nous a encore été conservée dans deux *livres populaires*.

L'un de ces livres populaires, que nous connaissons dans une réimpression moderne de O. F. H. Schönhuth, portant le titre: *Historie von der geduldigen Königin Crescentia*⁹, rappelle par plusieurs traits la version des *Altdeutsche Blätter*, mais semble en même temps être basé sur la *Chanson de Crescentia*. Nous annotons ici les divergences avec cette dernière version:

Personnages: (1) et (3) = *Altd. Bl.* *Épisodes*: (a) la tour est décrite comme dans les *Altd. Blätter*; (d) c'est un ange qui vient en aide à Crescentia et lui indique l'herbe sous sa tête (cp. les *Altd. Bl.*)¹⁰.

¹ En général, on a admis cette seconde alternative. La première alternative a été défendue par K. Goedeke (v. son *Grundriss zur Geschichte der deutschen Dichtung*, 2^e éd., I [1884], 43 [§ 25. 2]).

² F. H. von der Hagen (*Gesamtabenteuer*, I [1850], 513—21) a comparé les vers que cette version, d'un côté, et deux des mss. de la *Kaiserchronik* (Heidelberg, cod. pal. 361 = Massmann H, Schröder no. 4, et Vienne, K. K. Hof- und Staatsbibl. no. 2693 = Massmann W, Schröder no. 16), de l'autre, ont en commun.

³ V, pp. 245—74 (Aventure 48). L'année suivante (1818), les vers 598—688 furent réimprimés, avec des corrections, dans un compte rendu de l'ouvrage par W. Grimm dans la *Leipziger Literatur-Zeitung*, 2^e sér., coll. 1371—3 (reproduit dans *Kleinere Schriften von Wilhelm Grimm*, p. p. G. Hinrichs, II [1882], 201—3).

⁴ T I, pp. 135—64 (no. 51 du ms.). Une analyse du poème est donnée pp 131—3.

⁵ V. F. W. Genthe, *Deutsche Dichtungen des Mittelalters*, II (1841), pp. 310—27; K. Goedeke, *Deutsche Dichtung im Mittelalter* (1854), p. 160 b—161 b (Goedeke traite en même temps de la version de la *Kaiserchronik*).

⁶ *Auserlesene altdeutsche Gedichte*, pp. 101—42 (*Crescentia*: 908 vers).

⁷ *Abendländische Tausend und eine Nacht*, V, 151—8.

⁸ Il nous semble probable que la *Chanson de Crescentia* présente ici une altération de la leçon primitive, fournie par la *Kaiserchronik*: *diu phâhte* a été interprété comme *der babest* (le pape)

⁹ Reutlingen, s. d., in-12., 32 pp. Le livre est divisé en neuf chapitres. Sur le feuillet du titre il y a une gravure représentant un ange à genoux auprès de Crescentia dormante.

¹⁰ Il y a encore un petit détail qui montre l'étroite affinité, pour certains passages, entre cette version et les versions des *Altdeutsche Blätter* et de la *Sächsische Weltchronik*. Dans ces trois versions, c'est

L'autre livre populaire, qui nous est connu par une édition du XVI^e siècle, porte le titre: *Ein schone unnd wahrwafftige hystori von einer Kayserin zu Rom: genandt Crescentia: gar kurtzweylig zulesen*¹. Cette version, qui présente certaines altérations dues à l'influence de versions étrangères à la version de *Crescentia*, diffère par les traits suivants de la *Chanson de Crescentia*, de laquelle elle se rapproche le plus:

Personnages: (2) Crescentia, fille de l'empereur de Rome, Octavianus². *Épisodes*: (a) les deux Dietrich ne sont que princes romains; c'est la sainte Vierge qui conduit Crescentia à la maison du pêcheur; (b) le sénéchal est le propre frère du duc³; le meurtre s'accomplit en l'absence de Crescentia; (d) la sainte Vierge sauve Crescentia et lui donne une herbe pour guérir les lépreux⁴; (e) Crescentia guérit plusieurs personnes, avant d'aller chez le duc⁵; (f—g) le sénéchal est exilé; ce sont des messagers de l'empereur qui conduisent Crescentia à Rome.

Il nous reste enfin à mentionner la version métrique fortement abrégée, basée probablement sur la *Chanson de Crescentia*, qu'a léguée à la postérité le poète didactique autrichien de la seconde moitié du XIV^e siècle Heinrich der Teichner⁶. Cette version, inédite jusqu'à présent, diffère par les traits suivants de la *Chanson de Crescentia*⁷:

Personnages: (1—3) sans noms. *Épisodes*: (a) l'introduction manque; (f—g) le duc ne devient pas malade; l'impératrice guérit les malades, au moyen d'un remède, dans l'ordre suivant: le mari, le beau-frère, le sénéchal; les deux derniers sont jetés dans le Tibre; les époux vivent ensemble deux années.

le sénéchal (livre pop., p. 22: „der Haushofmeister“; *Altd. Blt.*, p. 305: „der ungetrawe viczdom“; *Sächs. Wehr.*, p. 142: „de untruwe vizedom“) qui conseille le premier de noyer Crescentia; dans la version de la *Kaiserchronik* et dans la *Chanson de Crescentia*, ce conseil est donné par la femme du duc (*Kchr.*, éd. Schröder, v. 12301: „des herzogen trût“; *Kol. Cod.*, v. 730: „des herzogen trut). L'erreur de la rédaction des *Altdeutsche Blätter* et de celle de la *Sächsische Weltchronik* s'explique par le double sens du mot *trût* („personne en qui on peut se fier, confident, ami“ et, plus spécialement, „femme, épouse“). Nous sommes surpris que M. Schröder, dans le Glossaire de sa belle édition de la *Kaiserchronik* (p. 433), traduise *trût* v. 12301 par „vertrauter“. Il nous semble de toute évidence, à cause du v. 12306 („wer solte sich an wibe rede cheren?“), qu'il s'agit de la femme du duc. Cp. L. Weiland, *ouvr. cité*, p. 142, note 2.

¹ C'est Mussafia (*Wiener Sitzungsber., philos.-hist. Classe*, LI, 665—7) qui a signalé cette version d'après une édition in-4^o sans date, imprimée à Landshut, dont un exemplaire se trouve à la Bibl. impér. de Vienne. Milles Hedvig et Irma Rosen, de Vienne, ont bien voulu nous fournir une copie de cet exemplaire.

² Il y a sans doute, à cause de ce nom, quelque réminiscence de la version continentale des *Gesta Romanorum* (v. p. 27).

³ Influence du *Miracle de la Vierge*?

⁴ Cp. la version du livre populaire publié par Schönhuth.

⁵ Cp. le *Miracle de la Vierge* (ci-dessus p. 34).

⁶ Th. G. v. Karajan (*Denkschr. der Kais. [Wiener] Akad. der Wiss., philos.-hist. Cl.*, VI [1855], 97) place la carrière poétique de Der Teichner entre 1330 et 1375. Fr. Pfeiffer (*Germania*, I [1856], 379—80) admet comme seules dates sûres les années 1350—1377. — Le premier vers du poème: „In der Römer puch man las“ pourrait faire supposer que le poème est tiré directement de la *Kaiserchronik*, mais probablement il ne faut y voir qu'une de ces indications trompeuses destinées à rassurer des lecteurs sceptiques. Le contenu du poème de Der Teichner laisse la question ouverte.

⁷ Mussafia (*Wiener Sitzungsber., philos.-hist. Cl.*, LI [année 1865], 667—8) l'a résumée sommairement (avec des extraits) d'après un ms. de la Bibl. impér. de Vienne (cod. 2848, fol. 45^b—49^b). Une analyse très abrégée avait été donnée déjà en 1748 par J. Chr. Gottsched (*Neuer Büchersaal der schönen Wissenschaften und freyen Künste*, VI, 73) d'après un ms. de Gotha (de l'année 1497), où cette version porte le titre: *Eine Schöne Historj von ainer edlen Kaiserin*; cp., pour ce ms., F. H. von der Hagen et J. G. Büsching, *Literarischer*

CHAPITRE VIII

Hildegarde

Jusqu'à présent, notre légende n'a été rattachée qu'à des personnages fictifs ou vaguement définis. Avec le groupe de versions que nous abordons maintenant, nous entrons en pleine histoire: l'héroïne, *Hildegarde*, est la deuxième (ou troisième) femme de Charlemagne (morte le 30 avril 783), et le mari, c'est Charlemagne lui-même.

La plus ancienne de toutes les versions d'*Hildegarde* est une version allemande manuscrite, faisant partie d'une chronique de l'abbaye de Kempten en Bavière, écrite en 1507 de la main de Johannes Kräler, notaire de Kempten, et appartenant aujourd'hui à un particulier de cette ville¹. Cette version, qui a été publiée par M. Karl Reiser dans ses *Sagen, Gebräuche & Sprichwörter des Allgäus, aus dem Munde des Volkes gesammelt*, tome I (1897), sous le titre: *Hildegard und Taland*², se trouve aussi dans quelques autres mss., postérieurs à celui écrit par Kräler³. L'auteur en fut fort probablement un certain maître d'école, Johannes Birckius (Birck), qui a composé diverses chroniques mensongères sur l'abbaye de Kempten. La chronique que nous possédons dans la copie de Kräler, chronique continuée par celui-ci jusqu'en 1507, ne peut avoir été écrite qu'après 1481, probablement en 1484 ou 1485⁴. Dans cette chronique Birck a voulu ajouter un nouveau trait à l'honneur de la patronne du couvent de Kempten en mettant sur son compte une pieuse légende qu'il connaissait. Vu la manière extrêmement légère dont Birck traite la vérité historique, il est très difficile de dire si Birck a entendu

Grundriss zur Geschichte der deutschen Poesie (1812), pp. 409—10; Fr. Jacobs et F. A. Ukert, *Beiträge zur ältern Litteratur*. II (1836—1837), 316—7. Une copie, faite par Gottsched, de la version du ms de Gotha se trouve dans la Bibl. royale de Dresde (M 203); c'est la copie signalée par Fr. Adelung, *Altdeutsche Gedichte in Rom* etc. (1799), pp. XXVIII—XXIX (Churfürstl. Bibl. zu Dresden Nr. 105). — Nous publions la version de Der Teichner dans notre *Appendice (N)* d'après la copie de Gottsched.

¹ M. Martin Leichtle, rentier, qui a bien voulu nous permettre de prendre connaissance du ms. en question („Kleinere Kräler'sche Chronik“, fol. 23 r^o — 28 v^o).

² Pp. 442—8 (no. 542).

³ Nous avons vu cette même version, avec des variantes de peu d'importance, dans les mss. Munich, Kgl. Hof- und Staatsbibl., cod germ 5821 („Chronik des Stiftes u der Grafschaft Kempten, zusammengetragen von des Stiftes Hofmeister Georg Fläschütz 1544“), fol. 54 r^o — 58 r^o (la fin, après le passage où il est dit qu'Hildegarde bâtit le couvent, manque), et cod. germ. 5822 (copie du XVII^e siècle d'une partie du ms. précité), fol. 8 v^o — 16 r^o (sans pagination).

⁴ Pour ce qui concerne les „Lügenchroniken“ de Kempten et leur auteur présumable, v. F. L. Baumann dans *Alemannia, Zeitschrift für Sprache, Litteratur und Volkskunde des Elsasses, Oberrheins und Schwabens*, IX (1881), 187—91, et le même auteur, *Forschungen zur Schwäbischen Geschichte* (1899), pp. 3—29 (comme extrait de cet ouvrage avait paru déjà en 1895, dans la revue *Allgäuer Geschichtsfreund*, année 1895, p. 61 et suiv., un mémoire intitulé: *Die Kemptner Chroniken des ausgehenden 15. Jahrhunderts*). Dans le dernier ouvrage, M. Baumann traite spécialement de notre chronique (no. 6: *Kleinere Kräler'sche Chronik*) aux pp. 14—23.

raconter notre légende à peu près dans la forme sous laquelle il nous l'a léguée (sauf les noms propres et la fin concernant le couvent de Kempten), ou bien s'il a librement arrangé une version du *Miracle de la Vierge*, qui est dans tous les cas la source, soit directe, soit indirecte, de la version de Birck¹. Nous sommes très porté à croire que la seconde alternative est la bonne, car, d'une part, nous ne connaissons aucune version de notre légende qui soit à peu près semblable à celle de Birck, moins les noms propres et la fin; d'autre part, il est assez naturel que Birck, pour ne pas s'exposer trop facilement à être accusé de plagiat et de mensonge, ait altéré la version qu'il avait devant lui ou qu'il avait entendu raconter. Voici par quels traits la version de Birck (copie Kräler) diffère du miracle latin :

Personnages: (1) Charlemagne; (2) Hildegarde; (3) Taland; (4) le chevalier de Freydenberg, au service de la sœur d'Hildegarde, Adelinde; (5) et (7) manquent. *Épisodes*: (a) Charlemagne, partant, en 765, pour combattre les infidèles, confie Hildegarde et ses enfants à Taland; celui-ci construit un palais avec trois portes, l'une derrière l'autre, pour les rendez-vous; il raconte à Charlemagne qu'Hildegarde l'avait enfermé; Charlemagne ordonne à ses valets de noyer l'impératrice; jetée dans l'eau, elle promet à la sainte Vierge de bâtir un couvent, si elle échappe à la mort; sauvée, elle parvient à une maison princière, où elle est bien traitée; un jour qu'elle se tenait à une fenêtre du château, elle est découverte par Taland et Charlemagne, qui passaient près de là; Charlemagne ordonne cette fois à ses valets de la conduire dans une forêt et de lui arracher les yeux; le chevalier sauveur, qui connaît Hildegarde, laisse les valets, qui n'ont pas voulu violer leur victime, prendre les yeux de son chien pour les remettre à l'empereur en signe de leur obéissance; les épisodes (b) et (d) manquent; (e) Hildegarde s'expatrie, en compagnie d'une demoiselle Rosina de Bodmann, et se met à étudier les qualités curatives des plantes et des pierres précieuses, de sorte qu'elle arrive à guérir toutes sortes de maladies, surtout la cécité; sa réputation devient si grande, qu'elle est appelée par le pape Léon à Rome, où elle continue, inconnue, d'exercer son métier de médecin; (f) Taland, devenu lépreux et aveugle, se rend avec l'empereur à Rome pour consulter la célèbre femme; (g) quand il arrive à la maison d'Hildegarde, celle-ci lui fait dire par son amie qu'il doit d'abord aller se confesser; comme il ne dit pas son crime envers Hildegarde, il est renvoyé se confesser; étonnés de la guérison de Taland, le pape et l'empereur veulent savoir qui la femme est: elle apparaît à l'église Saint-Pierre et se fait connaître; Taland est exilé; pour tenir sa promesse, Hildegarde fait bâtir le couvent de Kempten et le dote de riches domaines.

En lisant la version de Birck, on se demande comment Birck a eu l'idée d'attribuer à la patronne de l'abbaye de Kempten le sort qu'aurait subi une impératrice de Rome non nommée. Est-ce qu'il y avait eu, par hasard, quelque ressemblance entre la vie d'Hildegarde et celle de l'impératrice du miracle latin? Nous avons consulté les chroniques du moyen âge afin de savoir si Charlemagne a répudié Hildegarde, elle aussi (on sait que Charlemagne changeait volontiers d'épouses -- et de concubines²), mais en vain. Ce qu'on sait d'authentique sur la vie d'Hildegarde, se réduit à peu

¹ L'assertion de Birck, au commencement de sa version de notre légende, qu'il l'a tirée „von alter poetischer latin“ est naturellement sujette à caution.

² Dans la version même de Birck nous trouvons un curieux témoignage des mœurs peu rigides du grand monarque. La chronique dit que, quand l'empereur eut retrouvé son épouse, „do tett der selbig kaiser Karolus die köpszwyber alle von im“ (éd. Reiser, p. 447).

près aux faits suivants: Hildegarde, fille d'Imma, arrière-petite-fille de Godefroy, duc d'Allemagne († en 709), naquit en Souabe¹ vers 757—758²; à l'âge de douze ans accomplis, pendant la seconde moitié de l'année 770 ou au commencement de l'année 771, elle devint l'épouse de Charlemagne³, après que celui-ci eut répudié la fille de Didier, roi de Lombardie⁴; elle donna à son mari quatre fils: Charles († en 811),

¹ Einhardi *Vita Karoli Imperatoris*, cap. 18 (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], p. 453): „Hildegardem de gente Suavorum, praecipuae nobilitatis feminam, in matrimonium accepit;“ Thegani *Vita Hludowici Imperatoris*, cap. 2 (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], pp. 590—1): „nobilissimi generis Suavorum puellam, nomine Hildigardam, quae erat de cognatione Gotefridi ducis Alamannorum. Gotefridus dux genuit Huochingum, Huochingus genuit Nebi; Nebe genuit Immam; Imma vero genuit Hiltigardam beatissimam reginam“. Dans les „chroniques de Kempten“ il est raconté qu'Hildegarde était fille d'Hildebrand, duc de Souabe, et de la Bavaroise Regarda, qui résidaient au château d'Andechs en Bavière, assertion tenue pour vraie et adoptée par Münster (S. Münster, *Cosmographia. Beschreibung aller Lender* [Bâle 1544], p. CCCLXXXVII), Bruschi (G. Bruschius, *Chronologia Monasteriorum Germaniae* [éd. 1682], p. 89), Rader (M. Rader, *Bavaria Sancta* [1615—1624], t. II, p. 102) et nombre d'autres historiographes des XVI^e et XVII^e siècles. Que le nom de la mère d'Hildegarde ait été „Imma“, c'est ce qui ressort aussi d'une charte de l'année 786, provenant du frère d'Hildegarde, Gerold, dans laquelle on trouve parmi les témoins: „Imma genitrix“ (v. H. Wartmann, *Urkundenbuch der Abtei Sanct Gallen*, I [1863], 101—2, no. 108; cp. aussi Chr. Fr. Stälin, *Württembergische Geschichte*, I [1841], 245).

² Cette date n'est pas indiquée dans les chroniques du moyen âge; mais, comme on sait qu'Hildegarde est morte le 30 avril 783, elle peut être déduite d'un passage de l'épithaphe bien connue composée par Paul Diacre à l'occasion de la mort de la reine (v. Pauli Warnefridi *Liber de Episcopis Mettensibus* dans les *Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], p. 266; cp. *Mon. Germ. hist.*, *Poetae latini aevi Carolini*, t. I, part. I [1880], pp. 58—9; *Epitaphium Hildegardis Reginae*, vers 21—24):

„Alter ab undecimo iam te suscepit annus,

Cum vos mellifluus consotiauit amor;

Alter ab undecimo rursus te sustulit annus,

Heu genitrix regum, heu decus atque dolor!“

Par „alter ab undecimo“ Paul Diacre a sans doute voulu dire „le treizième“, quoique Virgile semble avoir employé la même expression dans le sens de „douzième“ (*Ecl.* VIII, 39: „Alter ab undecimo tum me iam ceperat annus“); cp. J. Havet dans la *Bibl. de l'Éc. des Chartes*, t. XLVIII [1887], p. 49. Mais déjà le grammairien Servius (IV^e siècle) expliquait l'expression de Virgile par „tertius decimus“ (v. *Commentarii in Virgilium Serviani*, éd. H. A. Lion [1826], II, 151), et les deux commentateurs de Tércence, Donat (IV^e siècle) et Eugraphius (X^e siècle), avaient la même opinion sur l'expression „alter ab undecimo“ (v. à propos de *Andria* I, I, 50, l'éd. de R. Klotz, t. I [1838], pp. 21 et 178—9). — L'assertion de Bruschi qu'Hildegarde serait née en 732 (v. G. Bruschius, *ouvr. cité*, p. 91) est toute fantaisiste. De même, il n'y a aucune preuve sérieuse pour l'année 753, proposée par D. Papebroch (v. *Acta Sanctorum*, Apr. t. III [1675], p. 791 [Comm. praev. cap. 13]).

³ En faveur de la première date parle une charte du mois de juillet 771, dans laquelle Charlemagne mentionne déjà son fils Charles, l'aîné de ses fils avec Hildegarde (v. cette charte dans la *Bibl. de l'Éc. des Chartes*, XLVIII [1887], 226—8, et les commentaires de J. Havet, *ibid.*, pp. 46—8); cp. cependant, sur la valeur de cette charte, S. Abel et B. Simson, *Jahrbücher des Fränkischen Reiches unter Karl dem Grossen*, I (2^e éd., 1888), 673. Dans une autre charte, probablement aussi apocryphe, du 1^{er} mai 783 (v. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 449, note 2, et J. F. Böhmer et E. Mühlbacher, *Regesta Imperii. I. Die Regesten des Kaiserreichs unter den Karolingern 751—918*, I [1889], 95 [no. 253]), Charlemagne dit avoir perdu sa femme dans la treizième année de leur mariage („dulcissima coniux nostra obiit in anno tertio decimo coniunctionis nostrae“; v., sur l'authenticité de cette datation, J. Havet, *Bibl. de l'Éc. des Chartes*, XLVIII [1887], 50, note 1). Encore un fait qui parle en faveur de l'année 770, c'est que déjà en 754 le fils aîné de Charlemagne et d'Hildegarde, Charles, remportait une victoire sur les Saxons (v. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 473—5; cp. J. Havet, *art. cité*, p. 51).

⁴ V. Einhardi *Vita Karoli Imperatoris*, cap. 18 *Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], p. 453): „Deinde cum matris hortatu [Karolus] filiam Desiderii, regis Langobardorum, duxisset uxorem, incertum qua de causa, post annum eam repudiavit, et Hildegardem — — — in matrimonium accepit“; cp. *Monach. Sangall.* II, 17 (*Mon. Germ. hist.*, script. t. II [1829], p. 759): „filiam Desiderii Langobardorum principis duxit

Pépin († en 810)¹ et les deux jumeaux (nés en 778)² Lothaire, qui mourut bientôt, et Louis, qui devint le successeur de Charlemagne, ainsi que cinq filles : Rothrude, Adélaïde, Berthe, Gisèle et Hildegarde³; en 773—774 et en 780—781 elle visita l'Italie avec son mari⁴; elle mourut le 30 avril 783 à Thionville en Lorraine et fut enterrée à Metz, dans l'église de Saint-Arnoul⁵; son caractère était doux et pieux⁶. Telles étant les données historiques concernant Hildegarde qu'on a le droit de regarder comme sûres, il va sans dire que les hypothèses de quelques savants, qu'Hildegarde aurait été la première femme de Charlemagne, abandonnée pour la fille de Didier et puis reprise après la répudiation de celle-ci⁷, n'ont aucune valeur. Il est même à peu près certain qu'Hil-

uxorem. Qua non post multum temporis, quia esset clinica et ad propagandam prolem inhabilis, iudicio saucitissimorum sacerdotum relictæ velut mortua, — —). Il est fort probable qu'Eginhard s'est trompé sur la durée du mariage de Charlemagne et de la fille de Didier. La répudiation a dû avoir lieu très peu de temps après les épousailles (v. Herimanni Augiensis *Chronicon* dans les *Mon. Germ. hist.*, script. tom. V [1844], p. 100: „770. Karolus filiam Desiderii regis Langobardorum, adducente Bertha matre sua, uxorem duxit, sed statim eam repudiavit“; *Chronicon Succivum Universale*, cap. 3, dans les *Mon. Germ. hist.*, script. tom. XIII [1881], p. 63: „770. Karolus filiam Desiderii regis Longobardorum uxorem duxit et statim repudiavit.“), ce qui s'accorde avec ce qui a été dit dans la note précédente sur la date du mariage de Charlemagne avec Hildegarde. Cp. cependant S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 672.

¹ V., pour la date de la mort de ces deux fils, Thegani *Vita Hludowici Imperatoris*, cap. 5 (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], p. 591).

² V. *Vita Hludowici Imperatoris*, cap. 3 (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], p. 608): „Rediens ergo [ex Hispania] rex repperit coniugem Hildegardam binam edidisse prolem masculam; quorum unus in matura morte praereptus, ante pene mori quam sub luce vivere coepit, alter [Hludowicus] prospero eventu materno fusus utero, infantilibus nutriebatur in pendiis. Nati sunt autem anno incarnationis domini nostri lesu Christi septingentesimo septuagesimo octavo“.

³ V. Pauli Warnefridi *Liber de Episcopis Mettensibus* (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829] p. 265): „ex Hildegard coniuge quattuor filios et quinque filias procreavit“. Einhard nomme trois filles (v. Einhardi *Vita Karoli Imperatoris*, cap. 18 (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829] p. 453): „de qua [sc. Hildegarde] tres filios, Karolum videlicet et Pippinum et Ludowicum, totidemque filias, Hruodrudem et Bertham et Gislam, genuit“; les noms des deux filles Adélaïde et Hildegarde, mortes jeunes, nous sont connus par des épitaphes de Paul Diaire (v. *Mon. Germ. hist.*, *Poetae latini aevi Carolini*, t. I, part. I [1880], pp. 59—60: XXIII. *Epitaphium Adeleidis filiae Karoli Regis* — — —, et XXIV. *Epitaphium Hildegardis filiae cuius supra*). Cp. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 449 et 458, note 6.

⁴ V. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 148—9, 193, 369, 386, 463 (note 5).

⁵ V. Pauli Warnefridi *Liber de Episcopis Mettensibus* (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. II [1829], p. 265: „Quae Hildegard apud urbem Mettensem in beati Arnulfi oratorio requiescit“; *Annalium veterum fragmenta partim ex Mettensibus desumpta* (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. XIII [1881], p. 30): „Obiit [anno 783] beatæ memoriæ Hildegardis regina 2. Kal. Maii, quod evenit tunc in vigilia ascensionis Domini, et sepulta est iuxta urbem Mettensem in basilica apostolorum et beati Arnulfi“, et *Historia S. Arnulfi Mettensis*, p. 37 (*Mon. Germ. hist.*, script. tom. XXIV [1879], p. 535): „Anno ab incarnatione domini nostri Ihesu Christi 783. obiit beate memoriæ gloriosa ac venerabilis regina Hildegardis 2. Kal. Maii, quod evenit tunc in vigilia ascensionis Domini, et sepulta est iuxta urbem Metensem in basilica Apostolorum“. Cp. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 449. — D'après les „chroniques de Kempten“ et les auteurs qui s'en sont servis, c'est à Kempten qu'Hildegarde aurait été enterrée. Tout au plus, son corps a pu y être transporté plus tard, puisqu'il paraît qu'on a trouvé à Kempten, au X^e siècle, une inscription funéraire sur la reine Hildegarde (v. G. Bruschius, *ouvr. cité*, p. 107; cp. *Acta Sanctorum*, Apr. t. III [1675], p. 789 [Comm. praev. capp. 4 et 5]). Cp. aussi l'assertion d'un document du X^e siècle, fabriqué au monastère de Saint-Gall (*Genealogiae Karolorum*, no. VII, dans les *Mon. Germ. hist.*, script. tom. XIII [1881], p. 248): „Hluduwicus Pius — — — sepultus est Campidone cum matre sua“.

⁶ V. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 450—1.

⁷ V. D. Papebroch dans les *Acta Sanctorum*, Apr. t. III (1675), p. 791 (30 avril: De B. Hildegarde Regina, Campedonae in Svevia. Comm. praevius, cap. 12), et J. A. Träger, *Ideen zu einer künftigen Revision*

degarde n'a pas fondé le couvent de Kempten, assertion fondée essentiellement sur une charte apocryphe, datée le 3 avril 773, par laquelle, entre autres, Charlemagne confirma une donation de sa femme Hildegarde au couvent de Kempten¹. Si à cela on ajoute que *Taland* semble être un personnage entièrement fictif², que les personnages figurant sous les noms de *Freydenberg* et de *Rosina von Bodmann* ont sûrement été introduits dans l'histoire d'Hildegarde pour rehausser l'éclat de deux familles souabes³, que Charlemagne n'a pas fait d'expédition guerrière contre les Musulmans de la Terre Sainte⁴, et enfin qu'il n'était pas encore empereur en 765, il est évident que le récit de Birek n'est fondé sur aucun fait historique⁵.

über das Alter Karls des Grossen und seiner ersten rechtmässigen Vermählung mit Hildegard (1820), pp. 30—2. Cp. aussi J. Hübner, *Genealogische Tabellen*, t. I (1737), tabl. 25, et L. v. Ranke, *Weltgeschichte*, t. VI, part. I (1885), p. 181 (il y a ici probablement un simple *lapsus calami*: „Hildegarde“ pour „Himiltrude“; cp. t. V, part. II [1884], p. 113).

¹ V., pour cette charte (publiée plusieurs fois, la première fois probablement vers le milieu du XVI^e siècle par Seb. Münster dans sa *Cosmographia universalis*, éd. Bâle, s. d. [1550?], pp. 562—3), J. F. Böhmer et E. Mühlbacher, *ouvr. cité*, I, pp. 65—6 (no. 157). Peut-être les chroniques mêmes de Birek ont-elles produit l'inscription suivante, trouvée sur une colonne du couvent de Kempten et datant de 1484:

„Hildegardis DCCLXXIII fundavit
Carolus DCCLXXIV confirmavit
Adrianus DCCLXXVII dedicavit
Andelgarius DCCLXXVIII inchoavit“

(v. G. Bruschius, *ouvr. cité*, p. 89; cp. A. Mai, *Scriptorum veterum nova collectio*, t. V [1831], p. 193). — Il est cependant possible qu'Hildegarde ait fait restaurer le couvent de Kempten et l'ait richement doté. Du moins, d'après une charte (peut-être apocryphe) du 1^{er} septembre 839, Hildegarde a-t-elle fait déposer à Kempten les corps des saints martyrs Gordien et Epimachus (v., pour cette charte, J. F. Böhmer et E. Mühlbacher, *ouvr. cité*, I, 368 [no. 967]; cp. S. Abel et B. Simson, *ouvr. cité*, I, 451). — V., sur l'histoire véridique du couvent de Kempten, F. L. Baumann, *Geschichte des Allgäu*, I (1881), 108—10.

² Bruschius, dans sa *Chronologia Monasteriorum* (éd. 1682), pp. 91 et 93, dont nous parlerons encore, donne à Taland pour mère *Leutburga*, seconde femme de Pépin le Bref. J. Hübner, *Genealogische Tabellen*, t. I (1737), tabl. 25, dit, d'après notre légende naturellement: „Talandus — — soll sich in die Kayserin Hildegard verliebt haben“.

³ V., sur la famille Freydenberg, J. Chr. von Hellbach, *Adels-Lexikon* (1825—1826), I, 381^a; *Stammbuch des blühenden und abgestorbenen Adels in Deutschland*, I (1860), 381^a; sur la famille Bodmann, Hellbach, *ouvr. cité*, I, 157^b; *Stammbuch* etc., I, 140; A. Poinson, *Bodman'sche Regesten* (1880—1883, *Anhang zu den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung*, fasc. X—XI). Le nom de *Rosina* se rencontre souvent dans cette dernière famille (v. D. Hartard von und zu Hattstein, *Die Höheit des deutschen Reichs-Adels*, III [1740], 78, 79 et 83), et notre *Rosina*, compagne d'Hildegarde, a même trouvé une place dans la *Germania topo-chrono-stemmato-graphica sacra et profana* de l'historiographe Gabriel Bucelinus (t. II [1662], App., p. 363: „Rosina Bodman. S. Hildegardis Aulica & peculiariter dilect. A. 770^a“), naturellement d'après notre légende. — Nous ne saurions dire si *Adelinde*, épouse d'Otto, comte de Kesselberg, a vraiment été la sœur d'Hildegarde, comme le prétendent Birek et ses imitateurs; v., concernant cette *Adelinde*, *Acta Sanctorum*, Aug. tom. VI (éd. 1868), pp. 492—4 (28 août).

⁴ Qu'il s'agisse d'une expédition en Terre Sainte, c'est ce qui ressort clairement d'un passage de la version de Birek où Charlemagne dit: „Nun byn doch ich by dem hailigen grab gewesen“ (éd. Reiser, p. 444).

⁵ Mentionnons en passant que la même Hildegarde a été faite l'héroïne d'une légende pieuse dans laquelle il est raconté que l'innocence d'Hildegarde, qui avait été accusée d'adultère, fut démontrée par le fait qu'un rayon de soleil supporta ses gants, qu'elle avait ôtés pour faire sa prière (v. *Hist. S. Arnulfi Mellensis*, p. 36 [*Mon. Germ. hist.*, script. tom. XXIV (1879), pp. 534—5]). Le même miracle est, d'ailleurs, raconté à propos de la pieuse Cunégonde, épouse de l'empereur Henri II (morte en 1033); v. *Vita sanctae Cunegundis*, cap. 8 (*Mon. Germ. hist.*, script. t. IV [1841], p. 823).

La légende que Birck avait fabriquée en l'honneur d'Hildegarde ne se serait sans doute pas répandue hors des cercles intéressés en Souabe¹, si un historiographe du XVI^e siècle, Gaspar (Caspar) Bruschius (Brusch) n'avait eu l'idée de se servir de la chronique de Birck, pour l'histoire de Kempten, dans son ouvrage intitulé *Monasteriorum praecipuorum ac maxime illustr. Chronologia* (1551). En conséquence, il y donne aussi notre légende sans sembler soupçonner son caractère peu sûr². La version abrégée de Brusch diffère un peu de celle de Birck, l'auteur ayant voulu compléter et corriger quelques détails de sa source:

Épisodes: (a) Charlemagne part pour une guerre contre les Saxons; Hildegarde, condamnée à être noyée, est à temps prévenue du danger³; (e) elle se rend à Rome, sans y être appelée par le pape; (g) Taland se confesse pleinement tout de suite.

Une traduction allemande de la version latine de Brusch nous est connue par quelques mss. des XVI^e—XVIII^e siècles, dont le plus ancien (Munich, Kgl. Hof- und Staatsbibl., cod. germ. 5823) porte le titre: *Beschreib vnd Stüftung desz Fürstlich Gottshauszes zu Kempten*⁴.

Vers la fin du XVI^e siècle, un autre historiographe allemand, Martin Crusius (1526—1607), raconta, dans ses *Annales Suevici* (1595)⁵, la légende d'Hildegarde d'après la version de Brusch, tout en se servant en même temps de la chronique de Birck⁶. Voici deux traits par lesquels la version de Crusius diffère de celle de Brusch:

Épisodes: (a) Hildegarde est jetée dans le fleuve⁷; (g) Taland ne confesse pas tout d'abord son crime envers sa belle-sœur⁸.

¹ On sait qu'Hildegarde est regardée comme la patronne de Kempten; la ville est encore pleine de ses souvenirs (entre autres, sa statue décore une fontaine sur le „Residenzplatz“, et non loin de Kempten il y a une „Hildegardis-Quelle“, ornée d'un bas-relief de la pieuse „impératrice“ et portant la date „Anno dm DCCCLXXVII“). Ce qui nous intéresse davantage ici, c'est qu'il y avait autrefois dans un hôpital de Kempten, actuellement disparu („Spital der Altstadt Kempten“), une fresque du XVI^e siècle représentant Hildegarde avec Taland et le premier abbé de Kempten, Audogar. Une copie à l'aquarelle de cette fresque est entre les mains de M. Martin Leichtle, à Kempten. Cp. F. L. Baumann, *Geschichte des Allgäu*, I (1881), 75, où se trouve une reproduction de cette copie.

² V. l'édition de 1682 (portant le titre: *Chronologia Monasteriorum Germaniae praecipuorum ac maxime illustrium*), pp. 93—7. Brusch dit avoir trouvé notre légende „Campidoni in veteribus monasterii annalibus“.

³ „Clam admonita“. Brusch a peut-être mal interprété sa source, qui dit (éd. Reiser, p. 444): „Do verhyesz sy [Hyltgart] vnser frowen, das sy jr vszhulff [sc. dem wasser], so wölt sy durch iren willen ain gotzhusz buwen. Also halff ir unser frow vsz. Darnach kam sy an ainen hoff“ — — —.

⁴ Notre histoire s'y lit fol. 1 r^o—6 r^o (sans pagination); l'histoire des abbés de Kempten y va jusqu'à l'année 1585. Les autres mss. sont: 1) Munich, Kgl. Hof- und Staatsbibl., cod. germ. 5824: *Beschreibung vnd Stüftung Dess Fürstlichen Kloszters und Gottshauszes zue Kempten* (jusqu'en 1678); la légende occupe fol. 1 r^o — 5 r^o; et 2) Munich, Kgl. Hof- und Staatsbibl., cod. germ. 2922: *Vrsprung und Stüftung desz Hochfürstl. Stüftles und Gottshauszes zu Kempten* (jusqu'en 1728); la légende occupe fol. 1 v^o — 10 v^o.

⁵ Pp. 316—8 (Lib. XII, cap. II). Le passage a été réimprimé par J. Ph. à Vorburg, *Historiae*, X (1659), 45.

⁶ Crusius lui-même (p. 316) dit avoir tiré la légende d'Hildegarde de Brusch et d'un „M. Scr. vetere libro Germanico“.

⁷ Cp. la version de Birck. Crusius ajoute lui-même entre parenthèses: „vt est in M. Sc. libro“.

⁸ Cp. la version de Birck.

La légende d'Hildegarde se rencontre aussi dans la traduction allemande des *Annales Suevici* par Johann Jacob Moser: *Schuräbische Chronik* (1733)¹.

Une fois entrée pour tout de bon dans la littérature historique de l'Allemagne, la légende d'Hildegarde y fait son chemin pendant les siècles suivants, toutefois le plus souvent à titre de tradition douteuse ou fabuleuse. Ainsi, nous retrouvons notre légende, sans doute d'après Bruschi, quoique l'auteur ne cite que les „*Annales Campidonenses*“, dans la *Gülichische Chronik* (1611) d'Adelerius Erichius². De Crusius, d'autre part, vient la version quelque peu abrégée de Christoph Lehmann dans sa *Chronica der freyen Reichs Stadt Speier* (1612), laquelle porte le titre: *Von Talandi Königs Caroli unehelichen Bruders grosser Untreu, so er dem König und seinem Gemahl Hildegart erwiesen*³. Puis, nous rencontrons notre légende dans un ouvrage inédit de M. Johann Megglin, *Aüff vund Nidergang dess Fürstlichen Stüffts vund Gottshäusz Kempten* (1632)⁴. Citons ensuite les ouvrages historiques suivants qui, plus ou moins longuement, donnent la légende d'après Bruschi: *Historia Caroli Magni* de Johannes Joachim Frantz (1644)⁵, les *Acta Sanctorum* (1675)⁶, les *Annales Ecclesiastiei Francorum* de Charles Le Cointe (1676)⁷, *La Monarchie Sainte, historique, chronologique et généalogique de France* de Modeste de S. Amable (1677)⁸, les *Annales Imperii Occidentis Brunsvicensis* de Gottfried Wilhelm Leibniz (mort en 1716)⁹; etc. etc. Même un historien du XIX^e siècle, Joh. Bapt. Haggemüller, raconte encore notre légende dans son histoire de Kempten (*Geschichte der Stadt und der gefürsteten Grafschaft Kempten*, t. I, 1840)¹⁰.

Naturellement notre légende ne se rencontre pas seulement dans des ouvrages d'histoire, où les auteurs tâchent plus ou moins sérieusement de ne raconter que des faits authentiques; nous la retrouvons aussi dans des ouvrages d'un caractère moins sérieux, des recueils d'anecdotes et d'histoires édifiantes. Les sources sont toujours

¹ Pp. 269—70.

² Fol. 191 v^o — 192 r^o (livre IV, chap. I:er).

³ V. la 4:e éd. (1711), pp. 213—4 (livre III, chap. XXXI).

⁴ Ms. Munich, Kgl. Hof- und Staatsbibl., cod. germ. 5826, fol. 7 v^o — 10 v^o (chap. 4—5). L'auteur, curé d'Undersriedt (Unterried, Bavière), cite Bruschi et Crusius. Une copie de la chronique de Megglin fut faite au commencement de XIX:e siècle (ms. Munich, Hof- und Staatsbibl., cod. germ. 5124); notre légende y occupe fol. 6 v^o — 9 r^o.

⁵ Pp. 94—5. Frantz renvoie à „antiquorum monasteriorum annales“.

⁶ V. Apr. t. III, p. 792—3; éd. de 1866, p. 802 (XXX aprilis: *De B. Hildegarde Regina, Campedonae in Suevia*. Comm. praeuius, cap. 20). L'auteur de la brève analyse, qui était Daniel Papebroch, regarde la légende comme fabuleuse.

⁷ T. VI, pp. 232—3. Le Cointe (Cointius) regarde expressément la légende comme fabuleuse.

⁸ T. II, pp. 442—3. L'auteur, qui cite Bruschi et Crusius, regarde la légende comme fabuleuse.

⁹ V. l'éd. de Pertz (1843—1846), t. I, p. 108 (Ann. 783, cap. 2). Ce n'est qu'un bref résumé.

¹⁰ Pp. 20—1. Haggemüller cite des *Chroniques*, mais il semble, par certains détails, que ce soit l'ouvrage de Bruschi qu'il ait utilisé.

Brusch et Crusius ou un de leurs successeurs. Déjà en 1563, nous trouvons notre légende sous le titre *Von könig Carolo magno eine ware histori* dans le célèbre ouvrage intitulé *Wend-Unmuth* de Hans Wilhelm Kirchhof († vers 1603)¹. Vers le milieu du siècle suivant, le jésuite Georg Stengel (1585—1651) donna la légende d'après Bruschi dans son ouvrage intitulé *Opus de Iudiciis Divinis quae Deus in hoc mundo exercet*², dont il existe aussi une traduction en allemand de l'année 1712³. Puis, nous retrouvons notre légende dans un ouvrage de Fortunatus Hüber: *Vnsterbliche Gedächtnis Der vortrefflichen Geschichten, Heiligen Stiftungen vnd wunderlichen Stands Veränderungen, Welche dem Bayrischen hohen Alter haben eingedruckt Die Dapfere, Mächtige und Durchleitige Hölden Von Thaur, Audechs und Hohenwarth* — — (1670)⁴, et la version de Hüber a été utilisée, en 1685, par Anton Wilhelm Ertl dans ses *Relationes curiosae Bavaricae* (en allemand), où elle porte le titre: *Siegprangende Unschuld Hildegardis*⁵. Ertl a introduit quelques changements dans sa version, comparée avec celle de Bruschi, dont voici les principaux:

Épisodes: (a) Hildegarde conduit son beau-frère dans son „cabinet le plus secret“⁶; après lui avoir parlé amicalement, elle sort comme pour voir si quelque domestique les a suivis et se hâte de fermer la porte de la chambre; Taland est laissé quelques jours sans nourriture; Charlemagne ordonne non seulement d'arracher les yeux à son épouse, mais aussi de la précipiter ensuite dans une fosse („Pfütze“)⁷; (e) l'amie s'appelle „Rosina von Pottmaun“ (prononciation sud-allemande).

Quelques années après Ertl, le romancier Eberhard Werner Happel (1647—1690) publia, d'après Erichius, la première partie de notre légende, jusqu'à l'emprisonnement de Taland, dans ses *Grösste Denkwürdigkeiten der Welt oder so genandte Relationes curiosae* sous le titre *Die listige Keuscheit*⁸. Puis nous trouvons notre légende dans un des nombreux ouvrages du célèbre écrivain populaire Martinus von Cochem († en 1712): *Auserlesenes Gar anmuthiges, und sehr nutzliches History-Buch*. Cette version,

¹ V. l'éd. d'Österley (1869), t. II, pp. 47—52 (livre II, no. 23). Kirchof renvoie aux *Annales de Kempen*, mais sa version paraît bien être basée sur celle de Bruschi. Le nom de la compagne d'Hildegarde a été corrompue en „Rosina von Bodinen“.

² V. l'ouvrage posthume de Stengel: *Mundus Theoreticus divinatorum Iudiciorum in quatuor partes digestus* — — (Cologne 1682), pars tertia, cap. XLIX, no. IX (pp. 187—9). L'histoire d'Hildegarde se trouvait d'ailleurs peut-être déjà dans quelque ouvrage antérieur de Stengel, car on sait que l'*Opus de Iudiciis Divinis* n'est qu'un recueil de plusieurs de ses ouvrages parus antérieurement.

³ V. *De Iudiciis Divinis, Das ist Von den Göttlichen Urtheilen, und Anordnungen, welche der allmächtige Gott in dieser Welt übet* — — —, partie III, pp. 517—21 (cap. 49, no. 9; *Wie die Anklag der Kayserin Hildegardis auff den Urheber gefallen*).

⁴ Pp. 184—94 (Buch II, Abth. II). Hüber indique Bruschi comme sa source.

⁵ Pp. 103—6 (Rel. cur. LXIII). Ertl ne mentionne pas Hüber, mais certains détails du récit ne laissent pas de doute sur sa source.

⁶ Déjà dans Hüber il n'est plus question de la construction d'un local spécial.

⁷ Déjà Hüber donne ce dernier trait.

⁸ T. V, lière partie (1690), pp. 161—2. Le titre *Die listige Keuscheit* est commun à notre histoire et à une autre, qui la précède, concernant Ludomilla et Ludewig, duc de Bavière.

qui porte le titre: *Von der unschuldigen Beklagung, langwürdigen Elend, und endlicher Erhöhung der seligen Kayserin Hildegardis*¹, présente certaines altérations de la version de Bruschi :

Épisodes: (a) le rendez-vous est pris dans une tour, située sur les murs de l'enceinte du palais; Charlemagne revenant frappe Hildegarde et donne l'ordre de la décapiter; les soldats, mus de pitié, prennent ses habits et la laissent en vie; (e) „Rosina von Bodman“ est la camériste d'Hildegarde et vient la chercher dans la forêt; les deux femmes ont appris dans leur jeunesse à fabriquer, avec des plantes, toutes sortes de remèdes; (g) Charlemagne envoie d'abord chez Hildegarde un domestique pour la prier de venir guérir Taland, mais elle refuse; Taland ne confesse pas tout d'abord son crime envers Hildegarde, de sorte que le remède ne produit aucun effet; il doit donc se confesser une seconde fois²; (g) en quittant Rome, Hildegarde reçoit du pape autant de reliques qu'elle peut prendre avec un doigt, et Dieu lui donne pour cette occasion une force surnaturelle³.

Nous retrouvons encore notre légende dans une des nombreuses œuvres du célèbre prédicateur Abraham à Sancta Clara (= Hans Ulrich Megerlin, 1644—1709): *Abrahamische Lauber-Hütt*⁴, publiée après sa mort, pendant les années 1721—1723⁵. La version d'Abraham à S. Clara est très courte, mais présente quelques innovations (comparée avec celle de Bruschi):

Personnages: (3) Talardus⁶. *Épisodes*: (a) il n'est pas question de la construction de l'appartement secret („das innerste Cabinet“); Hildegarde poste des gardes devant la porte; (e) l'amie d'Hildegarde n'est pas du tout mentionnée; (f) le beau-frère devient seulement aveugle; (g) après la réconciliation des époux, le beau-frère devient de nouveau aveugle; il n'est pas question de bannissement.

Enfin, en 1720, le pseudonyme Jasander donna la légende d'Hildegarde dans son ouvrage intitulé *Der in fremden Ländern sich lang aufgehaltene, nunmehr aber wieder angelangte Teutsche Historien-Schreiber, welcher allerhand Curiositäten, lustige und lesenswürdige Begebenheiten, für alle diejenigen, so Liebhaber der Novitäten seyn,*

¹ V. l'éd. de 1732, pp. 931—49 (*Der sechste Titel. Von vilen trübseligen Persohnen. — — Die Drey und sibenzigste History*). Dans la première édition, de 1687—1692, cette histoire ne se trouve pas, mais à sa place on y voit figurer une version du miracle de la Vierge d'après Vincent de Beauvais (v. ci-dessus p. 41). Pour sa version d'Hildegarde, Martinus von Cochem cite comme autorité Stengel, mais il y a des passages qui montrent clairement qu'il a aussi utilisé Crusius ou un des auteurs qui ont suivi celui-ci. — En 1844, il a été imprimé (à Passau) une édition à part de cette version de notre légende sous le titre: *Hildegardis, die Heilige, Gemahlin des Kaisers Karl des Grossen, zweimal unschuldig zum Tode verurtheilt, oder: Ursprung und Erbauung der Kirchen und Klöster Kempten und Aachen. Eine Legende aus der Chronik von Kempten*. (In-8°, 44 pp.). Une 2:e édition, de 1853, se trouve mentionnée dans Ul. Chevalier, *Répertoire des sources hist. du moyen-âge. Bio-bibliographie* (1877—1886), col. 1063.

² Cp. la version de Crusius (ci-dessus p. 70).

³ Cette anecdote est aussi tirée de Crusius, *ouvr. cité*, p. 319.

⁴ T. II, pp. 100—2 (Chap. VIII: *Die gleiche Wiedervergeltung*, no. 4)

⁵ La licence d'impression avait été donnée déjà en 1717; v. Th. G. v. Karajan, *Abraham a Sancta Clara* (1867), pp. 360—1.

⁶ Il est curieux de noter que J. Fr. Pfeffinger, qui, dans son ouvrage *Corpus juris publici*, de l'année 1754 (t. I, p. 1284^b: lib. I, tit. XV, § 16, e), mentionne notre légende en citant Bruschi et Lehmann, emploie précisément la forme *Talardus*.

mit sich gebracht¹. Cette version présente les divergences suivantes avec la version de Bruschi :

Épisodes: (a) la première condamnation d'Hildegarde manque; elle doit être tuée secrètement dans une chasse par quelques serviteurs fidèles; (e) c'est le chevalier de „Freundenberg“ et ses compagnons qui font partir pour Rome Hildegarde avec sa camériste, dont le nom n'est pas dit; (f) Taland arrive à Rome, lorsque l'empereur y était déjà; (g) Hildegarde, le visage caché par un voile, parle avec Taland; il n'est pas question de la fondation du couvent.

A côté de toutes ces versions historiques ou anecdotiques, il nous faut mentionner une *œuvre dramatique* en vers latins, basée sur le récit de Bruschi. C'est la „comédie“ en cinq actes que le célèbre philologue et poète Nicodemus Frischlin (1547—1590) fit, en 1578, avec le titre: *Hildegardis magna*². A part des amplifications de détail, cette „comédie“ rend fidèlement la version de Bruschi. Elle fut représentée à Stuttgart le 1^{er} janvier 1579 à l'occasion de l'avènement au trône de Louis, duc de Wurtemberg³, et l'on sait qu'elle a aussi été jouée depuis⁴.

Le frère de Nicodemus Frischlin, Jacob Frischlin, traduisit en allemand la pièce de son frère sous le titre: *Hildegardis Magna, Eine schöne Comedien von Fraw Hildegardin Hertzog Hildebrands in Schwaben Tochter, Keysers Caroli Magni Gemahlin*⁵.

¹ Histoire 39. L'exemplaire du Musée Britannique, dont nous nous sommes servi, n'est pas daté; le catalogue de la bibliothèque donne l'année 1738 avec un point d'interrogation. La légende s'y trouve pp. 79—84. E. Weller, dans son *Lexicon Pseudonymorum* (2^e éd., 1886, p. 270b) ne mentionne que des éditions de 1720, 1728, 1729, 1730 et 1750.

² Nous avons consulté une édition de 1585 (non paginée [Strasbourg], in-12). Dans l'édition de 1604 de l'*Operorum poeticonum pars scenica* de Frischlin, notre „comédie“ se lit pp. 149—226. Pour les éditions des œuvres dramatiques de Frischlin, v. E. J. Koch, *Grundr. einer Geschichte der Sprache und Literatur der Deutschen*, t. I (1795), p. 267; P. O. Bäckström, *Svenska Folkböcker*, t. I (1845), p. 264; J.-G.-Th. Graesse, *Trésor de livres rares et précieux*, t. II (1861), p. 636 b. — Frischlin, dans une préface de l'année 1584, renvoie les lecteurs aux *Annales Campidonenses*, mais il est bien improbable qu'il soit allé au-delà de la version de Bruschi.

³ V. Chr. Fr. Sattler, *Geschichte des Herzogthums Württemberg* etc., t. V (1772), p. 53.

⁴ V. K. Goedeke, *Grundriss zur Gesch. der deutschen Dichtung*, 2^e éd., t. II (1886), pp. 398 (§ 152. 360) et 523 (§ 167. VII). C'est peut-être aussi la pièce de Frischlin qu'ont jouée encore au XVI^e siècle, une fois par an, les écoliers de la ville de Kempten (v. J. B. Haggenmüller, *Gesch. der Stadt und der gestifteten Grafschaft Kempten*, I [1840], 21: „Die fromme Sage [von St. Hildegard] erhielt sich durch das Spiel des Königs und der Königin, das jedes Jahr von den Schülern an St. Hildegarden-Schule beim Münster zu Kempten an Fasnacht aufgeführt, und bis ins sechzehnte Jahrhundert beibehalten wurde“, et J. von Hormayr-Hortenburg, *Die goldene Chronik von Hohenschwangau, der Burg der Welfen, der Hohenstauffen und der Scheyren* [1842], 1^{ère} part., p. 20: „Bis in die Tage der Reformation führten die Kinder der S. Hildegarden-schule beim Münster zu Kempten um Fasnacht das Spiel von der frommen Königin auf“).

⁵ V. pour cette traduction, imprimée en 1599 à Strasbourg, et que nous n'avons pas vue, J. Clesius, *Catalogi librorum Germanicorum alphabetici* (1602), pars II, p. 279; J. Chr. Gottsched, *Die Deutsche Schaubühne, nach den Regeln und Mustern der Alten*, IV (1743), 38; le même, *Nöthiger Vorrath zur Geschichte der deutschen Dramatischen Dichtkunst* (1757), p. 140; J.-G.-Th. Graesse, *Trésor de livres rares et précieux*, II (1861), 637 a.

Il nous reste à mentionner les pérégrinations de notre légende comme *conte populaire*. Sous cette forme elle présente deux versions principales, dont l'une est apparentée de très près à la version de Bruschi. Il est naturellement impossible de dire par quelle voie l'histoire d'Hildegarde est devenue une légende courante dans la bouche du peuple. On peut toujours se figurer comme source première quelque sermon de prédicateur, où la légende, empruntée à l'un des ouvrages historiques ou anecdotiques dont nous avons parlé ci-dessus, aurait été intercalée comme „exemple“ instructif. En aucun cas, ces versions populaires de la légende d'Hildegarde ne peuvent provenir directement de la chronique de Birck ou des traditions locales créées par elle, car les contes populaires d'Hildegarde présentent quelques traits qui ne se trouvent pas dans la version de Birck, mais bien dans Bruschi. En outre, ces contes sont, du moins en partie, des contes *rhénans*, et c'est Ingelheim (près de Mayence) qui y est désigné comme l'endroit où Charlemagne aurait laissé sa femme en partant pour la guerre contre les Saxons.

Celle des deux versions du conte populaire qui est le moins éloignée de la version de Bruschi a dû exister au moins vers le milieu du XVII^e siècle, car, dans ses *Svenska Folkböcker*, P. O. Bäckström a signalé une édition *suédoise* de cette version datant de 1689 et portant le titre: *En lustigh och sanfärdigh Historia om Drottning Hildegardis, Caroli Magni Husfru* (sic), *och hennes Styffbroder Talando*¹. Depuis, il a paru en Suède bon nombre d'éditions de ce conte populaire: il y en a de 1699², de la seconde moitié du XVIII^e siècle³, de 1809⁴, de 1810⁵, de 1855, de 1858⁶, et probablement encore d'autres que nous ne connaissons pas. Voici les principaux traits par lesquels la version suédoise de 1689 diffère de la version de Bruschi:

¹ V. Bäckström, *ouvr. cité*, t. I (1845), pp. 264 et 266; cette version est reproduite, sous une forme modernisée et avec le titre *Hildegardis och Talandus*, *ibid.* pp. 266—8. Dans l'édition de 1689, le conte d'Hildegarde est précédé du conte des *Quatre marchands* (*Fyra Köpmän*; le thème en est apparenté à celui du *Roman de la Violette*). Sur le feuillet de titre commun des deux contes, celui d'Hildegarde est annoncé en ces termes: *Ther hoos och en annan sanfärdig Historia om Drottning Hildegardis, Caroli Magni Husfru, och hennes styffbroder Talando*. — Par une curieuse méprise (confusion de *sein* et *ilhr?*) Taland est, sur le titre des éditions suédoises, nommé „demi-frère“ d'Hildegarde (*hennes pour hans*).

² V. Bäckström, *ouvr. cité*, II (1848), *Öfversigt af Svenska Folk-Litteraturen*, pp. 6—7. Le titre de notre histoire y est exactement le même que dans l'édition de 1689, mais après l'histoire d'Hildegarde y viennent encore celles d'*Hercule* et d'*Ulfspigel*.

³ V. Bäckström, *ouvr. cité*, t. I, p. 266 (le feuillet de titre manquait dans l'exemplaire que Bäckström avait sous les yeux). Cette édition du *conte d'Hildegarde*, qui porte, d'après Bäckström, le titre: *En lustig och sanfärdig Historia om Drottningen Hildegardis, Caroli Magni Husfru, och hennes Styffbroder Talando*, est précédée du conte des *Quatre Marchands* et suivie de ceux d'*Hercule*, d'*Ulfspigel* et de *Néron*.

⁴ V. Bäckström, *ouvr. cité*, II, *Öfversigt etc.*, p. 7, et H. J. Linnström, *Svenskt Boklexikon. Åren 1830—1865* (1883—1884), I, 642 (no. 169; édition pareille à celle de 1699).

⁵ V. Linnström, *ouvr. cité*, I, 642 (no. 169, édition pareille à celles de 1699 et de 1809).

⁶ V. Linnström, *ouvr. cité*, I, 652 (no. 293). Dans ces deux dernières éditions l'histoire d'Hildegarde (*Drottning Hildegardis*) est précédée de celle de la *Princesse Blanche-Neige*.

Personnages: (4) un chevalier, venant de la part de la comtesse Adelgunda, sœur d'Hildegarde. *Épisodes*: (a) Taland avait déjà longtemps aimé Hildegarde; il n'est pas dit où Hildegarde trouve un refuge et comment elle est découverte; (g) tout ce qui se rapporte à la fondation du couvent manque.

En *Allemagne*, le conte populaire d'Hildegarde resta inconnu pour le grand public jusqu'au XIX^e siècle, du moins d'après ce que nous avons pu constater. Ce ne fut qu'en 1816 que l'historien Aloys Wilhelm Schreiber (1763—1841) en publia une version, dans son *Handbuch für Reisende am Rhein von Schafhausen bis Holland*, sous le titre: *Hildegard*¹. La même version parut aussi dans un extrait de cet ouvrage par le même auteur: *Auswahl der interessantesten Sagen aus den Gegenden des Rheins und des Schwarzwaldes*². Cette version diffère par les traits suivants du récit de Brusch:

Personnages: (4) le nom du chevalier n'est pas dit. *Épisodes*: (a) Charlemagne séjourne à Ingelheim; il n'est pas question des trois portes de la maison du rendez-vous; le fleuve où Hildegarde doit être jetée est le Rhin; (f) la maladie de Taland n'est pas dite; (g) tout ce qui se rapporte à la fondation du couvent de Kempten manque.

L'année suivante (1817), l'historien Niklas Vogt (1756—1836) publia une version un peu différente de ce conte dans ses *Rheinische Geschichten und Sagen*³. Voici par quels traits cette version diffère de celle de Brusch:

Personnages: (4) un des courtisans de Charlemagne. *Épisodes*: (a) la maison du rendez-vous n'est pas construite exprès; il n'est pas question des trois portes; la première condamnation manque; (e) le personnage de Rosina von Bodmann manque; (f) Taland ne devient qu'aveugle; ce n'est qu'à Rome qu'il apprend l'existence de la femme qui guérit tous les maux; (g) Taland est pardonné; les détails sur la fondation du couvent de Kempten manquent⁴.

¹ Pp. 475—8 (no. XI). Dans la 3^e édition (s. d.), le conte se lit pp. 514—6. La seconde édition, également sans date (d'après Kayser, *Vollständ. Bücher-Lexicon*, t. V [1835], p. 154 a, elle est de 1818), qui porte aussi le titre: *Anleitung auf die nützlichste und genussvollste Art den Rhein — — — zu bereisen*, donne notre conte dans une partie avec pagination à part, intitulée *Volkssagen aus den Gegenden am Rhein und am Taunus* (pp. 47—50), qui manque dans certains exemplaires de cette édition du *Handbuch*. Nous avons encore vu la 3^e éd. (s. d. [1832]) d'une publication de luxe illustrée (in-4°), laquelle porte deux titres: *Anleitung* etc. (comme la seconde édition du *Handbuch*) et *Vollständiges Gemälde der Rheinlande von Schafhausen bis Holland, und der schönsten anliegenden Gegenden*; notre conte se lit pp. 185—6. — Une traduction française du *Handbuch* par l'abbé Henry, *Le Guide du voyage du Rhin depuis Schaffouse jusqu'en Hollande — — —* ou bien: *Manuel des voyageurs sur le Rhin qui passent de Schaffouse jusqu'en Hollande — — —*, nouvelle édition s. d. [1819?], donne notre conte pp. 434—6 (*Hildegard*).

² V. la 2^e éd. (1829), portant le titre: *Sagen aus den Gegenden des Rheins und des Schwarzwaldes*, pp. 53—6 (no. 11: *Hildegard*); 3^e éd. (1848), 1^{ère} partie, pp. 41—3 (édition portant le titre: *Sagen aus den Rheingegenden, dem Schwarzwalde und den Vogesen*). Une traduction française de cette version d'Hildegarde se lit dans un ouvrage intitulé *Traditions populaires du Rhin, de la Forêt Noire, de la Vallée du Nègre, de la Moselle et du Taunus. Publiées par Mr le Conseiller aulique Schreiber et autres* (Heidelberg, s. d. [1825?]), pp. 29—31 (avec une estampe représentant la scène de la reconnaissance à l'église Saint-Pierre). — V., sur l'auteur et ses œuvres, *Neuer Nekrolog der Deutschen*, année XIX (1843), pp. 1293—7 (no. 400).

³ T. I, pp. 215—7. Comme Vogt renvoie aux „Jahrbücher des Klosters zu Kempten“, il est probable qu'il a connu la version de Brusch.

⁴ Comme, dans la version du conte rhénan que donne Schreiber, toute mention du couvent de Kempten manque, il est probable que Vogt a emprunté au récit de Brusch le passage qui concerne ce couvent („Nach ihrer Rückkunft aus Italien stiftete sie [Hildegard] das Kloster zu Kempten, um Gott für den wunderbaren Beweis ihrer Unschuld zu danken“).

Enfin, en 1818, parut en Allemagne une troisième version populaire de ce même conte d'Hildegarde: dans les *Deutsche Sagen* des Frères Grimm¹. Cette version diffère par les traits suivants de la version de Bruschi:

Personnages: (4) le chevalier de Freudenberg, au service de la comtesse Adelgund, sœur d'Hildegarde. *Épisodes:* (a) Hildegarde, condamnée à être noyée, trouve un refuge chez une de ses amies; (e) la compagne est une „Edelfrau“, Rosina von Bodmer; (g) rien concernant la fondation du couvent.

Par la forme du nom donné à la sœur d'Hildegarde, on voit clairement que c'est la version populaire reproduite par les frères Grimm qui avait trouvé, au XVII^e siècle, son chemin jusqu'en Suède.

En comparant entre elles ces quatre versions du conte populaire d'Hildegarde, on voit qu'elles ont dû avoir comme source commune une version populaire qui ne différait que par quelques omissions de la version donnée par Bruschi.

Grâce aux versions populaires données par Schreiber, Vogt et les frères Grimm, le conte d'Hildegarde semble avoir acquis une certaine notoriété dans les cercles néo-romantiques de l'Allemagne de la première moitié du XIX^e siècle, de sorte qu'il a même fait naître des ballades plus ou moins pathétiques. C'est ainsi que Karl Geib (1777—1852) a emprunté à Schreiber l'idée de la ballade *Hildegard* dans son ouvrage *Die Volkssagen des Rheinlandes* (t. I, 1828)². Geib y a introduit quelques changements:

Personnages: (4) un chevalier Egbert, au service d'Adeline, sœur d'Hildegarde. *Épisodes:* (a) le château où les rendez-vous devaient avoir lieu est déjà prêt; (e) à Rome, Hildegarde se fait appeler Emma.

Plus tard (en 1836), toujours d'après Schreiber, Geib raconta le même conte en prose, avec beaucoup d'amplifications de détail, dans son ouvrage *Die Sagen und Geschichten des Rheinlandes*, sous le titre *Die Königin Hildegard*³. Mentionnons parmi les additions la seule qui ait quelque importance:

¹ T. II, pp. 102—4 (no. 437: *Hildegard*). Les auteurs renvoient aux „*Annales campidonenses*“, probablement d'après N. Frischlin, dont il cite la version. — Dans la traduction française de ces contes par N. Theil (*Traditions allemandes recueillies et publiées par les Frères Grimm*, 1838), *Hildegard* se lit t. II, pp. 120—3.

² Pp. 51—9. Il y a 43 strophes, dont voici la première:

„Kaiser Karl des Grossen Schaaren
Kommen froh in's heim'sche Land
Aus Hispania, ruhmgekrönt;
Doch die Kriegsdrommete tönet
Neu, sie rufend an der Weser Strand“.

(Avec une gravure représentant la scène de la reconnaissance à l'église). — Schreiber, dans la préface de ses *Sagen aus den Gegenden des Rheins* (2^e éd., p. VIII), attestait lui-même l'origine des poésies de Geib: „Was von diesen Sagen früher [c'est-à-dire dans le *Handbuch*] gedruckt war, hat Herrn Carl Geib Stoff zu Balladen und Romanzen geliefert“.

³ Pp. 297—306; nouv. éd. (1850), pp. 417—29. Geib y renvoie aux annales de Kempten, d'après Vogt peut-être.

Episode (g): Hildegarde fait bâtir le couvent de Kempten en reconnaissance de ce que son innocence a été prouvée¹.

Nous pouvons signaler encore deux autres ballades allemandes traitant de la condamnation injuste d'Hildegarde.

L'une de ces ballades, intitulée *Legende*, a pour auteur Friedrich Laun (pseudonyme de Friedrich August Schulz, 1770—1849)² et semble basée principalement sur la version de Vogt³. Nous annotons ici les principales divergences:

Personnages: (4) manque. *Épisodes*: (a) Charlemagne réside à Worms; ce sont les bourreaux mêmes qui, touchés de compassion, laissent Hildegarde intacte; (e) Hildegarde est accompagnée à Rome d'une „servante“; (f) quand Taland vient à Rome, Hildegarde va à sa rencontre et le guérit immédiatement en le touchant; Taland se confesse alors spontanément; il lui faut aller en exil⁴.

L'autre ballade, composée par Gustav Pfarrnus (1800—1884) et intitulée *Karl und Hildegard*, est fondée sur la version de Schreiber⁵. Voici les principales divergences:

Épisodes: (a) Taland, secrètement amoureux d'Hildegarde depuis longtemps, aurait voulu la fuir en partant pour la guerre, mais Charlemagne, qui ne soupçonne rien, ne le permet pas; c'est par peur, menacée par Taland, qu'Hildegarde a recours à la ruse; sur le point d'être jetée dans le Rhin, Hildegarde est sauvée par deux chevaliers et conduite au château de son frère; de là, devenue trop connue par ses eures miraculeuses, elle se rend seule à Rome (l'épisode de la seconde condamnation manque donc); Taland devient seulement aveugle⁶; il n'est pas question de confession.

¹ Cette addition est probablement empruntée à la version de Vogt (v. ci-dessus p. 76).

² V. *Gedichte* (éd. de 1828), pp. 176—182. La première édition des *Gedichte*, que nous n'avons pas vue, date de 1824. La version de Laun avait d'ailleurs déjà été publiée dans l'ouvrage de Chr. Kuffner, *Hesperidenhain der Romantik. Eine Auswahl von Romanzen, Balladen, Sagen u. Legenden* (1818—1819), t. 1, p. 176 et suivantes, d'où elle fut plus tard insérée dans A. Dietrich, *Vollständige Sammlung klassischer und volkthümlicher deutscher Legenden aus dem 18. und 19. Jahrhundert* (1828; = Braga, *Vollständige Sammlung klassischer und volkthümlicher deutscher Gedichte aus dem 18. und 19. Jahrh.*, t. VI), pp. 133—7. Elle a encore été reproduite dans le *Poetischer Hausschatz des deutschen Volkes* de O. L. B. Wolff (1839), pp. 391—2 (12:e éd. [1849], pp. 467—8), ainsi que par A. Schöppner, *Sagenbuch der Bayerischen Lande*, I (1852), 30—2 (no. 29: „Hildegardis und Taland“). La version de Laun contient 35 couplets, dont voici le premier:

„Der grosse Karl, er sass einmal
Zu Worms in seines Thrones Saal,
Und zwischen Grafen und Herren stand
Dicht vor dem Throne Herr Taland“.

³ Laun connaissait probablement aussi le récit de Bruschi. Ainsi, il cite en note (éd. 1828, p. 182) la devise de Kempten: *Campidona sola judicat ense, stola*, mentionnée dans l'ouvrage de Bruschi (éd. 1682; p. 102).

⁴ Trait primitif, altéré dans la version de Vogt.

⁵ V. G. Pfarrnus, *Das Nahethal in Liedern*, 2:e éd. (1852; 1:ère éd. de 1838), pp. 122—49. Cette ballade a été reproduite dans le *Poetischer Hausschatz des deutschen Volkes* de O. L. B. Wolff, 12:e éd. (1849), pp. 434—7 (17:e éd., 1856, pp. 449—51; elle ne se trouve pas encore dans la 1:ère édition, de 1839). Elle se compose de 63 couplets, groupés en 6 sections. En voici le premier couplet („Nibelungenstrophe“):

„Wie ras't der Sturm im Eichenwald, wie saust der Wirbelwind!
Wie tobet durch die Gauen der Sachse Wittekind!
Die fränk'schen Burgen rauchen, die Kirchen sind zerstört,
Die Priester sind gefället; soleh Wüthen war nimmer erhört“.

Pfarrnus paraît aussi avoir utilisé la légende dans son poème épique *Karlmann* (1841), que nous n'avons pas vu; v. A. Schöppner, *Sagenbuch der Bayerischen Lande*, III (1853), 359 (Addit. à I, 29).

⁶ Comme, dans Schreiber, la maladie n'est pas indiquée, il est possible qu'il y ait ici influence de quelque autre version populaire où Taland devient aveugle (p. ex. la version de Vogt).

A côté des versions du conte populaire d'Hildegarde dont nous venons de parler, qui sont toutes apparentées d'assez près à la version de Bruschi, il existe, comme nous l'avons dit plus haut (p. 75), une autre version qui s'éloigne davantage de la version de Bruschi, mais qui semble cependant n'être qu'un remaniement de la version publiée par Schreiber. Cette version secondaire, publiée en 1837 par A. Reumont dans ses *Rheinlands Sagen, Geschichten und Legenden* sous le titre: *Die Königin Hildegardis*¹, diffère par les traits suivants de la version de Bruschi :

Personnages: (4) manque. *Épisodes*: (a) Charlemagne réside à Ingelheim²; Taland avait longtemps vécu à la cour grecque, ce qui avait eu une mauvaise influence sur son caractère; rendez-vous est pris dans une chambre secrète du palais; il n'est question que d'une porte; l'épisode de la première condamnation manque³; les bourreaux qui sont chargés de tuer Hildegarde sont mis en fuite par une demoiselle d'honneur de la reine, qui, cachée dans un arbre, les effraie en les menaçant de la colère de Dieu; (e) c'est dans la demeure d'un ermite que les deux femmes vivent quelque temps; à Rome, Hildegarde se fait nommer „Frau Dolorosa“; (f) Taland devient seulement aveugle; (g) Hildegarde parle elle-même avec Taland, qui avoue tout de suite son crime; il se confesse aussi devant Charlemagne, qui, furieux, veut le tuer; Hildegarde se fait alors connaître, guérit Taland et obtient son pardon; tout ce qui se rapporte à la fondation du couvent de Kempton manque.

En 1843, la version de Reumont fut publiée en traduction suédoise dans les *Folk-Sagor för Gamla och Unga*⁴. Enfin, en 1845, P. J. Kiefer, dans un ouvrage intitulé *Die Sagen des Rheinlandes*, publia une version de notre conte⁵ apparentée de près à celle de Reumont, mais qui contient en même temps quelques traits primitifs (altérés dans Reumont) qui peuvent faire supposer que la version de Kiefer a été influencée par celle de Crusius, sinon par la version même de Birck. Voici quelques traits par lesquels cette version diffère de celle de Reumont:

Épisodes: (e) à Rome, Hildegarde se fait appeler Arabella; (f) Taland est frappé de consommation; (g) exhorté par Hildegarde à se confesser devant un prêtre, s'il veut vivre, il tait son crime envers Hildegarde⁶; ce n'est qu'en mourant de saisissement, en apprenant qu'Hildegarde vit, qu'il se confesse pleinement devant Charlemagne et Hildegarde; celle-ci fonde l'abbaye de Kempton, en reconnaissance de ce qu'elle est arrivée au bout de ses malheurs⁷.

¹ Pp. 259—71 (la *Table* indique M. Friedheim comme ayant recueilli cette version); 2:e éd. s. d. [1844], pp. 204—13 (*Königin Hildegardis*). La version de Reumont a été réimprimée, vers 1883, par C. Trog dans son recueil de contes, etc. intitulé *Rheinlands Wunderhorn* (t. VII [s. d.], pp. 136—49; *Die Königin Hildegardis*).

² Cp. la version de Schreiber (p. 76).

³ Cp. la version de Vogt (p. 76).

⁴ T. II, pp. 69—75 (*Drottning Hildegardis*).

⁵ Pp. 210—8 (*Königin Hildegard*, tradition d'Ingelheim); 2:e éd., Mayence 1866, avec le titre: *Die Sagen des Rheinlandes von Basel bis Rotterdam*. 4:e éd., même titre, Mayence 1876. Il existe de cet ouvrage des traductions françaises et anglaises: *Légendes et traditions du Rhin de Bâle à Rotterdam* (v. la 3:e éd., Mayence s. d. [1872]: *La Reine Hildégarde*, pp. 106—14; 1:ère éd., de 1847, Cologne, publiée sous le titre: *Légendes et traditions du Rhin*, traduites d'après le texte allemand par J. M. Dautzenberg; 6:e éd., Mayence 1892); *The Legends of the Rhine from Basil to Rotterdam*, translated by L. W. Garnham (Mayence 1868; *Queen Hildegard*, pp. 106—14; 7:e éd., Mayence 1896).

⁶ Cp. la version de Crusius (p. 70), qui suit ici sa source allemande, tandis que Bruschi a omis ce trait.

⁷ Trait primitif. Comme Kiefer renvoie aux *Annales de Kempton*, il est évident qu'il a connu quelque autre version du conte que celle recueillie par lui.

CHAPITRE IX

Conclusion

Ayant passé en revue et groupé les versions que nous connaissons du *conte de la femme chaste convoitée par son beau-frère*, il convient d'embrasser d'un coup d'œil les principaux résultats acquis.

Notre légende n'est pas en rapport génétique avec les autres contes où l'héroïne est une femme injustement accusée par l'amant repoussé. Les tentatives que l'on a faites pour grouper les différentes versions de notre légende ne peuvent pas être considérées comme satisfaisantes; dans cet ouvrage on a tâché de retracer le développement historique de la légende et d'en grouper les versions d'après leur état plus ou moins complet par rapport à la version primitive (ch. I). L'origine de notre légende doit être cherchée en Orient, probablement dans l'Inde (ch. II). L'original indien de la légende n'a pas été retrouvé, mais on connaît actuellement un assez grand nombre de *versions orientales*, faisant partie des grandes collections de contes, le *Touti-Nameh*, les *Mille et une Nuits*, l'*Al Farag Ba'da Alsidda*. Par les *Mille et un Jours* de Pétis de la Croix, notre conte a même eu une vogue étonnante en Europe. Dans la branche orientale, les persécuteurs successifs de l'héroïne sont au nombre de quatre (ch. III). Déjà de bonne heure, probablement au XI^e siècle de notre ère, une version orientale est venue se localiser en Europe, où elle s'est divisée en deux branches principales, l'une gardant encore le nombre primitif de criminels (*Gesta Romanorum* et *Florence de Rome*), l'autre ne conservant que les deux premiers (*Miracle de la Vierge*). Dans sa forme européenne la plus complète, notre conte a trouvé sa place dans le célèbre recueil de contes moralisés de la fin du XIII^e ou du commencement du XIV^e siècle, les *Gesta Romanorum* (ch. IV). Apparenté de près à cette version est le roman d'aventure français en vers, actuellement perdu, de la seconde moitié du XII^e siècle, avec ses dérivés (ch. V). L'autre grande branche occidentale est en premier lieu représentée par un *miracle de la Vierge* en latin du XII^e siècle, qui a fait naître un très grand nombre de versions en différentes langues. Comme nous l'avons déjà dit, les criminels ne sont que deux, mais il reste encore des traces évidentes du rôle du quatrième criminel de la version primitive (ch. VI). De la branche précédente s'est détachée très tôt, peut-être déjà vers la fin du XI^e siècle, une branche caractéristique où l'héroïne porte le nom de *Crescentiu* et où les persécuteurs de l'héroïne ne sont décidément plus que deux (ch. VII). Enfin, vers la fin du XV^e siècle un maître d'école allemand eut l'idée de mettre la pieuse légende, composée en l'honneur de la sainte Vierge, en rapport avec un person-

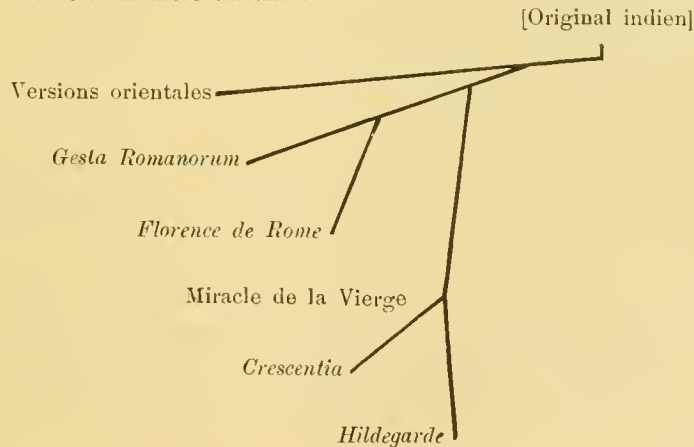
nage historique bien connu, *Hildegarde*, épouse de Charlemagne. Il jugea cependant convenable de ne conserver qu'un seul criminel, frère apocryphe du grand monarque. Cette branche tardive a montré beaucoup de vitalité et a même eu la chance d'inspirer des effusions lyrico-épiques à quelques poètes modernes, de talent secondaire, il est vrai (ch. VIII)¹.

CHAPITRE X

Table alphabétique des versions

	Page
ABRAHAM A SANCTA CLARA, <i>Abrahamische Lauber-Hütt</i> („Die gleiche Wiedervergeltung“, vers. d' <i>Hildegarde</i>)	73
<i>Acta Sanctorum</i> , Apr. tom. III („De B. Hildegarde Regina, Campedonae in Suevia“, par D. PAPEBROCH)	71
<i>Al Farag Ba'da Alsidda</i> , texte persan (Histoire de l'Arabe, de sa femme Ouriya et de son frère)	18
<i>Al Farag Ba'da Alsidda</i> , texte turc (Erviyyeh, la pieuse femme, que le frère de son mari essaya de séduire)	18
ALPHONSE X (roi de Castille), <i>Cántigas de Santa Maria</i> („Como Santa María aiudou a Emperadriz de Roma a sofrel-as grandes coitas per que passou“)	54
ANCONA (AL. D'), <i>Sacre Rappresentazioni</i> (vers. de CAFFI)	51, n. 2
—, même ouvrage (vers. de PULCI)	51

¹ Le rapport des grandes branches de notre conte, d'après la classement adopté par nous, peut être représenté graphiquement de la manière suivante:



	Page
ANCONA (AL. D'), <i>même ouvrage</i> (rés. de la vers. de FERRARI, par P. MONTI)	51, n. 2
<i>Annales Campidonenses</i> , v. BIRCK.	
ARIBAU (B. C.), <i>Biblioteca de autores españoles</i> , t. III (vers. de TIMONEDA)	55, n. 2
—, <i>même collection</i> , t. XVI; v. DURAN.	
BÄCKSTRÖM (P. O.), <i>Svenska Folkböcker</i> („Hildegardis och Talandus“)	75, n. 1
BARELETA (G.), <i>Sermones tam quadragesimales quam de sanctis</i> (vers. du	
<i>Miracle de la Vierge</i>)	40
BAUMHOLTZ (A.), <i>Die keiserin von Rom</i>	59
<i>Beschreib vnd Stüftung desz Fürstlich Gottshauszes zu Kempten</i> (trad. de la	
vers. de BRUSCH)	70
<i>Beschreibung vndt Stüftung Dess Fürstlichen Kloszters und Gottshauszes zue</i>	
<i>Kempten</i> (trad. de la vers. de BRUSCH)	70, n. 4
BEVERINI (FR.), <i>La Flavia Imperatrice</i> , rappresentazione per musica	48
<i>Biblioteca de autores españoles</i> , v. ARIBAU.	
BIRCK (J.), „ <i>Kleinere Kräler'sche Chronik</i> “ (vers. d'Hildegarde)	65
BODMER (TH. J.), dans <i>Fabeln aus den Zeiten der Minnesinger</i> („Von dem	
kaiser octaviano dez weib alz vil laid umb ir kausch so daz si irs	
mannes bruder hieng“)	27
BONFADINI (A.), <i>Istoria de Santa Gulielma fiola delo Re dangalterra et moglie</i>	
<i>delo Re dungaria</i> ; etc.	49
BONO (A.), <i>La compassioneuuele hystoria de la beata Guielma Regina de</i>	
<i>Ongaria</i>	49
BOUILLÉ (Mlle), v. <i>Repsima</i> .	
<i>Braga. Vollständige Sammlung klassischer und volkthümlicher deutscher Ge-</i>	
<i>dichte aus dem 18. und 19. Jahrh.</i> , t. VI; v. DIETRICH.	
BRAGA (TH.), <i>Floresta de varios Romances</i> (vers. de DIAS)	55
BRICCIO (G.), <i>La historia di Flavia Imperatrice</i>	47
—, <i>Flavia Imperatrice</i> , rappresentazione (?)	48, n. 1
BRUSCH (C.), <i>Chronologia Monasteriorum Germaniae</i> (vers. d'Hildegarde)	70
BURTON (SIR R. F.), <i>A plain and literal translation of the Arabian Nights'</i>	
<i>Entertainments, now entituled The Book of the Thousand Nights and a</i>	
<i>Night</i> („The Jewish Kazi and his pious Wife“)	14, n. 2
—, <i>Supplemental Nights to the Book of the Thousand Nights and a Night</i>	
(„The tale of the Devotee accused of lewdness“)	15, n. 5
—, <i>The Book of the Thousand Nights and a Night</i> , publié par L. C.	
SMITHERS („The Jewish Kazi and his pious Wife“)	14, n. 2

	Page
BURTON (SIR R. F.), <i>même ouvrage</i> („The tale of the Devotee accused of lewdness“)	15, n. 5
BURTON (LADY), v. M ^c CARTHY.	
BÜSCHING (J. G.), <i>Hans Sachs</i> (vers. de SACHS)	58, n. 4
(<i>Le Cabinet des Fées</i> , t. XV (vers. de PÉTIS DE LA CROIX)	19, n. 1
CAFFI (M.), <i>Dell' Abbazia di Chiaravalle in Lombardia, illustrazione storico-monumentale-epigrafica</i> (rés. de la vers. de FERRARI)	51
<i>Cántigas de Santa Maria de don Alfonso el Sabio</i> , v. (LA) REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.	
CLIGNETT (J. A.) et STEENWINKEL (J.), <i>Spiegel Historiae of Rijkronijk van Jacob van Maerlant</i> (vers. de JACOB VAN MAERLANT)	39, n. 3
CLOUSTON (W. A.), dans <i>Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales</i> („First Arabian Version“, = vers. Boulac des <i>Mille et une Nuits</i>)	14, n. 2
—, <i>même ouvrage</i> („Second Arabian Version“, = vers. Breslau des <i>Mille et une Nuits</i>)	15, n. 5
—, <i>même ouvrage</i> („Third Arabian Version“, = vers. Montagne des <i>Mille et une Nuits</i>)	13, n. 6
—, <i>même ouvrage</i> (vers. de LE GRAND, trad.)	45, n. 1
—, <i>même ouvrage</i> (vers. de VINCENT DE BEAUVAIS, trad.)	39
COINCI, v. GAUTIER DE COINCI.	
COINTIUS, v. LE COINTE.	
<i>Contes dévots, Fables et Romans anciens</i> , v. LE GRAND.	
CRUSIUS (M.), <i>Annales Suevici</i> (vers. d'Hildegarde)	70
DANIELS (A. V.), <i>Land- und Lehenrechtbuch</i> (vers. de Crescentia)	61—2
DAUTZENBERG (J. M.), <i>Légendes et traditions du Rhin de Bâle à Rotterdam</i> ; v. KIEFER, <i>Légendes etc.</i>	
DESTAINS (M.), <i>Les Mille et une Nuits</i> („Aventures du Cadi et de sa femme“)	13, n. 7
DIAS (B.), <i>Historia da Imperatriz Porcina, mulher do Imperador Lodonio de Roma, em qual se trata como o dito Imperador mandou matar esta senhora, etc.</i>	55
DICK (W.), <i>Die Gesta Romanorum</i> („De fratre imperatoris, qui concupiuit imperatricem et suspendit eam vinam“)	27
DIEMER (J.), <i>Die Kaiserchronik nach der ältesten Handschrift des Stiftes Vorau</i> (vers. de Crescentia)	61, n. 2
DIETRICH (A.), <i>Vollständige Sammlung klassischer und volkthümlicher deutscher Legenden aus dem 18. und 19. Jahrhundert</i> (vers. de LAUN)	78, n. 2
DISCIPULUS, v. HEROLD.	

	Page
<i>(Le) Dit de Flourence de Romme</i> , v. JUBINAL.	
DONVILLE (F. DE), éd. des <i>Mille et un Jours</i> (vers. de PÉTIS DE LA CROIX)	19, n. 1
DOUCE (FR.), <i>Illustrations of Shakspeare and of Ancient Manners</i> (vers. anglo-latine des <i>Gesta Romanorum</i> , trad.)	25, n. 1
DOUHET (C ^{te} DE), <i>Dictionnaire des Mystères</i> („Miracle de l'Impératrice romaine“) 46	
<i>Drottning Hildegardis</i> , conte populaire	75, n. 6
DURAN (A.), <i>Romancero general</i> (vers. de FUEGO)	56, n. 3
DUVAL (A.), dans l' <i>Histoire littéraire de la France</i> , t. XIX (rés. de la vers. de GAUTIER DE COINCI)	38, n. 1
ELERS (B.), <i>Discipulus redivivus</i> („Imperatrici subvenit Maria in maximis angustiis“)	40
ERICHIUS (A.), <i>Güllichische Chronic</i> (vers. d'Hildegarde)	71
ERTL (A. W.) <i>Relationes curiosae Bavaricae</i> („Siegprangende Unschuld Hildegardis“)	72
ÉTIENNE DE BESANÇON, <i>Alphabetum narrationum</i> („Regina quanto dignior, tanto magis castitatem suam servare debet“, vers. du <i>Miracle de la Vierge</i>) 42	
—, trad. anglaise du même ouvrage	42—3
—, trad. catalane du même ouvrage, v. <i>Recull</i> etc.	
ÉTIENNE DE BOURBON, <i>Tractatus de diversis materiis predicabilibus ordinatis et distinctis in septem partes secundum septem dona Spiritus Sancti</i> etc. (vers. du <i>Miracle de la Vierge</i>)	42
<i>Fabeln aus den Zeiten der Minnesinger</i> , v. BODMER.	
<i>Faiz et miracles de Nostre Dame</i> („De la femme d'un empereur qui pour bien fere ent a souffrir moult de maulx,“ etc.)	36
FERRARI (A.), <i>Vita di Santa Guglielma</i>	50—1
FERRARO (G.), <i>Vita di S. Guglielma Regina d'Ungheria e di S. Eufrasia vergine Romana</i> (vers. de BONFADINI)	49
<i>(La) Festa di Santa Guglielma</i> , v. PULCI.	
FIRMENICH (J. M.), <i>Germaniens Völkerstimmen</i> („Erzählung von der Crescentia“, vers. de (Deer) selen troist)	57, n. 4
FLÄSCHÜTZ (G.), <i>Chronik des Stiftes u. der Grafschaft Kempten</i> (vers. d'Hildegarde)	65, n. 3
<i>Flavia Imperatrice</i> , v. BRICCIO.	
<i>Florence de Rome</i> , roman d'aventure du 1 ^{er} quart du XIII ^e siècle	28—9
<i>(Le bone) Florence of Rome</i> , v. RITSON, VIËTOR.	
<i>Folk-Sagor för Gamla och Unge</i> („Drottning Hildegardis“)	79

	Page
FRANTZ (J. J.), <i>Historia Caroli Magni</i> (vers. d'Hildegarde)	71
FRIEDHEIM (M.), v. REUMONT.	
FRISCHLIN (J.), <i>Hildegardis Magna, Eine schöne Comedien von Fraw Hildegardin Hertzog Hildebrands in Schwaben Tochter, Keyzers Caroli Magni Gemahlin</i>	74
FRISCHLIN (N.), <i>Hildegardis magna</i>	74
—, <i>Operorum poeticonum pars scenica</i> („Hildegardis magna“)	74, n. 2
FUEGO (J. M. DEL), <i>La peregrina doctora</i> (vers. du <i>Miracle de la Vierge</i>)	56
FURNIVALL (F. J.), dans <i>Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales</i> („The Tale of the Wife of Merelaus the Emperor“)	25, n. 4
—, <i>Hoccleve's Works</i> („Jereslaus Wife“)	26, n. 5
GARLANDIA, v. JOHANNES DE GARLANDIA.	
GARNHAM (L. W.), v. KIEFER, <i>The Legends</i> etc.	
GAUTIER DE COINCI, <i>Miracles de Notre-Dame</i> („De l'Empereri qui garda sa chastée par moult temptacions“; etc. etc.); cp. MÉON	37
GAUTIER (ÉD.), <i>Les Mille et une Nuits</i> („Aventures d'un Cadi et de sa femme“)	13, n. 7
GEIB (K.), <i>Die Sagen und Geschichten des Rheinlandes</i> („Die Königin Hildegard“)	77
—, <i>Die Volkssagen des Rheinlandes</i> („Hildegard“)	77
GENTHE (F. W.), <i>Deutsche Dichtungen des Mittelalters</i> (rés. de la vers. de MAILÁTH-KÖFFINGER)	63, n. 5
<i>Gesta Romanorum</i> , version anglo-latine	25
—, version latine continentale („De Octaviano qui super omnia uxorem dilexit“; etc.); cp. DICK, ÖSTERLEY	26
—, trad. anglaise („Merelaus the Emperour“); cp. FURNIVALL, HERRTAGE, MADDEN	25
—, trad. allemande („Von dem chaiser Ottatiano dez weib als vil vmb ir cheusch led so daz sey man pruder hing“); cp. BODMER, GRÄSSE, MASSMANN	27, n. 6
—: <i>containing Fifty Eight Remarkable Histories, Collected originally from the best and most ancient Roman Records.</i> — — By A. B.	26, n. 3
—: <i>or Fifty-eight Histories Originally (as 'tis said) collected from the Roman Records.</i> — — — By B. P.	26, n. 3
(II) <i>Giardino d'esempi</i> (?)	47, n. 1
GOEDEKE (K.), <i>Deutsche Dichtung im Mittelalter</i> (rés. des versions de MAILÁTH-KÖFFINGER et de la <i>Kaiserchronik</i>)	63, n. 5

	Page
GOTTSCHED (J. CHR.), dans <i>Neuer Büchersaal der schönen Wissenschaften und freyen Künste</i> (rés. de la vers. de (DER) TEICHNER)	64, n. 7
GRASSE (J. G. TH.), <i>Gesta Romanorum, das älteste Mährchen- und Legendebuch des christlichen Mittelalters</i> („Vom Kaiser Octavianus“)	27
GRIMM (W.), dans la <i>Leipziger Literatur-Zeitung</i> , année 1818 (fragm. de la vers. de la <i>Kaiserchronik</i>)	61, n. 2
—, même article (fragm. de la vers. de MAILÁTH-KÖFFINGER)	63, n. 3
GRIMM (LES FRÈRES), <i>Deutsche Sagen</i> („Hildegard“)	77
GRÜNBAUM (M.), <i>Jüdischdeutsche Chrestomathie</i> (rés. d'une partie de la vers. du <i>Maase-Buch</i>)	15, n. 3
HABICHT (M.) et FLEISCHER (H. L.), éd. arabe des <i>Mille et une Nuits</i> (vers. Breslau: La pieuse Femme accusée de libertinage)	15
HABICHT (M.), HAGEN (F. H. VON DER) et SCHALL (C.), <i>Tausend und Eine Nacht</i> („Abenteuer eines Kadi's und seiner Frau“)	13, n. 7
HAGEN (F. H. VON DER), <i>Gesamtabenteuer</i> („Crescentia“)	63
—, même ouvrage (rés. de la vers. précédente).	63, n. 4
—, <i>Tausend und ein Tag</i> („Geschichte Repszima's“)	19, n. 2
HAGGENMÜLLER (J. B.), <i>Geschichte der Stadt und der gefürsteten Grafschaft Kempten</i> (vers. d'Hildegarde)	71
HAIN (J. G. VON), <i>Griechische und albanesische Märchen</i> („Von der Frau, die Gutes thut und Undank erfährt“)	22
HAMMER (J. VON), v. ZINSERLING.	
HAPPEL (E. W.), <i>Grösste Denkwürdigkeiten der Welt oder so genannte Relationes curiosae</i> („Die listige Keuscheit“, vers. d'Hildegarde)	72
HAUPT (M.) et HOFFMANN (H.), <i>Altdeutsche Blätter</i> („Crescentia“)	62
HEINZE (K. T.), dans <i>Iduna und Hermod</i> , t. I (fragm. de la vers. de la <i>Kaiserchronik</i>)	61, n. 2
HENNING (M.), <i>Tausend und eine Nacht</i> („Der israelitische Kadi und sein frommes Weib“)	14, n. 2
HENRY (L'ABBÉ), <i>Le Guide du voyage du Rhin depuis Schaffouse jusqu'en Hollande etc.</i> („Hildegarde“, trad. de la vers. de SCHREIBER, <i>Handbuch etc.</i>)	76, n. 1
HEROLD (J.), <i>Promptuarium de miraculis beate Marie Virginis</i> („Imperatrici subvenit Maria in maximis angustiis“)	40
HERRTAGE (S. J. H.), <i>The Early English Versions of the Gesta Romanorum</i> („Merelaus pe emperour“)	25, n. 4

	Page
HINRICHS (G.), <i>Kleinere Schriften von Wilhelm Grimm</i> ; v. W. GRIMM. <i>Histoire littéraire de la France</i> , t. XIX; v. DUVAL; — t. XXVI; v. P. PARIS. <i>Histoire littéraire des Femmes Françaises</i> , v. LA PORTE.	
(La) <i>Historia della Serenissima Regina di Polonia, laquale due volte iniquamente fu mandata nelle silve ad uccidere</i> , etc.	51
(En lustigh och sanfärdigh) <i>Historia om Drottning Hildegardis, Caroli Magni Hufvic, och hennes Styffbroder Talando</i>	75
(En underbar) <i>Historia om den sköna Reptsima</i>	19, n. 3
HOCLEVE (TH.), <i>Fabula de quadam Imperatrice Romana</i>	26
HÜBER (F.), <i>Vnsterbliche Gedächtnis der vortrefflichen Geschichten, Heiligen Stiftungen vnd wunderlichen Stands Veränderungen</i> — — — (vers. d'Hildegarde)	72
HUMBERT DE ROMANS, <i>Liber de abundantia exemplorum</i> (vers. du <i>Miracle de la Vierge</i>)	42
(Ein schone und warwastige) <i>hystori von einer Kayserin zu Rom: genandt Crescentia: gar kurtzweylich zulesen</i>	64
<i>Iduna und Hermode</i> , v. HEINZE.	
(L') <i>Innocenza svelata in Santa Guglielma, ridotta in prosa</i> — — — da P. G. S.	52
<i>Istoria di Flavia Imperatrice</i> , v. BRICCIO.	
<i>Istoria di Santa Guglielma</i> , v. BONFADINI, BONO.	
JACOB VAN MAERLANT, <i>Spiegel Historiael</i> („Van der keyserinnen van Rome“) .	39
JASANDER, <i>Der in fremden Ländern sich lang aufgehaltene, nummehr aber wieder angelangte Teutsche Historien-Schreiber</i> , — — — — — (vers. d'Hildegarde)	73—4
JEAN DU (OU DE) VIGNAY, <i>Miroir historial</i> („De l'emperiere de laquelle elle [la mere dieu] garda la chastete et deffendit quelle ne fut corrompue ne violee de ses mauvais serfs“; — — —)	39
JOHANNES DE GARLANDIA, <i>Stella maris de Miraculis Beate Marie Virginis</i> (vers. du <i>Miracle de la Vierge</i>)	43
JOHANNES GOBII (OU JUNIOR), <i>Scala celi</i> (vers. du <i>Miracle de la Vierge</i>) . .	39—40
JOHANNES HEROLD, v. HEROLD.	
JOHANNES MAJOR, <i>Magnum Speculum Exemplorum</i> („Beata virgo Maria Imperatricem castissimam, marito fidelissimam, & propter corporalem pulchritudinem multa perpressam à tribulationibus liberat“)	40—1
JUBINAL (A.), <i>Nouveau recueil de Contes, Dits, Fables et autres pièces inédites des XIII^e, XIV^e et XV^e siècles</i> („Le Dit de Florence de Romme“) .	29

	Page
(DIE) KAISERCHRONIK; v. DIEMER, GRIMM, MASSMANN, MAYER, SCHRÖDER, etc.	
<i>Kaiserin von rom vertrieben</i> (?)	58
KELLER (A.), <i>Hans Sachs</i> (vers. de SACHS)	58, n. 4
—, <i>Fastnachtspiele aus dem fünfzehnten Jahrhundert</i> (vers. de ROSENBLÜT)	59, n. 1
KIEFER (P. J.), <i>Die Sagen des Rheinlandes</i> („Königin Hildegard“)	79
—, <i>Légendes et traditions du Rhin de Bâle à Rotterdam</i> , traduites d'après le texte allemand par J. M. DAUTZENBERG („La Reine Hildégarde“)	79, n. 5
—, <i>The Legends of the Rhine from Basîl to Rotterdam</i> , translated by L. W. GARNHAM („Queen Hildegard“)	79, n. 5
KING, <i>The Persian and the Turkish Tales</i> („The Story of Repsima“)	19, n. 2
KIRCHHOF (H. W.), <i>Wend-Ummuth</i> („Von könig Carolo magno eine ware histori“)	72
<i>Kleinere Kräler'sche Chronik</i> , v. BIRCK.	
KLEMMING (G. E.), <i>Sjülens Tröst</i> (vers. de <i>Sülinna Tröst</i>)	57—8
KRÄLER (J.), v. BIRCK.	
KUFFNER (CHR.), <i>Hesperidenhain der Romantik</i> (vers. de LAUN)	78, n. 2
(Der) <i>künige buoch Niuwer ê</i> , v. DANIELS.	
KÜRSCHNER (J.), <i>Deutsche National-Litteratur</i> , t. II; v. PIPER.	
LA PORTE (ABBÉ DE), dans l' <i>Histoire littéraire des Femmes Françaises ou Lettres Historiques et Critiques</i> (rés. de la vers. de M ^{lle} LAROCHE GUILHEN)	45, n. 4
LAROCHE GUILHEN (M ^{lle}), <i>Dernières Œuvres, contenant plusieurs Histoires galantes; etc.</i> („Adeleide Reyne de Hongrie“)	45
LAUN (FR.), <i>Gedichte</i> („Legende“, vers. d' <i>Hildegarde</i>)	78
LE COINTE (CH.), <i>Annales Ecclesiastici Francorum</i> (vers. d' <i>Hildegarde</i>)	71
LECOY DE LA MARCHE (A.), <i>Anecdotes historiques, légendes et apologues tirés du recueil inédit d'Étienne de Bourbon</i> (vers. d'ÉTIENNE DE BOURBON)	42
<i>Leggenda di Santa Guglielma</i> , etc., v. BONFADINI, BONO.	
LE GRAND OU LEGRAND D'AUSSY (P.-J.-B.), <i>Fabliaux ou contes du XII^e et du XIII^e siècle</i> („De la bonne Impératrice qui garda loyalement la foi du mariage, ou de l'Empereur de Rome qui fit le voyage d'outre-mer“)	45
LEHMANN (CHR.), <i>Chronica der freyen Reichs Stadt Speyer</i> („Von Talandi Königs Caroli unehelichen Bruders grosser Untreu, so er dem König und seinem Gemahl Hildegart erwiesen“)	71
LEIBNIZ (G. W.), <i>Annales Imperii Occidentis Brunsvicensis</i> (vers. d' <i>Hildegarde</i>)	71
LELAND (J.), v. WYNKYN DE WORDE.	
<i>Liber de abundantia exemplorum</i> , v. HUMBERT DE ROMANS.	

	Page
LOISELEUR-DESLONGCHAMPS (A.), v. <i>Panthéon littéraire</i> .	
LYSER (J. P.), <i>Abendländische Tausend und eine Nacht</i> (vers. de <i>Crescentia</i>)	63
<i>Maase-Buch</i> (vers. orientale)	15
M ^c CARTHY (J. H.), <i>Lady Burton's Edition of her Husband's Arabian</i> <i>Nights</i> („The Jewish Kazi and his pious Wife“)	14, n. 2
—, <i>The Thousand and One Days</i> („The Story of Reysima“)	19, n. 2
MADDEN (SIR F.), <i>The old english version of the Gesta Romanorum</i> („Mere- laus the Emperour“)	25
MAERLANT, v. JACOB VAN MAERLANT.	
<i>Magnum Speculum Exemplorum</i> , v. JOHANNES MAJOR.	
MAILÁTH (J. N.), <i>Auserlesene altdeutsche Gedichte</i> („Crescentia“)	63
MAILÁTH (J. N.) et KÖFFINGER (J. P.), <i>Koloezaer Codex altdeutscher Gedichte</i> (vers. de <i>Crescentia</i>)	63
<i>Mariale</i> , v. <i>Miracles de la Vierge</i> .	
MARMIER (X.), <i>Contes populaires de différents pays</i> („La Vertu d'une femme“)	12
MARTINUS VON COCHEM, <i>Auszerlesenes History-Buch</i> , éd. 1687 („Wie die Mutter Gottes einer Keyserin in ihren grossen Noethen zu Hülff kommen“) . 41	
—, <i>même ouvrage</i> , éd. 1732 („Von der unschuldigen Beklagung, langwürdigen Elend, und endlicher Erhöhung der seligen Kayserin Hildegardis“) . 72—3	
—, <i>Hildegardis, die Heilige, Gemahlin des Kaisers Karl des Grossen, zweimal unschuldig zum Tode verurtheilt</i> — —	73, n. 1
MASSMANN (H. F.) <i>Der keiser und der kunige buoch oder die sogenannte Kai- serchronik</i> („Narcissus“)	61, n. 2
—, <i>même ouvrage</i> (rés. de la vers. précédente: „Narcissus oder Crescentia“) . 61, n. 2	
—, <i>même ouvrage</i> („Von octaviano dem chaiser des fraw so vil vmb ir rainig- chait laid so dz sy irs manns brüder vieng und in darnach wid' ausz liesz“)	27
—, <i>même ouvrage</i> (vers. de VINCENT DE BEAUVAIS)	39
—, <i>Der künige buoch Niuwer ê</i> ; v. DANIELS.	
MAYER (J. M.), <i>Der Kaiser und der Könige Buch oder die sogenannte Kai- serchronik</i> („Narcissus“)	61, n. 2
MEGERLIN (H. U.), v. ABRAHAM A SANCTA CLARA.	
MEGLIN (M. J.), <i>Aüff vnnd Nidergang dess Fürstlichen Stüffts vnnd Gotts- häusz Kempten</i> (vers. d'Hildegarde)	71
MÉON (M.), <i>Nouveau recueil de fabliaux et contes inédits</i> (vers. de GAUTIER DE COINCI)	37

- MIÉLOT (J.), *Miracles de Nostre Dame* („Dune grant dame de Romme qui fut par deux foiz faulusement accusee de adultere et de omicide, la quelle par la grace de la vierge Marie, a qui elle recourroit, fut deliuree et preseruee“) 43
- (Les) *Mille et un Jours*, v. PÉTIS DE LA CROIX.
- (Les) *Mille et une Nuits*, ms. Wortley Montague (Le Cadi de Bagdad, sa vertueuse femme et son méchant frère) 13
- , éditions arabes de Boulac, de Calcutta, de Bombay, du Caire et de Beyrouth (Le Cadi juif et sa pieuse femme) 14
- , éd. arabe de Breslau; v. HABICHT-FLEISCHER.
- , traductions de la vers. Boulac; v. BURTON, CLOUSTON, HAMMER, HENNING, M^c CARTHY, PAYNE, TRÉBUTIEN, WEIL, ZINSERLING.
- , traductions de la vers. Breslau; v. BURTON, CLOUSTON, PAYNE.
- , traductions de la vers. Montague; v. DESTAINS, GAUTIER, HAGEN-HABICHT-SCHALL, SCOTT.
- Miracles de la Vierge*, mss. latins (vers. A: „De pudicitia et tolerantia cuiusdam imperatricis“; etc. etc.) 34
- , ms. latin (vers. B, = la vers. de VINCENT DE BEAUVAIS) 34
- , ms. latin (vers. C) 35
- , mss. latins (vers. D: „De imperatrice miraculum“) 35
- , mss. français, en prose („De Nostre Dame, qui garda la femme de l'empereur de plusieurs perilx“) 35
- , ms. français, en prose; v. *Faiz et miracles de Nostre Dame*.
- , ms. français, en vers („De la sainte empereris qui garissoit les lieprous“) 36
- Miracoli della Madonna* (?) 47—8
- (Die) *miraculen van onse lieue vrouwe* („Van eenre keiserinnen“) 36
- MODESTE DE S. AMABLE, *La Monarchie Sainte, historique, chronologique et généalogique de France* (vers. d'Hildegarde) 71
- MOIRS (J.), v. SULTZE.
- MONMERQUÉ (L.-J.-N.) et MICHEL (FR.), *Théâtre Français au Moyen Age* („Miracle de Nostre-Dame, de l'empereris de Romme“ etc.) 46
- MONTI (P.), v. D'ANCONA, rés. de la vers. de FERRARI.
- MORAYTA DEL SAGRARIO (M.), dans la *Revista politica, filolósica y literaria titulada La Razon*, année 1856 (rés. de la vers. d'ALPHONSE X) . . . 54, n. 3
- , dans le *Boletín bibliográfico español*, t. IV (rés. de la vers. d'ALPHONSE X) 54, n. 3
- MOSEER (J. J.), *Schwübische Chronik* (trad. de la vers. de CRUSIUS) 71

	Page
MUSARRA (C.), <i>Santa Flavia</i> , rappresentazione sacra (?)	48
MUSSAFIA (A.), <i>Eine altspanische Prosadarstellung der Crescentiasage</i> („Muy fermoso cuento de una santa emperatriz que ovo en Rroma et de su castidat“) 38	
——, <i>même article</i> (fragments de la vers. d'ALPHONSE X)	54, n. 3
——, <i>Über eine italienische metrische Darstellung der Crescentiasage</i> („Del ducha d'Angiò et de Costanza so mojer“)	53
NAKHCHABI (ZIYÂI-ED-DÎN), <i>Touti-Nameh</i> (Histoire de Khôrchîd et d'Outârid) . 9. 11	
——, <i>même ouvrage</i> , trad. franç. („De la rare beauté de Courchide, et des malheurs qui lui survinrent par l'effet de sa beauté“)	11, n. 1
<i>Neuer Büchersaal der schönen Wissenschaften und freyen Künste</i> , v. GOTTSCHED.	
NINO (A. DE), <i>Usi e costumi abruzzesi</i> („Favola gentile“)	52
<i>Novelle d'incerti autori del secolo XIV</i> („Storia d'una donna tentata dal cognato, scampata da pericoli, ritornata in grazia per sua castità e divozione“) 53—4	
OCCLEVE, v. HOCLEVE.	
<i>Originals and Analogues of some of Chaucer's Canterbury Tales</i> , v. CLOUSTON, FURNIVALL.	
ÖSTERLEY (H.), <i>Gesta Romanorum</i> („Hildegarde“)	26
——, éd. de KIRCHHOF, <i>Wend Ummuth</i> (vers. de KIRCHHOF)	72, n. 1
<i>Panthéon littéraire</i> , Contes orientaux, t. II (vers. de PÉTIS DE LA CROIX) . . 19, n. 1	
PAPEBROCH (D.), v. <i>Acta Sanctorum</i> .	
PARIS (G.) et ROBERT (U.), <i>Miracles de Nostre Dame par personnages</i> („Miracle de l'Empereris de Romme“)	46
PARIS (P.), dans l' <i>Histoire littéraire de la France</i> , t. XXVI (rés. de la vers. du <i>Roman de Florence de Rome</i>)	30, n. 3
PASSERO (F.), <i>L'Urania ovvero La Costante Donna</i>	46
PAUMHOLTZ, v. BAUMHOLTZ.	
PAYNE (J.), <i>The Book of the Thousand Nights and One Night</i> („The Jewish Cadi and his Pious Wife“)	14, n. 2
——, <i>Tales from the Arabic</i> („Story of the Pious Woman accused of Lewdness“) 15, n. 5	
(<i>The Persian Tales, or The Thousand and One Days</i> („The Story of Repsima“) 19, n. 2	
PERTSCH (W.), dans <i>Zeitschr. der Deutschen morgenländischen Gesellschaft</i> , t. XXI („Geschichte von der Chôrschîd und dem 'Utârid“, trad. de NAKHCHABI)	11
PÉTIS DE LA CROIX (FR.), <i>Mille et un Jours</i> („Histoire de Repsima“)	19
PETIT DE JULLEVILLE (L.), <i>Histoire du Théâtre en France. Les Mystères</i> („L'Impératrice de Rome“, anal.)	46

	Page
PFARRIUS (G.), <i>Das Nahethal in Liedern</i> („Karl und Hildegard“)	78
—, <i>Karlmann</i> (?)	78, n. 5
PFEIFFER (FR.), dans <i>Die deutschen Mundarten</i> , t. II (vers. de <i>(Deer) selen troist</i>)	57, n. 4
PHILIPS (A.), <i>The Thousand and One Days</i> („The History of Repsima“)	19, n. 2
PIO (J.), <i>Νεοελληνικά παραμύθια</i> („ <i>H kalή gynnaiza</i> “)	22, n. 2
PIPER (P.), <i>Die Spielmannsdichtung</i> (vers. de la <i>Kaiserchronik</i>)	61, n. 2
(<i>La</i>) <i>Princesse de Cazmira</i> , pastorale basque, v. VINSON.	
PULCI (ANTONIA), <i>Rappresentazione (Festu, Vita e miracoli, etc.) di Santa Guglielma</i>	51
QUADRIO (FR. S.) <i>Della storia e della ragione d'ogni poesia</i> (vers. de VINCENT DE BEAUVAIS, trad.)	39
RADLOFF (W.), <i>Proben der Volkslitteratur der Türkischen Stämme Süd-Sibi- riens</i> („Das Weib als Fürst“)	16
<i>Rappresentazione (della Vita et Miracoli) di Santa Guglielma</i> , v. PULCI.	
RAZZI (S.), <i>Miracoli della gloriosa Vergine Maria nostra Signora</i> („Maria souniene ad vna Imperatrice posta in grauissime angustie“)	41
(<i>La</i>) REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, <i>Cántigas de Santa Maria de don Alfonso el Sabio</i> (vers. d'ALPHONSE X)	54
—, <i>même ouvrage</i> (rés. de la vers. précédente)	54, n. 3
(<i>A</i>) <i>Record of Ancyent Historyes, intituled in Latin Gesta Romanorum</i> ; v. ROBINSON. <i>Recull de eximplis e miracles, gestes e faules e altres ligendes ordenades per A-B-C</i> („Miracle que la verge Maria feu a Lemperadriu muller del Emperador de Roma“)	43
REISER (K.), <i>Sagen, Gebrünche & Sprichwörter des Allgäus</i> („Hildegard und Taland“)	65
<i>Repkanische (Repgowische) Chronik</i> , v. WEILAND.	
<i>Repsima</i> (conte populaire suédois)	19, n. 3
—, essai d'une tragédie domestique [par M ^{lle} BOUILLE]	21
(<i>Den Sköna</i>) <i>Repsimas Besynnerliga Hündelser</i>	19
REUMONT (A.), <i>Rheinlands Sagen, Geschichten und Legenden</i> („Die Königin Hildegardis“)	79
RIOS (J. AMADOR DE LOS), <i>Historia crítica de la literatura española</i> („Cuento muy fermoso del enperador Ottas de Roma, et de la infante Florençia su fija, et del buen cauallero Esmere“)	29
—, <i>même ouvrage</i> (rés. de la vers. précédente)	29, n. 2
RITSON (J.), <i>Ancient English Metrical Romanceës</i> („Le bone Florence of Rome“)	29

	Page
ROBINSON (R.), <i>A Record of Ancyent Historyes, intituled in Latin Gesta Romanorum</i> (vers. des <i>Gesta Romanorum</i>)	26
<i>Roman de Florence de Rome</i> , roman d'aventure de la 1 ^{ère} moitié du XIV ^e siècle	29
<i>Roman Records</i> , v. <i>Gesta Romanorum</i> , ROBINSON.	
ROSEN (G.), <i>Tuti-Nameh</i> („Geschichte der Merhûma“)	12
ROSENBLÛT (H.), <i>Ein liepleich history von groszer schone, gedult und kuscheit einer edeln keyseryn</i> ; etc.	58—9
—, <i>Eyne schone hystorie van eynem keyszer to rome vnde siner erliken Keyserinne wo de myt groter valscheit belagen wart</i> (trad. de la vers. précédente)	59
SACHS (HANS), <i>Ein comedi mit vierzehen personen, die unschuldig keyserin von Rom</i>	58
<i>Sächsische Weltchronik</i> , v. WEILAND.	
<i>Scala celi</i> , v. JOHANNES GOBIL.	
<i>Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII al XVII</i> , no. 159;	
v. FERRARO.	
<i>Scelta di curiosità letterarie inedite o rare dal secolo XIII al XIX</i> , t. I; v.	
<i>Novelle d'incerti autori</i> etc.	
SCHADE (O.), <i>Crescentia. Ein niderrheinisches Gedicht aus dem zwölften Jahrhundert</i>	61, n. 2
SCHÖNHUTH (O. F. H.), <i>Historie von der geduldigen Königin Crescentia</i>	63
SCHÖPPNER (A.), <i>Sagenbuch der Bayerischen Lande</i> („Hildegardis und Taland“, vers. de LAUN)	78, n. 2
SCHREIBER (A. W.), <i>Handbuch für Reisende am Rhein von Schafhausen bis Holland</i> („Hildegard“); cp. HENRY	76
—, <i>Anleitung auf die nützlichste und gemussvollste Art den Rhein — — zu bereisen</i> („Hildegard“)	76, n. 1
—, <i>Auswahl der interessantesten Sagen aus den Gegenden des Rheins und des Schwarzwaldes</i> („Hildegard“)	76
—, <i>Volkssagen aus den Gegenden am Rhein und am Taunus</i> („Hildegard“)	76, n. 1
—, <i>Sagen aus den Rheingegenden, dem Schwarzwalde und den Vogesen</i> („Hildegard“)	76, n. 2
—, <i>Traditions populaires du Rhin, de la Forêt Noire, de la Vallée du Nècre, de la Moselle et du Taunus</i> („Hildegard“)	76, n. 2
SCHRÖDER (EDW.), <i>Die Kaiserchronik eines Regensburger Geistlichen</i> („Crescentia“)	61, n. 2
SCHULZ (FR. A.), v. LAUN.	
SCOTT (J.), <i>Arabian Nights Entertainments</i> („Adventures of the Cauzee, his Wife etc.“)	13

- (Der) *sele troste* („Ein keiser het ein frawen die dienet Marie“) 57
- (Deer) *selen troist* („Van eyner keyserynnen de plach vnse leue vrouwe ger-
ne ymychlichen tzo eren“; etc. etc.) 57
- *Siüla Trööst* („Et miraculum af jomf^r mariae“) 58
- Siülinna Tröst* („Aff eene ärlika frw j room“); cp. KLEMMING. 57—8
- (Der) *siden troest* („Hoe die keyserinne tweewerf met loghen ter doot v'ordeelt
was, ende hoe se onse lieue vrouwe maria v'loste“) 57
- Speculum exemplorum* („Castitatis merito imperatrix per Beatam Virginem ex
multis angustiis liberatur“) 40
- STENGEL (G.), *Opus de Iudiciis Divinis quae Deus in hoc mundo exercet*
(vers. d'Hildegarde) 72
- , *De Iudiciis Divinis, Das ist Von den Göttlichen Urtheilen, und Anord-
nungen, welche der allmächtige Gott in dieser Welt übet* („Wie die
Anklag der Kayserin Hildegardis auff den Urheber gefallen“) . . . 72, n. 2
- STEPHANUS DE BOBBONE, v. ÉTIENNE DE BOURBON.
- SULTZE (J. MOIRS), v. (Deer) *selen troist*.
- SWAN (CH.), *Gesta Romanorum* (vers. de ROBINSON) 26
- Tausend und ein Tag* („Historie von der Repsima“) 19, n. 2
- (DER) TEICHNER (H.), *Ein schöne History von ainer edlen Kaiserin*; etc. . 64
- THEIL (N.), *Traditions allemandes recueillies et publiées par les Frères Grimm*
(„Hildegard“) 77, n. 1
- TIMONEDA (J. DE), *El Patrañuelo* (vers. du *Miracle de la Vierge*) 55
- TOM(M)ASELLI (F.), *La Deuotissima, Rapp. di Santa Gubielma Regina d'Un-
garia*; etc. 52
- Touti-Nameh*, texte persan; v. NAKHCHABI.
- , texte turc (Histoire de Merhûma); cp. ROSEN, WICKERHAUSER . . . 11—2
- Traditions populaires du Rhin*, etc.; v. SCHREIBER.
- TRÉBUTIEN (G.-S.), *Contes incélits des Mille et une Nuits* („La Vertueuse
Israélite“) 14, n. 2
- TROG (C.), *Rheinlands Wunderhorn* („Die Königin Hildegardis“) 79, n. 1
- UNGER (C. R.), *Marin Saga* („Wor frv frelsadi drottningu“; etc.) 36—7
- Vrsprung und Stüftung desz Hochfürstl. Stüfttes und Gottshauszes zu Kempten*
(vers. de BRUSCH, trad.) 70, n. 4
- Vie des Pères* („Du roy qui ala outremer“; etc. etc.) 44
- VIÉTOR (W.), *Le bone Florence of Rome* 29
- VIGNAY, v. JEAN DU VIGNAY.

	Page
VINCENT DE BEAUVAIS, <i>Speculum historiale</i> („De Imperatrice cuius castitatem [Beata Virgo] a violentia servorum eripuit; — — —)	38—9
VINSON (J.), <i>Le Folk-lore du pays basque</i> (rés. de la „Princesse de Cazmira“) 21 <i>Vita e Miracoli di Santa Guglielma</i> , v. PULCI.	
VOGT (N.), <i>Rheinische Geschichten und Sagen</i> (vers. d'Hildegarde)	76
VORBURG (J. PH. A.), <i>Historiae</i> (vers. de CRUSIUS)	70, n. 5
VRIES (M. DE) et VERWIJS (E.), <i>Jacob van Maerlant's Spiegel historiel</i> (vers. de JACOB VAN MAERLANT)	39, n. 3
WACKERNAGEL (W.), <i>Altdeutsches Lesebuch</i> (vers. de HAUPT-HOFFMANN)	62, n. 6
WARNER (G. F.), éd. de J. MIÉLOT, <i>Miracles de Nostre Dame</i> (vers. de MIÉLOT)	43, n. 8
WEBER (H.), <i>Tales of the East</i> („The History of Repsima“)	19, n. 2
WEIL (G.), <i>Tausend und eine Nacht</i> („Die tugendhafte Frau eines israeliti- schen Richters“)	14, n. 2
WEILAND (L.), <i>Sächsische Weltchronik</i> (vers. de <i>Crescentia</i>)	62
WICKERHAUSER (M.), <i>Die Papageimärchen</i> („Die keusche Merhuma“)	12
——, <i>Die dreissig Nächte</i> (? Histoire de Merhûma)	12, n. 4
WOLFF (O. L. B.), <i>Poetischer Hausschatz des deutschen Volkes</i> (vers. de LAUN)	78, n. 2
——, <i>même ouvrage</i> (vers. de PFARRIUS)	78, n. 5
WYNKYN DE WORDE, <i>Gesta Romanorum</i> (vers. des <i>Gesta Romanorum</i>)	25
ZINSERLING (A. E.), <i>Der Tausend und Einen Nacht noch nicht übersetzte Mährchen, Erzählungen und Anekdoten</i> („Die tugendhafte Israelitin“) 14.	

Appendice

A

Version du *Maase-Buch*, chap. 203 (éd. de Wilmersdorf); traduction.

Un homme, voulant se rendre dans des pays étrangers pour cause d'achats, confia sa femme, pendant son absence, aux soins de son frère. Celui-ci la reçut avec la promesse de la garder comme le ferait un frère, et le mari partit le cœur léger. Le frère installa sa belle-sœur dans un étage de sa maison et lui donna des domestiques à part, de sorte qu'elle ne manquait de rien. Le frère lui-même se chargea du rôle d'intendant, pour que rien ne manquât. Un jour qu'il allait derechef voir sa belle-sœur pour s'enquérir de sa santé et de ses désirs, il fut saisi de l'envie d'induire sa belle-sœur, qui était d'une grande beauté, à un acte malhonnête; mais elle, en femme pieuse, repoussa sa proposition, disant que ce serait un péché envers Dieu et son mari, et elle lui rappela le dixième commandement: Tu ne convoiteras point la femme de ton prochain, ce qui entraîne la punition de la lèpre.

Il se contenta silencieusement de son refus. Un jour qu'il était de nouveau chez elle, ce terrible désir s'empara derechef de lui, et, par prudence, il éloigna de la maison les domestiques. Comme elle refusait encore de se prêter à ce qu'il voulait, il essaya de la prendre de force. Elle se mit à crier très fort, mais personne ne l'entendit, puisque les domestiques n'étaient pas à la maison. Elle réussit pourtant, en y mettant toutes ses forces physiques, à l'empêcher dans son projet infâme.

Furieux de cet échec, il acheta deux faux témoins qui devaient déclarer qu'ils avaient aperçu la femme en commerce charnel avec un des valets. Cette terrible déposition eut pour résultat qu'elle fut condamnée par la haute cour à être lapidée, et cet arrêt fut exécuté.

Or, le troisième jour après cette exécution, au soir, un étranger, qui venait avec son fils de pays lointains, en route pour Jérusalem, afin de faire donner à son fils, dans cette place sainte, une bonne instruction, s'assit près du monceau de pierres, sans savoir que ce monceau provenait d'une lapidation. Alors ils entendirent une voix qui sortait de dessous les pierres et qui disait: „On m'a lapidée sur un faux témoignage“. Ils éloignèrent les pierres et virent la femme encore vivante. La femme leur raconta son aventure; ensuite elle demanda où l'homme allait avec son fils. Le père répondit: „A Jérusalem, pour que mon fils puisse s'y adonner à

l'étude de l'Écriture sainte". La femme pria l'étranger de l'emmener avec lui et promit, en échange, d'enseigner à son fils la Bible, les Prophètes et les Hagiographes. L'étranger y consentit.

Quand ils furent arrivés à la maison, l'étranger prépara pour la femme un appartement à part, où elle pût, sans être dérangée, instruire son fils. Elle reçut aussi un domestique à elle, qui lui apportait à manger et à boire.

Un jour que le domestique vit sa belle maîtresse, il fut saisi du désir de lui faire des propositions malhonnêtes. Mais elle les repoussa énergiquement et lui fit observer qu'elle était la femme d'un autre, et que, avec l'aide de Dieu, son mari viendrait bientôt la chercher. Alors le domestique saisit une épée et voulut tuer la pieuse femme. Mais le jeune homme, le fils de son protecteur, lequel était toujours auprès d'elle à cause de ses études, s'élança entre le domestique et la femme, de sorte que le domestique lui fendit la tête. Quand elle vit ce qui était arrivé et comme elle se figurait la douleur des parents, la femme s'enfuit de là toute désespérée et arriva au bord de la mer, où elle donna libre cours à la grande douleur qu'elle éprouvait à cause de ce qui s'était passé. A ce moment, un navire de pirates s'approcha, et les pirates s'emparèrent de la femme. Lorsque les pirates voulurent se remettre en route avec leur proie, il surgit une forte tempête, qui menaça de faire sombrer le navire. Les marins, voyant que ce sort ne menaçait que leur navire et que les autres navires s'éloignaient tranquillement et sans être inquiétés, tinrent conseil pour savoir quelle en était la cause et comment on pourrait y remédier. Ils se décidèrent à tirer au sort: celui sur qui tomberait le sort serait jeté à la mer. Le sort tomba sur la pieuse femme. On lui demanda de quoi elle s'occupait, et pourquoi Dieu était si irrité contre elle. Elle raconta toutes ses aventures, et ils eurent pitié d'elle et résolurent de la reconduire à terre. Alors la tempête s'apaisa, et ils atteignirent sans encombre la terre ferme, où la femme descendit.

Le bon Dieu eut pitié de la pieuse femme, de sorte qu'elle put se bâtir une cabane et qu'elle eut à sa disposition des arbres fruitiers et des arbustes qui fournissaient un remède contre toutes sortes de maladies; entre autres, elle pouvait guérir la lèpre, maladie qui se rencontre souvent en Orient. Elle acquit ainsi la réputation d'être un habile médecin, et il y eut chez elle grande affluence de malades de toute sorte, à qui elle rendit la santé. La femme en devint riche et heureuse.

Pendant ce temps, Dieu s'était vengé des deux faux témoins sur la déposition desquels la femme avait été lapidée, et les avait punis du châtement qui revient aux faux témoins, c'est-à-dire la lèpre. Le mari de la femme était aussi rentré chez lui et réclama sa femme à son frère. Celui-ci répondit que sa femme, qu'il avait crue pieuse, avait mené une vie déréglée et qu'elle avait été lapidée sur la déposition de deux témoins. Cette nouvelle causa beaucoup de chagrin et de soucis au mari.

Les deux faux témoins lépreux n'avaient, jusque-là, pu trouver de guérison à leur maladie. Lorsqu'ils entendirent parler de la fameuse femme au bord de la mer, laquelle pouvait guérir toutes les maladies, ils résolurent de s'y rendre. Le malheureux mari, que la douleur rendait incapable de s'occuper de ses affaires, se décida à accompagner les deux lépreux afin de chercher de la distraction à sa douleur. Tous les trois, ils arrivèrent auprès de la femme, et elle les reconnut immédiatement; mais elle fit comme si elle ne les connaissait pas et leur demanda: „Comment vous êtes-vous attiré ce mal, car le bon Dieu ne punit pas sans raison?“

Alors les deux lépreux répondirent qu'ils avaient commis quelques petits péchés. Mais la femme ne se contenta pas de cette réponse. Elle dit que Dieu était miséricordieux et n'envoyait pas une si grave maladie pour quelques petits péchés; elle ne pourrait pas les aider, s'ils ne disaient la vérité. Alors ils avouèrent l'affreuse vérité concernant le faux témoignage et la lapidation de la femme. Alors la femme dit à haute voix qu'elle était précisément cette femme et que Dieu l'avait sauvée. Et elle ajouta: „Puisque vous avez commis un tel péché et que vous avez témoigné ainsi contre une personne pieuse et innocente, vous avez été punis selon l'Écriture, et je ne peux pas vous guérir, la volonté de Dieu étant telle.“ Lorsque le mari entendit ces paroles, il lui avoua tout de suite qu'il n'avait jamais douté de son innocence. Ensuite ils restèrent ensemble et vécurent heureux et bénis.

Morale, selon la parole du roi David dans le Psaume 34: „Quel est l'homme qui preme plaisir à vivre? Qu'il garde sa langue du mal et ses lèvres de proférer la tromperie!“

B

Version d'*Al Faraj Ba'da Alsidda*, traduction.

(Ms. Loudres, Brit. Mus. Or. 237, fol. 117 b)

Histoire de l'Arabe, de sa femme Ouriya et de son frère

On raconte qu'il y avait autrefois en Arabie un homme très pieux, doué de qualités aimables, qui passait son temps en prières et en jeûnes et qui se consacrait au service du Tout-Puissant. Or, il avait une fille nommée Ouriya, qui était la plus grande beauté de son époque; tout le monde vantait sa bonté, sa chasteté et sa piété, car elle était toujours occupée à faire ses dévotions et passait nuit et jour en prières; s'étant détachée du monde, elle s'attachait à Dieu. Son père était un homme pauvre, et, bien qu'elle eût beaucoup de prétendants, dont quelques-uns étaient d'un rang élevé, il ne voulait pas donner son consentement. A la fin, son père mourut, et elle resta plongée dans un profond chagrin. Après l'enterrement et les cérémonies funèbres, Ouriya se sépara du monde, s'adonnant à la dévotion et à un commerce spirituel avec Dieu. Sa prière constante était:

„O Soutien des abandonnés, je suis venue vers Toi et j'implore Ta grâce et Ta miséricorde; sois mon protecteur et préserve-moi de la malice des impies!“

Au bout de quelque temps, un Arabe se présenta pour demander sa main. Ses amis, sachant qu'elle était seule et sans protecteur, lui conseillèrent de l'accepter, puisque c'était un parti convenable et un homme honnête et intègre; elle donna son consentement, et peu après elle fut saintement mariée par les amis de son père. Au bout de quelques années, le mari d'Ouriya fut obligé de partir pour l'Égypte dans une affaire importante; mais avant son départ il plaça Ouriya sous la garde de son propre frère à lui, le priant de prendre bien soin d'elle et de pourvoir à tous ses besoins pendant son absence. Quand l'Arabe fut parti pour l'Égypte, le frère vint, par conséquent, souvent voir Ouriya à des heures fixes et lui fournit ce dont elle

avait besoin. Un jour, cependant, le hasard voulut que le frère s'aperçût des charmes et de la beauté d'Ouriya, et immédiatement il tomba amoureux d'elle. Comme le Diable s'était emparé de lui, son amour pour elle ne connut plus de bornes; la paix et la tranquillité l'abandonnèrent, de sorte qu'il devint presque fou, et il commença à chanter:

„L'amour que j'ai pour toi est trop fort, pour que mon cœur puisse le combattre; la tâche serait trop difficile pour moi, même si j'avais un cœur à la place de chaque poil de mon corps; j'offre ma vie contre un seul de tes cheveux; ce serait encore une bonne affaire, si l'on offrait davantage.“

A la fin, l'Amour lui tourna la tête; il n'eut plus de repos et ne put ni manger ni dormir. La peur et la honte le forcèrent bien à cacher ses sentiments et à dissimuler ses tourments et mortifications, mais son pâle visage — le miroir de son cœur — le trahit, selon le dire:

„Ombien mon cœur souffre à travers mon visage! Pour sûr, le visage reçoit du cœur sa clarté.“

Ainsi se passa quelque temps. Un jour, le frère se rendit à la maison d'Ouriya et y resta plus longtemps que de coutume, même après qu'il eut terminé son travail ordinaire; il commença à proférer des paroles déraisonnables et à soupirer profondément, ce qui étonna beaucoup Ouriya; elle trouva assez singulier qu'il restât dans sa maison plus longtemps que de coutume, l'empêchant ainsi de faire ses dévotions quotidiennes; elle était donc troublée de toutes sortes de pressentiments. A la fin, elle s'adressa à lui dans les termes suivants:

„Frère, ne trouvez-vous pas que vous êtes resté trop longtemps ici aujourd'hui? Je crains que par là je n'aie presque manqué mon heure de dévotion.“

A peine eut-il entendu ces mots, que le feu de sa passion jeta des flammes, et il éloigna le voile qui cachait son secret, en disant:

„La crainte du déshonneur fera traîner trop à la longue cette affaire qui me concerne; il est temps que je mette de côté la honte et que je découvre mon secret à celle que j'aime.“

Alors il s'adressa à elle en ces termes:

„O lumière de mes yeux et délices de mon cœur, votre beauté m'a enchaîné et mon amour pour vous m'a conduit aux abords de la folie; j'ai perdu tout contrôle de ma passion, et je suis à bout de patience; ayez pitié de moi et acceptez-moi comme votre esclave; de cœur et d'âme je serai à votre disposition.“

En entendant cela, Ouriya fut saisie d'indignation, et le monde apparut triste à ses yeux; puis, tremblant comme une fenille, elle lui ordonna, d'une voix élevée, de s'en aller, l'exhortant en même temps à craindre Dieu et à maudire le Diable, qui l'avait entraîné. Mais l'homme ne se soucia pas de ses paroles, et dit:

„O objet unique de ma vie, mon amour pour vous dépasse toute description; votre beau visage m'a rendu si fou et votre parfum m'a tellement enivré que je suis tout à fait inconscient de tout ce qui existe dans les deux mondes. Ni frères ni amis ne me conseillent; car le contrôle de moi-même m'a quitté, comme la flèche quitte l'arc.“

Ouriya lui dit alors: „Homme, abandonnez ces vains et inutiles désirs; craignez le Tout-Puissant et occupez-vous de prières; en homme honnête, gardez le dépôt sacré de votre frère et ne lui causez en aucune manière du déshonneur et de la honte.“ Mais lui, il devint de plus en plus entêté et impatient, et il cita ce qui suit:

„O homme sage, à quoi me sert maintenant votre conseil? Car l'Amour m'a déjà frappé pour ma perte. Maint homme qui avait autrefois porté un nom honoré a acquis de la notoriété dans ce monde par l'amour; il a perdu sa réputation et recueilli de la honte et souffert la perte de son cœur pour gagner du déshonneur en amour.“

Ensuite il plaida sa cause, en disant qu'il avait été décidé qu'il tomberait amoureux d'elle et qu'il serait incapable de renoncer à elle. Il insista sur ce point, disant qu'il lui était impossible d'abandonner l'objet qu'il désirait, surtout après lui avoir fait connaître son désir, et que le seul remède y serait qu'elle consentit à sa proposition. Mais Ouriya resta ferme comme un roc et fit la sourde oreille à toutes ses persuasions et menaces; elle préférerait mourir avec honneur que de vivre avec déshonneur.

Recevant de la part d'Ouriya refus sur refus, l'homme devint furieux et chercha à se venger d'elle. Donc, un jour vers l'aube, le frère de l'Arabe, accompagné de cinq fripons impies, qu'il avait subornés d'avance, pour qu'ils portassent faux témoignage sur la chasteté d'Ouriya, s'introduisit dans l'étage supérieur de sa maison, pendant qu'elle était absorbée dans ses prières; l'un d'eux entra d'abord dans le sanctuaire, et les autres le suivirent et le saisirent dans la chambre de dévotion. Le beau-frère d'Ouriya s'empara ensuite de l'homme et dit:

„O fripon, pourquoi êtes-vous ici dans la maison de mon frère? Je détacherai votre tête de votre corps.“

L'homme implora sa pitié et dit que ce n'était pas sa faute; c'était sur l'invitation de cette femme impie qu'il venait la voir chaque nuit. Alors les quatre hommes soulevèrent le coquin et le jetèrent contre Ouriya. Le tapage et les cris, entendus à cette heure du matin, firent sensation dans le voisinage, et de tous les quartiers des hommes et des femmes se précipitèrent en désordre dans la maison. Ouriya était comme frappée de la foudre à cause de ce qui se passait devant ses yeux, et, comme elle ignorait la trahison de son beau-frère, elle ne pouvait se rendre compte de ce qui était arrivé. Cependant, elle tourna ses pensées vers Celui qui connaît tous les secrets et, se remettant à Son bon plaisir, elle L'implora, demandant protection et justice. A ce moment, son beau-frère commença à la rudoyer devant tous les présents; il dit que, femme adultère, elle ruinait l'honneur et la maison de son frère et qu'il ne serait pas un homme, s'il n'obtenait qu'on la jetât au feu, le lendemain, sur la place du marché. Elle ne le regarda pas ni n'essaya de lui répondre; elle ne fit que pleurer amèrement et pria Dieu de la secourir dans sa détresse. Alors le coquin de beau-frère la poussa dans la maison, ferma bien la porte et s'en alla. La pauvre femme passa toute la nuit en prières, attendant son sort. Le monstre d'homme se leva de bonne heure le lendemain et alla droit aux maisons du Cadi et des juges. Le Cadi, après avoir appris tous les détails de l'affaire, donna l'ordre d'amener Ouriya devant le tribunal. Les sergents de ville allèrent à sa maison, l'enlevèrent rudement et la conduisirent à travers les rues, qui étaient pleines d'une populace insultante. Ouriya marchait les yeux baissés. Quand le tribunal fut réuni pour entendre l'affaire, le frère dit: „Cette femme est la femme de mon frère; je l'ai surprise au moment où elle se déshonorait avec un étranger, qui s'est ébappé; elle mérite donc toute la punition de la loi.“ Le Cadi pria alors Ouriya de plaider sa cause; mais, comme elle était trop désolée pour pouvoir se défendre, elle ne fit que pleurer, et puis elle prononça ces mots: „Dieu, le Tout-Puissant, est mon Juge: Tu es le seul qui connais les secrets des abandonnés et la vraie situation de ceux

No. 1.

qui ont le cœur brisé; si je T'implore, Tu m'éconteras certainement, et, si je ne parle pas, Tu connais le langage des muets."

Alors furent appelés les quatre témoins impies, qui, sans la moindre hésitation, portèrent faux témoignage contre la femme innocente. Après cela, le Cadi et les juges, conformément aux préceptes de la loi sacrée et de la loi civile, la condamnèrent à être lapidée à mort. Elle fut donc conduite à un espace ouvert, nu-tête et nu-pieds, accompagnée de milliers de gens, désireux d'assister à la dernière scène terrible; une fosse fut creusée, et elle y fut enterrée jusqu'à la poitrine; les gens se mirent alors à jeter des pierres sur elle et continuèrent à le faire, jusqu'à ce qu'Ouriya ne fut plus visible; pour chaque pierre qu'elle recevait, Ouriya ne faisait que prononcer le nom d'Allah, et Allah la garda de toute injure:

„Même si tout le monde se mettait à attaquer une personne, pas un seul tendon de son corps ne serait endommagé, si Dieu ne le désirait."

Quand les gens virent qu'Ouriya était entièrement couverte de pierres, ils crurent qu'elle était morte, et ils s'en allèrent, déplorant la fin triste et ignominieuse de sa longue carrière pieuse. Ils crurent que peut-être sa piété excessive l'avait remplie de vanité et l'avait ainsi exposée aux tentations du Diable; pour sûr, les voies de Dieu sont mystérieuses:

„Tu exhausses celui qu'il Te plaît, et Tu abaisces celui qu'il Te plaît."

Ouriya était couchée sous le monceau de pierres, sanglante et sans connaissance, mais vivante; car Dieu avait décidé qu'elle vivrait encore; pendant ce temps les gens faisaient des réflexions sur sa conduite: quelques-uns avaient sincèrement pitié d'elle, tandis que d'autres appelaient brutalement sa piété un manteau de fraude pieuse.

A la tombée de la nuit, certain voleur de grand chemin passa, par hasard, près de là en rentrant chez lui, après avoir pillé une caravane en route pour l'Égypte. Son attention fut attirée par les gémissements de la malheureuse femme, et il ordonna à ses hommes d'éloigner les pierres. Lorsque Ouriya eut été retirée toute sanglante de la fosse, ils eurent pitié d'elle et lui portèrent tout le secours possible; ils pansèrent ses blessures et lui donnèrent quelque nourriture, de sorte qu'elle reprit ses esprits. Lorsque le chef de voleurs entendit son histoire, il en fut ému et lui témoigna tous les égards possibles; il se disait que tout ce qu'il pourrait faire pour elle servirait à racheter ses péchés. Donc, avec l'intention de la donner à quelqu'un de ses hommes, si elle survivait, ou de faire ses obsèques d'une manière convenable, si elle succombait, il la prit avec lui à la maison. Lorsque la femme du voleur, qui était une femme pieuse et qui avait toujours désapprouvé la conduite de son mari, vit en sa compagnie une femme étrangère, elle fut d'abord surprise, mais bientôt elle fut satisfaite, lorsque la chose lui eut été expliquée. Elle était aussi de l'avis de son mari, que les attentions qu'on aurait pour Ouriya seraient un moyen de salut pour lui. Donc, l'homme et la femme la choyèrent et ne négligèrent rien pour lui procurer les secours médicaux nécessaires. Leurs efforts continuels furent à la fin couronnés de succès, et Ouriya recouvra complètement sa santé; ils se réjouirent aussi de son rétablissement, et, à sa demande, ils lui donnèrent une chambre pour son propre usage, dans laquelle elle se retirait et s'occupait d'exercices de dévotion, et elle les bénit des services qu'ils lui avaient rendus. En peu de temps, elle fut renommée dans la tribu pour ses vertus et sa piété.

Le chef de voleurs avait un esclave nègre, dont c'était le devoir de conduire les animaux domestiques aux champs et d'apporter de la forêt des fagots pour la consommation à la maison. Il était tellement laid, que même le Diable n'aurait pu tenir une chandelle devant lui. Un jour, cet esclave entrevit la beauté d'Ouriya et tomba immédiatement amoureux d'elle :

„Lorsque le malheur atteint un homme, il fait tout ce qui est désavantageux.“

La passion de l'esclave accrut chaque jour, et à la fin il lui fut impossible de la contenir; et Ouriya ignorait complètement la chose. Un jour, le nègre, la trouvant seule, lui révéla son secret et la supplia d'avoir pitié de lui, et il dit :

„Que je vous aime et que je vous aime encore, je le déclare à haute voix; et pour sûr les amoureux ne méritent pas d'être pendus au gibet.“

Entendant cela, Ouriya se mit à trembler d'indignation; elle le repoussa et menaça de faire connaître sa conduite impudente à son maître et à sa femme, s'il ne renonçait pas, à l'avenir, à ses intentions vaines et méchantes. Une expérience des plus horribles dans le passé et la crainte de nouveaux et terribles troubles dans l'avenir épouvantèrent Ouriya, et, le cœur plein d'émotion et les yeux pleins de larmes, elle supplia Dieu, le Puissant et l'Auguste, de la délivrer et de la protéger. Cependant, pour éviter les critiques des méchantes langues, elle garda le secret sur cette affaire. Une fois encore, pendant la nuit, l'esclave nègre entra dans sa chambre de dévotion et chercha, avec véhémence et éloquence, à lui faire comprendre qu'il était éperdument amoureux d'elle et qu'il lui était impossible d'abandonner la voie dans laquelle il s'était engagé. Mais la bonne Ouriya resta inébranlable, préférant la mort au déshonneur; elle maudit le jour auquel et l'étoile sous laquelle elle était née, disant :

„Celui dont l'étoile est néfaste ne prospérera jamais, et le malheur est la plus terrible chose du monde; les troubles, les épreuves et les privations atteignent le genre humain par l'influence des mauvaises étoiles. Mais, si celui qui est né sous une bonne étoile venait à ramasser une épine piquante, il la trouverait changée, dans sa main, en une rose délicate.“

Or, l'esclave, se trouvant battu à chaque point et déçu de toute façon, devint à la fin exaspéré; il avertit Ouriya d'être préparée aux conséquences, si elle persistait à ne pas céder à son désir; mais elle se fia à la volonté et à la protection de Dieu. Alors, le nègre, craignant les conséquences de son impudence et de son indiscrétion, si elle les faisait connaître, chercha un moyen de se venger, et il forma un projet de se débarrasser d'elle, avant qu'elle fût capable de lui nuire. Donc, un jour il se leva au milieu de la nuit, s'introduisit dans la chambre des enfants, où le petit enfant de son maître dormait dans son berceau, et lui coupa la gorge; ensuite il entra dans la chambre d'Ouriya et, après avoir aspergé avec le sang quelques-uns de ses habits et quelques autres objets, il cacha le couteau ensanglanté sous son tapis de prières; l'innocente femme était profondément endormie et ignorait complètement que le Destin avait décidé qu'elle aurait une nouvelle épreuve terrible à subir. Le lendemain au matin, les parents firent épouvantés à la vue de la scène atroce dans la chambre des enfants, et ils pleurèrent amèrement la perte de leur cher enfant assassiné. Entendant les lamentations et les cris déchirants, les voisins arrivèrent en foule, et ils furent remplis d'horreur à la vue de la terrible tragédie. Au milieu de cette agitation, l'esclave nègre, ce diable incarné, se mit à crier à haute voix et à courir çà et là comme un fou, menaçant de vengeance l'assassin de l'enfant, car il avait aimé celui-ci plus que rien au monde, même plus que sa propre vie. Il jura de ne pas se reposer, avant

N:o 1.

que le sang de l'enfant ne fût vengé; puis, en proférant des menaces de vengeance et en suivant les traces du sang, il entra dans la chambre d'Ouriya et retira le couteau ensanglanté de dessous le tapis de prières, et il se mit à se lamenter et à crier à haute voix:

„O Musulmans! vous avez donné un abri à cette méchante femme de caractère léger et vous lui avez témoigné toute l'amitié possible, et c'est ainsi qu'elle vous a récompensés de votre bonté; — un vase ne peut verser que ce qu'il contient réellement.“

Les assistants étaient comme frappés de la foudre à cette découverte et ne pouvaient comprendre comment une femme d'une piété bien connue avait pu commettre un crime aussi cruel. Les parents, fous de douleur, se précipitèrent dans la chambre d'Ouriya, l'en traînèrent de force d'une manière déshonorante, la tirèrent par les cheveux et la frappèrent grièvement; et ils lui demandèrent si c'était là sa reconnaissance pour le sel qu'elle avait mangé. La pauvre femme pleura amèrement, disant qu'elle était entièrement innocente de ce dont on l'accusait et qu'elle ignorait comment et par qui le crime avait été commis. Pendant ce temps, l'esclave nègre parut; il la saisit, la jeta par terre et lui appliqua des coups sur la tête et sur la face, jusqu'à ce qu'elle s'évanouit. Quand elle eut repris connaissance, elle regarda la mère de l'enfant et dit:

„Pour l'amour de Dieu, ayez pitié de moi; usez de votre raison et faites des recherches minutieuses sur cette affaire.“

Alors l'esclave sortit un grand couteau et demanda à son maître la permission de la tuer sur-le-champ. Mais les prières d'Ouriya et sa persistance à plaider son innocence attendrirent les cœurs des parents: ils la laissèrent donc seule pour quelque temps et s'occupèrent de l'enterrement du corps de l'enfant assassiné. Ensuite le nègre alla voir en particulier le maître et sa femme, pleura amèrement sur la perte de l'enfant et leur demanda plusieurs fois la permission de pouvoir donner à la malheureuse femme le coup mortel, et il les blâma de ce qu'ils se montraient pitoyables envers l'auteur du crime révoltant. Plus il insistait, moins ils étaient enclins à céder à sa cruelle demande; car sa sévérité dans cette affaire soulevait, dans l'esprit des parents, des soupçons sur le désintéressement de l'esclave. Le père de l'enfant, après avoir froidement réfléchi, alla voir Ouriya, qui avait été enfermée par l'esclave sans nourriture ni eau, avec le corps torturé par les blessures et par l'angoisse. Il éloigna l'esclave de la chambre et demanda à Ouriya pourquoi elle avait oublié toutes les bontés que lui et sa femme lui avaient témoignées. Ouriya continua à plaider son innocence et le pria d'attendre, jusqu'à ce que la justice du Ciel jetât du jour sur l'affaire, car, selon elle, il était incompatible avec la Justice Éternelle que le coupable restât impuni. Alors, le chef de voleurs dit à Ouriya qu'il ne serait pas prudent de sa part de rester plus longtemps dans la maison; car, dit-il, dans un moment de grande indignation et de grand chagrin, il pourrait, lui ou bien sa femme, perdre son sang-froid, de sorte que quelque malheur pourrait arriver à Ouriya; il dit aussi que sa présence dans la maison rappellerait toujours la triste et terrible tragédie. Ouriya consentit à s'en aller, et, comme elle se préparait pour le départ, le chef de voleurs lui offrit cent *dinars* d'or, qu'elle accepta avec grande répugnance. Ensuite elle alla prendre congé de la maîtresse de la maison, et celle-ci dit:

„Si vous avez fait du bien, vous recevrez du bien en échange; et, si vous avez fait du mal, le mal retombera sur vous; — ta robe sera aspergée du sang de ton cœur, si la juste punition du Destin t'atteint.“

Entendant cela, Ouriya pleura et, baisant la main de sa bienfaitrice, elle la quitta.

Après avoir quitté la maison, Ouriya se retira, pour ce jour, dans un endroit solitaire, afin d'éviter la vigilance et les persécutions de l'esclave nègre. Le lendemain au matin, elle partit de là, sans bien savoir où elle allait, et, après avoir traversé un vaste désert, elle arriva à une ville. Là, elle rencontra une vieille femme, à qui elle demanda un abri, disant qu'elle était une étrangère et une femme honnête; la demande d'Ouriya fut accordée, et, moyennant de l'argent, elle fut pourvue de nourriture et d'autres choses indispensables. Après s'être reposée deux ou trois jours, Ouriya pria la vieille femme de l'accompagner au bain; en route, elles entendirent soudain quelque tapage, et, regardant autour d'elles, elles virent un jeune homme, les mains liées et une corde autour du cou, qui, accompagné d'une foule bruyante, était brutalement poussé en avant par la police. Ouriya demanda à la femme la cause de cet incident, et la femme lui raconta que le jeune homme avait détourné l'argent du roi et qu'on exigeait qu'il le restituât. Ayant appris par la vieille femme que la somme détournée montait à cent *dmars* d'or, Ouriya la paya et obtint par là la mise en liberté du jeune homme; par cet acte de générosité elle éveilla l'admiration de tout le monde. Le lendemain, l'homme vint voir Ouriya, la remercia vivement de sa très grande bonté et lui dit:

„Jusqu'à la fin de ma vie je n'oublierai pas le grand service que vous m'avez rendu, et je resterai pour toujours votre obéissant serviteur.“

Ouriya répondit que tout ce qu'elle avait fait avait été pour plaire au Tout-Puissant et non pas pour obtenir une récompense terrestre, et elle ajouta:

„Que Dieu vous bénisse pour la peine que vous vous êtes donnée en venant chez moi; mais à présent il vous faut vous en aller.“

Pendant ce temps, l'homme avait entrevu sa beauté, et il tomba immédiatement amoureux d'elle; et, malgré ses protestations, il la suivit partout, s'adressant à elle tout le temps en termes affectionnés et ayant pour elle des attentions spéciales. A la fin, lorsqu'ils furent arrivés à un désert, le jeune homme, trouvant Ouriya seule et personne à portée de la vue, déclara ouvertement son amour pour elle en ces termes:

„Mes sentiments pour toi ne quitteront jamais mon cœur; et le désir de mon cœur ne sera pas comblé sans toi; et mes mains ne se retireront jamais de ta robe, même si ma tête est séparée de mon corps, pendant que je te poursnivrai.“

Entendant ces mots, Ouriya fut remplie d'indignation et le repoussa rudement, et, comme l'homme essayait de la violenter, elle lui demanda si cette manière de la traiter était la récompense du service qu'elle lui avait rendu en sauvant sa vie, et elle lui déclara que sa mauvaise intention resterait complètement vaine:

„Faire du bien au méchant, c'est comme si l'on faisait du mal au bon.“

En prononçant cette maxime, Ouriya s'éloigna de l'homme, et ils continuèrent leur voyage. A la fin, ils arrivèrent aux bords d'une rivière, où, à ce moment, une caravane se reposait. L'homme s'avança et, s'adressant au chef des marchands, entra en conversation avec lui. Pendant cette conversation, il parla en termes ardents de la beauté d'Ouriya, qu'il disait être son esclave, et en même temps il exprima son désir de la vendre, parce qu'elle avait été assez rebelle à ses ordres. Alors un des hommes alla jeter un coup d'œil sur Ouriya, et, à son retour, il confirma la description de l'homme concernant sa beauté incomparable; sur-le-champ

un marché fut conclu en vertu duquel la pauvre femme abandonnée, qui ignorait entièrement ce qui se passait, devint la propriété du marchand moyennant mille *dinars* d'or; sur cela, l'homme empocha l'argent et disparut.

L'acheteur alla ensuite vers Ouriya et lui dit de se préparer pour le voyage, disant qu'il l'avait achetée au jeune homme qui avait été avec elle quelques minutes auparavant. Ouriya répondit qu'elle n'avait rien à faire avec lui et qu'elle était une femme libre. L'homme, tâchant de la persuader, lui raconta qu'il n'avait ni femme ni enfants, qu'il possédait une grande fortune et que, au lieu d'être son maître, il voulait être son esclave, ses immenses richesses devant être à sa disposition. Mais, comme elle refusait de l'accompagner, elle fut portée de force au navire par les esclaves du marchand. Au bout d'un voyage de quelques jours, pendant lequel le marchand avait plusieurs fois essayé de prendre des libertés avec elle et l'avait même une fois frappée au visage dans sa fureur, il lui dit qu'il leur faudrait vivre ensemble comme mari et femme. La pauvre femme frissonna à cette idée et invoqua la protection du Ciel. Subitement, il s'éleva une violente tempête, accompagnée de tremblements de terre, de tonnerre et d'éclairs, qui faillit paralyser de terreur les hommes du navire et fit que chacun d'eux commença à se repentir de ses péchés; car ils croyaient fermement que c'était un châtement pour quelque péché commis par quelqu'un sur le navire. Immédiatement après survint un coup de vent, qui jeta le méchant marchand par-dessus bord contre une planche et lui brisa la jambe; mais il se cramponna à cette planche et réussit ensuite, à l'aide d'elle, à atteindre un rivage éloigné. Sur cela, le navire continua sa route et aborda enfin un port, appelé Sahel.

Là, Ouriya s'occupa derechef de prières et de dévotions et fut bientôt renommée au loin pour ses vertus et sa piété. Lorsque la réputation d'Ouriya arriva jusqu'aux oreilles du roi, il fut saisi d'un vif désir de la voir; donc, un jour, accompagné d'une nombreuse suite, il alla voir Ouriya, et, comme ses yeux voyaient sa beauté, il tomba amoureux d'elle. Quelques jours se passèrent, et, après beaucoup de persuasion de la part du roi et de sa cour, Ouriya déménagea au palais royal, et là elle reçut un logement confortable et fut l'objet d'attentions spéciales. Cependant, la passion du roi devint de plus en plus forte, de sorte qu'elle dépassa toutes les bornes; et il commença à poursuivre Ouriya de ses sollicitations impies; mais Ouriya ne quitta pas la bonne route et trompa chaque fois le roi dans ses projets pervers. Enfin un jour, le roi, entraîné par sa passion, tendit ses bras pour embrasser Ouriya; mais immédiatement, comme Ouriya implorait la protection du Ciel, Dieu frappa de paralysie l'un des bras du roi; alors il accusa Ouriya de sorcellerie; mais elle soutint que c'était une punition de Dieu à cause de sa mauvaise action et lui conseilla de s'en repentir. Après qu'il se fut repenti et qu'Ouriya eut invoqué Dieu pour son rétablissement, Dieu guérit le bras paralysé du roi. Après cet incident, Ouriya fut laissée tranquille par le roi pour quelque temps, et elle remplit en paix ses devoirs de dévotion quotidienne; mais, comme le roi renouvelait son attaque contre la vertu d'Ouriya, il fut frappé du même châtement. Alors Ouriya le réprimanda d'avoir violé son serment à Dieu et le pria de se repentir de nouveau. Cette fois le roi fut terriblement effrayé, et il tomba évanoui par terre en poussant un grand cri; quand il eut repris connaissance, il baisa la main d'Ouriya et, d'un cœur repentant, il pria Dieu de lui pardonner son péché; de nouveau Ouriya pria pour lui, et de nouveau son bras guérit. Par cet incident miraculeux, le roi et son peuple, qui avaient été des adorateurs du Soleil, furent convertis à

l'islamisme, et cet événement fit un tel bruit qu'à partir de ce jour ceux qui étaient malheureux venaient même de contrées éloignées chez Ouriya, afin d'être délivrés, par ses prières, de leurs maux.

Dans le cours des années le roi mourut, et, comme il n'avait pas laissé d'enfant, les gens du pays, grands et petits, choisirent unanimement Ouriya pour leur souveraine. De bonnes lois et coutumes furent alors établies par elle, et la paix et la prospérité entrèrent dans le pays; le peuple commença à vivre dans un contentement parfait et à prier constamment pour son salut, désirant qu'elle eût une longue vie. Pour loger confortablement les voyageurs, Ouriya fit construire quelques auberges où ils pussent être exempts de toute dépense, et telle était la générosité de son caractère qu'elle les pourvoyait même d'argent et d'autres choses nécessaires, quand ils s'en allaient, et qu'elle donnait des habits royaux et d'autres cadeaux précieux à ceux qui s'en montraient dignes.

Quand l'Arabe, mari d'Ouriya, revint d'Égypte et trouva sa femme partie et son frère aveugle, il fut terriblement bouleversé. A ses questions, son frère lui raconta, en mentant, qu'Ouriya avait mené une mauvaise vie; qu'elle avait été surprise au moment même où elle se rendait coupable d'infidélité; qu'elle avait été conduite devant le tribunal du Cadi; que, malgré tous ses efforts pour la sauver, elle avait été condamnée à être lapidée à mort; et enfin, que cette malheureuse affaire avait fait sensation au loin et qu'il était lui-même devenu aveugle à force de pleurer sur le malheur de son frère. L'Arabe, entendant cette histoire, pleura amèrement et exprima sa surprise de ce qu'une femme de sa piété et de son intégrité avait pu commettre cet abominable crime. Cependant, l'Arabe ne put oublier Ouriya; il pleurait souvent en pensant à elle et disait souvent ce qui suit:

„Si Salomon eût perdu ce que j'ai perdu, même ses fées et ses génies eussent pleuré par pitié pour Salomon.“

Après cela, toutes les fois que le frère entendait les lamentations de l'Arabe sur l'infidélité d'Ouriya et sur sa perte, il faisait des remontrances à l'Arabe et tâchait de le consoler, disant qu'il devrait être reconnaissant d'avoir perdu une telle femme et qu'il devait épouser une autre femme. Mais l'Arabe n'aimait pas ce que disait son frère et le désapprouvait; cependant il ne disait rien.

Pendant ce temps, le bruit s'était répandu partout que certaine femme arabe régnait sur le peuple de Sahel et qu'elle gouvernait son pays avec bonté, libéralité et justice; on disait surtout qu'elle était l'incarnation de toutes les vertus féminines et de toutes les qualités saintes, et que par son intercession auprès de Dieu ceux qui étaient malades avaient été délivrés de leurs maux.

L'amour fraternel se confirma, et l'Arabe partit pour Sahel avec son frère, espérant que sa vue lui serait rendue par les prières de la sainte reine. En route, ils s'arrêtèrent à l'endroit où demeurait le chef de voleurs, le maître de l'esclave nègre qui avait si impitoyablement persécuté Ouriya. Le chef de voleurs, ayant appris le but du voyage de l'Arabe, résolut aussi de se rendre à Sahel, à cause de l'esclave nègre, qui avait été frappé de paralysie dans ses membres, et ils se mirent donc ensemble en route. Au bout d'un voyage de quelques jours, ils rejoignirent une vieille femme aux bords d'une rivière; en pleurant et en gémissant, elle conduisait à Sahel son jeune fils paralytique. Les trois compagnies se réunirent alors et continuèrent

leur route et s'embarquèrent bientôt sur un navire. Au cours de leur voyage, ils arrivèrent à une île; là, des cris et des lamentations parvinrent à leurs oreilles; ils pensèrent d'abord que l'île était hantée par des revenants et se disposaient à la quitter, mais, comme les cris et les lamentations continuaient, ils changèrent d'avis et se mirent à chercher ce qui pouvait en être la cause. Ils découvrirent un homme presque réduit à l'état de squelette par les souffrances et les privations, avec les yeux profondément enfoncés dans leurs orbites. Le pauvre homme leur raconta en quelques mots entrecoupés qu'il avait été une fois un riche marchand, mais que, comme il avait malmené une femme pieuse qu'il avait achetée à un jeune homme dans un désert, son navire avait été surpris par une tempête, pendant laquelle il était tombé par-dessus bord, s'était cassé la jambe et avait enfin été poussé par les vagues à cette île, supporté par une planche. Ils le recueillirent donc sur le navire et lui donnèrent à manger et à boire, jusqu'à ce qu'il eût regagné ses forces. Ensuite ils lui racontèrent le but de leur voyage, et, sur la demande de l'homme, ils lui permirent de les accompagner à Sahel pour chercher guérison à sa jambe cassée.

A la fin ils arrivèrent à leur destination, et la nouvelle de leur arrivée parvint aux oreilles de la reine. Comme elle avait eu une vision la nuit précédente, elle comprit tout de suite qui ils étaient, et elle ordonna donc à ses hommes de les conduire à une des meilleures auberges et de les bien traiter durant trois jours, conformément aux usages des pays musulmans. Le quatrième jour, elle ordonna qu'on les amenât devant elle, et elle leur demanda qui ils étaient et pourquoi ils venaient et quels étaient leurs maux. Après avoir appris les détails de chaque cas, la reine manda qu'on tint une assemblée publique (*darbar*), à laquelle tous les hauts dignitaires du royaume furent conviés. Le palais était décoré d'une manière splendide, et le trône, qui était alors placé dans le salon d'audience de la reine, était richement orné. Quand tout fut prêt, la reine s'assit, vêtue de riches vêtements, la couronne sur la tête. Les nouveaux venus furent alors amenés devant elle; mais, lorsqu'ils virent la magnificence du palais, ils désespérèrent de pouvoir atteindre leur but à un endroit où tant de splendeur mondaine était visible. Alors Ouriya, afin de justifier son caractère devant le mari et pour mettre tous ceux qui s'y trouvaient réunis au courant du vrai état des choses, leur enjoignit à chacun de raconter fidèlement son histoire et les événements qui avaient amené le malheur de chacun, et en même temps elle leur fit sévèrement sentir l'importance du fait que, s'ils cachaient quelque chose ou disaient quelque chose qui était faux, non seulement elle pourrait découvrir la vérité au moyen de certain charme qu'elle possédait, mais qu'aussi le désir de leurs cœurs ne serait pas comblé.

L'Arabe parla le premier; il dit qu'il était un Arabe et qu'il avait épousé une femme d'une beauté et d'une piété incomparables; ils vécurent heureux ensemble quelques années, et il l'aimait beaucoup. Malheureusement, il fut obligé de quitter sa maison et de se rendre en Égypte pour affaires, et il chargea son frère de prendre soin de sa femme en son absence. A son retour, son frère lui avait raconté que sa femme s'était rendue coupable d'infidélité envers lui et qu'elle avait été surprise au moment où elle était en rapports illicites avec un homme; qu'elle avait par conséquent, conformément à la loi de l'Islam, été condamnée à être lapidée à mort; que la douleur de son frère, causée par la honte et la mort de la femme, avait été si violente qu'il était devenu aveugle; et qu'ayant entendu parler de la réputation de Sa Majesté de pouvoir guérir toutes sortes de maladies par ses prières, il avait été poussé par son affection fraternelle à amener son frère à Sahel, afin qu'il fût guéri de sa cécité. La reine demanda à

l'Arabe pourquoi il était persuadé de la vérité de l'histoire concernant l'infidélité de sa femme. L'Arabe répondit qu'il ne pouvait comprendre comment une femme de sa vertu et de sa religiosité avait pu commettre un tel péché, et que, faute d'une solution satisfaisante de ce mystère, il avait tout le temps souffert des peines inouïes, tellement qu'il craignait de devenir aveugle lui aussi.

Ensuite le chef de voleurs dit qu'à cause de l'état paralytique de son esclave nègre, qui avait été sa main droite et qui surveillait tout son ménage et ses autres affaires, il avait complètement négligé son métier pour quelque temps et que c'était pour cela qu'il amenait l'esclave à Sahel pour être guéri.

Puis la vieille femme dit qu'elle avait un seul fils au monde, qui avait été frappé de paralysie, et elle supplia la reine de bien vouloir prier pour sa guérison.

Enfin, le marchand raconta aussi son histoire.

La reine exprima la satisfaction qu'elle avait éprouvée en écoutant leurs récits et leur dit que, comme elle n'était pas médecin, la seule chose qu'elle pût faire, c'était de prier Dieu pour leur guérison; mais elle ajouta que ses prières ne seraient entendues qu'à condition que chaque personne malade fit un compte rendu véridique et complet de son malheur, et que, si quelqu'un disait un mensonge, il recevrait un tel châtement que ce serait un avertissement pour ceux qui oseraient jamais mentir en la présence de Sa Majesté. Quand les pauvres hommes entendirent cela, ils furent dans un cruel embarras; ils pensaient qu'ils devaient préférer les maladies à la honte et au déshonneur causé par la révélation de la vérité. Afin de sortir, pour le moment, de cet embarras, ils demandèrent donc du répit pour une nuit, ce qui leur fut volontiers accordé. Cependant, ils passèrent toute la nuit sans repos, parce qu'ils voyaient, à leur très grand chagrin, qu'il ne leur restait d'autre moyen que de raconter la vérité entière.

Le lendemain au matin, la cour s'était réunie avec encore plus de pompe et de magnificence, et tous étaient présents. Le marchand s'avança le premier et, après avoir salué la reine, il raconta son histoire: comment, aux bords d'une rivière, il avait une fois acheté à un étranger une jeune et belle femme; comment il l'avait fait transporter de force à son navire, avait commencé à prendre des libertés avec elle et l'avait enfin frappée au visage, parce qu'elle ne céda pas à sa prière; comment la tempête s'éleva, le jeta par-dessus bord et lui cassa la jambe; enfin, comment il arriva à Sahel. La reine crut ce qu'il disait, se prosterna sur le sol et pria pour lui. Le marchand guérit immédiatement et complètement, à la grande admiration des assistants.

Ensuite le jeune homme, conduit par sa vieille mère, s'avança et raconta comment il avait détourné l'argent d'un roi et était en route pour le gibet; comment une femme arabe pieuse avait obtenu son relâchement moyennant cent *dinars* d'or; comment il était plus tard tombé amoureux d'elle; comment il la vendit à un marchand aux bords d'une rivière, et enfin, comment, la même nuit, il fut frappé de paralysie. Ouriya pria de nouveau, et l'homme recouvra aussitôt sa santé.

Ensuite l'esclave nègre fut appelé à raconter son histoire; mais, à cause de la présence de son maître, il hésita d'abord beaucoup à faire son récit et resta quelque temps silencieux. Ouriya dit que, grâce à la magie du charme, elle savait que l'esclave avait commis un crime affreux et que c'était là la raison de son silence; que, s'il ne racontait pas la vérité lui-même,

elle en révélerait la nature; et que, dans ce cas, elle le soumettrait à une punition exemplaire et ne prierait pas pour sa guérison. Alors le nègre eut peur et raconta, le front contre le sol, comment son maître, le chef de voleurs, avait une fois donné l'abri à une femme très pieuse, dont l'esclave était ensuite tombé éperdument amoureux; comment, après avoir subi de sa part plusieurs refus, et pour se venger d'elle, il avait tué l'enfant de son maître dans le berceau, avait caché le couteau ensanglanté sous le tapis de prières de la femme innocente, l'avait battue et frappée en la présence de son maître et de sa femme; et enfin, comment Dieu le punit de paralysie pour son péché et son crime. Entendant cela, le chef de voleurs fut saisi de chagrin et d'effroi, et la tête lui tourna. Il supplia la reine de ne pas prier du tout pour l'esclave, mais de lui permettre de tuer immédiatement le nègre avec son épée. La reine répondit que, selon sa promesse, elle était astreinte à prier pour la guérison de l'esclave, puisqu'il avait dit la vérité, et qu'ensuite il dépendrait du maître de traiter son esclave comme il le voudrait. Elle pria donc, et le nègre guérit.

Enfin, l'homme aveugle fut prié de faire son récit. Il dit d'abord que son frère, l'Arabe, avait déjà raconté à la cour les circonstances qui avaient amené son triste malheur; mais, menacé par la reine et ne trouvant aucun moyen d'éviter la vérité, il raconta l'histoire entière à partir du départ de son frère pour l'Égypte jusqu'au moment où Onriya fut lapidée. À la révélation des faits réels, l'Arabe poussa subitement un cri aigu et tomba sans connaissance par terre. Après qu'on eut jeté de l'eau de rose sur son visage, il reprit ses esprits et pressa la reine d'ordonner immédiatement de faire lapider à mort son frère, ainsi que celui-ci avait fait faire avec sa femme. La reine intercéda pour l'homme aveugle, attendu qu'il s'était confessé et s'était repenti sincèrement. Ensuite elle pria pour lui, et il recouvra la vue.

La reine demanda alors à l'Arabe comment il avait l'intention de traiter son frère après avoir quitté la reine. Il répondit qu'aussitôt qu'il serait sorti du palais, il lui trancherait la tête; et il confirma son intention par un serment. La reine demanda à l'Arabe s'il voulait vraiment venger le sang de sa femme par la mort de son propre frère, quoiqu'il sût qu'on pouvait bien trouver un substitut pour une femme, mais aucun pour un frère, et elle lui offrit aussi pour femme une des plus charmantes des dames qui étaient là auprès d'elle. Mais l'Arabe, après avoir refusé avec reconnaissance l'offre de la reine, dit qu'il avait juré de n'épouser aucune femme après la perte de sa sainte femme chérie, et, en pensant à elle, il fondit en larmes. La reine demanda alors à l'Arabe quelle récompense il lui donnerait, si, par son intercession auprès de Dieu, elle rendait sa femme à la vie. Ayant vu les miracles faits par la reine, l'Arabe déclara que, si la reine ressuscitait sa femme, il lui resterait reconnaissant jusqu'à la fin de sa vie.

La reine demanda alors à ceux qui étaient présents ce qu'ils pensaient d'une femme qui aurait subi toutes les tentations et épreuves décrites par ces misérables hommes et qui garderait néanmoins sa vertu et son honneur purs et intacts. Ils s'écrièrent tous d'une voix qu'un tel être n'aurait pas pu être une femme, mais qu'il aurait dû être un ange. Alors Ouriya ôta son voile et dit que c'était elle qui avait subi toutes ces épreuves, et elle embrassa son mari en la présence de tous les assistants, remerciant Dieu de ce que tous ces malheurs étaient heureusement terminés.

Ensuite Ouriya s'adressa à son beau-frère et lui demanda quelle faute elle avait bien pu commettre pour être si impitoyablement maltraitée par lui; l'homme eut tellement honte de lui-même qu'il demeura interdit et ne put proférer une seule parole, même pour se défendre. Puis Ouriya s'adressa au chef de voleurs, en disant qu'elle était cette même femme malheureuse et délaissée qu'il avait retirée de dessous le monceau de pierres, dont il avait pansé les blessures et qu'il avait abritée sous son toit; le chef de voleurs s'excusa humblement de l'avoir maltraitée le jour de la découverte du meurtre de son petit enfant. Ouriya l'excusa de ce qui était arrivé dans des circonstances atténuantes et lui annonça son intention de le récompenser royalement de ses bons services. Ensuite elle s'adressa à l'esclave nègre et au fils de la vieille femme et leur demanda une explication de leur conduite infâme envers elle; ils étaient tous les deux excessivement honteux et ne dirent rien; enfin, elle pria le marchand de présenter une justification de sa conduite; il ne fit que demander pardon. Sur cela, la reine étendit sa miséricorde et son pardon à tous et à chacun d'eux, et elle supplia son mari de pardonner à son frère et le chef de voleurs de pardonner à son esclave. Après cela, elle les traita d'une manière vraiment royale, et, après les avoir chargés d'argent et de riches cadeaux, selon les mérites de chacun, elle les envoya chacun dans son pays natal. Ils répandirent ainsi la bonne réputation d'Ouriya dans des contrées éloignées.

Ouriya et son mari vécurent longtemps heureux ensemble et gouvernèrent leurs sujets avec une justice et une générosité sans égales. A la fin, elle se fatigua des grandeurs terrestres et commença à languir après la solitude pour pouvoir en paix adorer Dieu et être en communauté avec Lui. Un jour elle proposa donc à son mari de régner seul; mais il refusa cette proposition et préféra se retirer avec elle des affaires mondaines. Alors Ouriya abdiqua en faveur de son beau-frère et se sépara du monde pour être réunie à Dieu. Durant toute sa vie, Ouriya fut le modèle d'une femme parfaite et pieuse; et, après sa mort, elle laissa derrière elle un noble exemple pour les autres. Bien qu'elle ne soit plus de ce monde passager, son nom vivra pourtant à tout jamais.

C

Version des *Gesta Romanorum* d'après le ms. Londres, Brit. Mus. Harl. 2270, fol. 80 r^o — 82 r^o.

(Fol. 80 r^o) Menelaus in ciuitate Romana regnauit, qui filiam regis Hungarie in vxorem accepit, que erat pulcra et operibus misericordie plena. Imperator, quando semel in lecto suo iacuit, Terram Sanctam visitare cogitabat. Die crastina vocauit ad se imperatricem et vnicum fratrem suum et ait imperatrici: „Karissima, a te celari non debet, quod mentem propositum est totaliter Terram Sanctam visitare; vnde principaliter constituo te dominam totius imperii mei ad ordinandum quod mihi et meo populo sit vtile.“ At illa: „Ex quo aliter non poterit esse, fiat voluntas vestra. Ego vero ero sicut turtur in vestra absentia, qui socium suum amisit, quia spero cum sanitate domum venietis.“ Imperator vero eam verbis dulcibus confortabat. Osculum ei tradidit et valefecit omnibus et ad Terram Sanctam perrexit. Frater vero eius

post recessum eius eleuauit cor suum et pauperes ac simplices depressit et, quod peius est, imperatricem ad peccatum sollicitauit et semper de die in diem vt cum eo peccaret instigauit. Illa vero mulier bona semper ei respondebat, quod nullo modo ad peccatum consentiret¹, quam diu dominus eius uiueret. Ille vero hoc non obstante, quando eam solam inueniebat², per omnem uiam sollicitabat ad peccatum. Imperatrix, quando uidit, quod non erat de stulticia sua correctus et de nullo modo emendare uellet, uocauit tres nobiliores uel quatuor imperii et ait eis: „Karissimi, uobis constat, quod dominus meus imperator me super imperium suum constituit principalem et quod sub me frater suus sit senescallus constitutus et quod nihil perpetraret sine consilio meo. Tamen simplices et pauperes depremat, diuites spoliat et aliud enorme perpetrare uellet, si posset. Propter que precipio uobis, ut fortiter ligatum in carcere ponatis.“ At illi: „Regina, mala infinita post recessum imperatoris operatus est. Ideo precepto uostro obediemus.“ Statim manus in eum iniecerunt et uinculis ferreis ligauerunt et in carcere posuerunt, ubi per multos dies exspectabat. Accidit post hec quod rumores uenerunt, quod imperator de Terra Sancta erat uenturus et multas uictorias ibidem optinuit. Audiensque frater eius in carcere, quod imperator erat in ueniendo, cogitabat intra se: „Si dominus meus hic me inuenit in carcere, causam incarcerationis ab imperatrice queret. Illa uero ei dicet, quomodo ad peccatum eam sollicitauit et hac de causa me incarcerationi, et tunc pro perpetuo gratiam fratris mei et forte uitam meam amittam.“ Et tunc statim misit pro imperatrice nuntium, rogando eam propter Christi passionem, ut ad ostium carceris dignaretur uenire et unum uerbum loqui cum eo. Imperatrix uero ad ostium carceris uenit et ab eo quid uellet inquisiuit. At ille: „O bona domina, miseremini mei! Si frater meus hic me inuenit, filius mortis sum ego.“ Cui imperatrix dixit: „Si scirem, quod a stulticia tua desisteres, et honestum ammodo inuenirem, gratiam tibi facerem.“ At ille: „Etiam, domina, (Fol. 80 v^o) hoc tibi firmiter promitto.“ Statim³ de carcere eum abduxit⁴; balnari et tonderi fecit eum. Hoc facto se uelamentis preciosis induit⁵, et ei dixit⁶: „Iam, bone frater, dextrarium ascende et ueni mecum obuiam domino meo.“ At ille: „Presto sum.“ Imperatrix uero perrexit obuiam domino suo cum eo cum multis aliis dominis. Et, sicut in uia equitabant, quidam ceruus ante eos cucurrit. Omnes uero equitantes in uia illum uidentes eum cornibus agili cursu ceruum insequuti sunt, ita quod nullus iuxta imperatricem remansit nisi frater imperatoris. Et cum ille hoc uidisset, ait ei: „Domina, hic est una foresta secreta. Diu est, quod tibi de amore loquebar. Ueni modo et consenti mihi, ut tecum coeam.“ Ait imperatrix: „Quid est hoc? Hesternam die stulte perpetuam correctionem promisisti et de carcere te abduxi et ad huc tam cito ad stulticiam tuam uis residuare et redire. Iam dico sicut prius: nullus mecum tale perpetrabit nisi dominus meus imperator, qui hoc de iure habet.“ At ille: „Nisi mihi consenseris, te per crines super arborem in foresta suspendam, ubi nullus te inueniet, et sic mala morte morieris.“ At illa: „Licet caput meum auferas et omnia genera tormentorum in me exerceas, nunquam consensus meum ad tale peccatum habebis.“ Ille hec audiens denudauit illam excepta sola camisia et eam per crines super quercum suspendit et equum suum ad arborem ligauit. Hoc facto ad socios suos equitauit denunciatis eis, quod multitudo populi ab eo imperatricem rapuerat. Unde factus est dolor magnus per totum imperium. Post tres dies cum quidam comes per illam

¹ Ms. consentiret. — ² Ms. inueniet. — ³ Ms. Sati. — ⁴ Ms. adduxit. — ⁵ Ms. se induit. — ⁶ Ms. duxit.

forestam venatus esset et post vulpes ante canes ecurrit, canes insequuti sunt, in currendo odorem domine senserunt et suum cursum dimiserunt et versus arborem agili cursu gressus suos direxerunt. Comes hoc videns admirabatur, percussit equum cum calcaribus et insequutus est, donec ad arborem venit, in qua domina suspensa erat. Comes vero, cum eam vidisset suspensam per crines, admirabatur eo quod pulera erat. Qui ait ad eam: „O mulier, qualis es et quare sic pendes?“ At illa per miraculum Dei vna luit¹; comiti respondit: „Mulier extranea sum a partibus longinquis. Quomodo huc² veni nescio; Deus scit.“ Comes vero ait: „Cuius equus est qui per³ arborem stat?“ At illa: „Meus est.“ Comes vero intellexit ipsam generosam et pietate motus ait ei: „O domina bona, appares generosa. Tantum vnicam filiam habeo parvulam. Si manuceperis eam nutrire et docere, a pena ista te liberabo et cum hoc mercedem condignam a me recipies.“ At illa: „Domine, in quantum scio vestram voluntatem adimplebo.“ Comes vero eam de queren deposuit et secum ad castrum suum reduxit ac custodiam filie sue ei tradidit, et in eadem camera, in qua et comitissa, iacuit habensque secum puellam; inter lectum comitis et imperatricis erat lampas semper ardens. Et tam honeste se gerebat imperatrix, quod ab omnibus amabatur. Erat tunc temporis in aula comitis quidam senescallus, qui imperatricem dilexit et ei de amore inordinato loquebatur. At illa: „Scias, karissime, quod votum feci Deo, quod nunquam aliquem diligam tali dilectione, nisi quem teneor ex divino precepto diligere.“ Ait senescallus: „Tu nullo modo vis consentire?“ Que dixit: „Quid iterum vultis audire? Votum quod feci firmiter tenebo.“ Audiens hec senescallus cum indignacione ab ea recessit, cogitans in corde suo: „Si potero, de te vindicatus ero.“ Accidit vna nocte, quod ostium camere comitis apertum erat dimissum. Hoc cum vidisset senescallus de nocte et omnes dormientes inuenit, respexit per lumen lampadis ad lectum imperatricis. Vidit dominam solam cum filia comitis insimul iacere. Longum cultellum extraxit et guttur puelle per medium scindebat et sic cultellum sanguinolentum in manu domine ipsa nesciente ponebat⁴, ac si diceret: „Cum dominus meus vigilaverit et per lumen lampadis cultellum in manu eius sanguinolentum viderit, sine aliqua hesitatione credet, quod ipsa propriis manibus puellam interfecit, et sic ipsa mala morte (Fol. 81 r^o) morietur.“ Puella vero quando erat interfecta et cultellus sanguinolentus in manu eius ipsa dormiente positus, cito comitissa est a sompno expergefacta et per lumen lampadis cultellum vidit sanguinolentum in manu domine. Hoc viso quasi extra se posita est; dixit comiti: „O domine, cito ad lectum domine respice et videte in manu eius mirabile.“ Comes vero expergefactus a sompno ad lectum domine respexit et, quando cultellum sanguinolentum vidit in manu eius, turbatus est, vndique ad eam clamavit et dixit: „Vigila! Quid est hoc quod video in manu tua?“ Illa vero ex clamore expergefacta est, et cecidit cultellus de manu sua. Respexit iuxta latus suum et puellam mortuam inuenit et totum lectum plenum sanguine sensit. Statim⁵ alta voce clamavit: „Heu mihi! heu! filia domini mei est occisa!“ Comitissa, mater puelle, cum hec audisset, quod filia sua mortua erat, ad dominum suum lamentabili voce clamavit: „Interficiatur ista mulier diabolica morte turpissima, que nostram vnicam filiam occidit!“ Tunc comitissa⁶ ad imperatricem loquebatur: „Aperte apparet, quod puellam propriis manibus occidisti, quia cultellum in manu tua habes, cum qua filiam meam occidisti, et ideo morte turpissima condempnaberis et morieris.“ Ait comes imperatrici eum cordis dolore:

¹ Ms. fui. — ² Ms. h^o. — ³ Ms. par (?) — ⁴ Ms. pon'et'. — ⁵ Ms. Satim. — ⁶ Ms. comes.

„O mulier, nisi timor Dei esset, corpus tuum statim eam gladio diniderem, eo quod te a suspendio liberaui et tu filiam meam occidisti. Vermptamen per me nullum malum inuenies, sed cito sine ulteriori dilacione extra comitatum meum pergas, et, si post istum diem in terra mea te inuenero, morte turpissima condempnaberis.“ Imperatrix dolore plena surrexit et se induit vestimentis et sola palifridum ascendebat et versus orientem equitabat. Cum sic in via equitasset, vidit ex sinistra parte patibulum altum, ad quod satellites vnum hominem ad suspendendum duxerunt. Imperatrix mota pietate percussit equum cum calcaribus et ad patibulum perrexit et ait satellitibus: „Carissimi, parata sum malefactorem redimere, si pro vita eius mercedem volueritis recipere.“ At illi: „Placet nobis, vt pro vita eius soluas.“ Domina cum eis conuenit et mercedem pro eo dedit et vitam hominis saluauit. Ipso saluato ait ei domina: „Karissime, esto mihi fidelis usque ad mortem, eo quod a morte te liberaui.“ At ille: „Etiam, domina, hoc firmiter promitto tibi.“ Et sic sequutus est dominam per viam. Cum autem prope ciuitatem venerunt, ait ei domina: „Precedas me in ciuitatem et honestum hospicium pro me recipias.“ Ille vero sic fecit, et in ciuitate moram per aliquos dies traxit. Homines illius ciuitatis de eius nimia pulcritudine admirabantur et de amore inordinato ei loquebantur, sed nullo modo preualuerunt. Accedit cito post hec, quod quedam nauis cum diuersis mercimoniis in ciuitate illa applicuit. Domina, cum audisset, dixit seruo suo: „Nauem intra et pannos ad vsum meum vide.“ Famulus vero intrauit et diuersos pannos presiosos inuenit dixitque magistro nauis, vt cum domina sua loqueretur. Concessit magister; famulus precessit, denuncians domine de aduentu magistri nauis. Post hec cito magister intrauit et dominam satis honorifice salutauit. Domina vero de pannis ad vsum suum sibi ferendis cum magistro¹ loquebatur. Qui concessit et nauem ascendit famulusque domine cum eo perrexit. Ait ei magister: „Tibi consilium meum panderem, si in te confidere possem, et, si consilium meum celaueris, optimam mercedem a me recipies.“ Ait famulus tactis sacrosanctis euangelis: „Tibi iurabo, quod tuum consilium per omnia tenebo et quantum potero te iuuabo.“ Ait magister: „Vltra quam credi potest dominam tuam diligo. Tanta pulcritudo in ea est, quod omnia bona mea pro eius amore darem, et, si per te optinere potero, pete a me quod volueris et tibi dabo.“ Ait famulus: „Dic mihi qua via potero prodesse.“ (Fol. 81 v^o) At ille: „Ad dominam tuam perges et ex parte mea dicas: pannos nullo modo extra nauem extendere volo, sed facias vt nauem intret ipsa et non facias ipsam intrare, quousque ventum validum pro me habuero. Tunc eam ducere mecum volo.“ Ait famulus: „Bonum est consilium tuum. Da mihi mercedem, et totam voluntatem tuam adimplebo.“ Mercede accepta accessit famulus ad dominam denuncians ei, quod magister nauis nullo modo pannos extra nauem ostendere vellet, sed „vos cum effectu rogat nauem intrare et secundum voluntatem vestram pannos et alia necessaria poteritis optinere.“ Domina vero credens dictis famuli sui ad nauem accessit. Cum vero intrasset domina, famulus extra nauem se tenuit. Magister vero, videns ventum validum, sursum velum erexit et nauigabat celeriter. Domina hoc percipiens totaliter perturbata est et ait: „Qualem prodicionem mihi facis?“ At ille: „Non est prodicio, quia te carnaliter cognoscam et in vxorem meam ducam.“ At illa: „Votum feci Deo, quod nunquam tale peccatum cum aliquo attenptabo, nisi cum eo, cui de iure teneor.“ At ille: „Noli talia dicere! Modo es in medio maris; nisi mihi conuenseris, te in medio maris proiciam.“

¹ *Les mots ferendis cum magistro manquent dans le ms.*

At illa: „Si ita est, locum mihi in medio nauis prepara, vt tuam voluntatem perficiam.“ Magister credens ei locum fecit preparari. Ipsa vero curtinam intrauit et flexis genibus in hac forma Deum orauit: „Domine Deus meus, qui me de iuuentute mea custodisti, custodi me in hac hora ab omni pollutione, vt possim mundo corde animam tradere tibi.“ Oracione facta surrexit tam grauis tempestas in mari, quod nauis frangebatur et omnes perierunt excepta domina et magistro nauis. Domina adhesit vni tabule, que ad terram eam duxit, magister alteri tabule; nec domina de magistro sciuit, nec magister de ea. Domina vero ad quoddam cenobium monialium perrexit, in quo honorifice suscepta fuit et ibidem per multa tempora tam sancte uiuebat, quod gratiam ei Deus contulit, quod infirmos sanabat. Vnde multi infirmi ex omni parte ad eam confluebant, et fama eius circumquaque diffusa est. Tunc temporis frater imperatoris, viri sui, qui eam per crines suspendit, factus est vilis leprosus. Miles, qui filiam comitis occidit et eultellum sanguinolentum ipsa dormiente in manu eius posuit, factus est cecus et surdus. Famulus, qui decepit eam, factus est claudus. Magister nauis demens factus est. Imperator cum audisset, quod tam sancta mulier in quadam abathia monialium fuit, dixit fratri suo leproso: „Karissime, accedamus ad cenobium monialium, vt a lepra tua per illam sanctam dominam curari poteris.“ At ille: „Vtinam a lepra hac essem curatus!“ Statim imperator in propria persona cum fratre suo ad locum monialium perrexit. Imperator a priorissa querebat, si talis domina in cenobio esset, que infirmos curauit, et, si talis esset, vt¹ ad eum veniret precepit. At illa: „Etiam, domine, inter nos manet.“ Fecit eam vocari, vt se coram imperatore presentaret. Imperatrix vero cum peplo faciem suam abscondit, ne de uiro suo imperatore cognosceretur. Cum ad eum venit, satis honorifice eum salutauit. Ait ei imperator: „O domina, scitisne fratrem meum a lepra sua curare? Si sic, pete a me quod volueris et tibi dabo.“ Imperatrix respexit circumquaque et vidit fratrem imperatoris lepra percussum, militem, qui filiam comitis occidit cecum et surdum², hominem, quem de suspensione saluauit, podagra percussum et vermes ex omni parte eius scaturiebant, et magistrum nauis dementem. Vnde omnes causa sanitatis ad eundem locum venerunt. Tunc ait imperatrix imperatori: „Domine, si totum imperium daretis mihi, vestrum fratrem nec aliquem alium potero curare, nisi coram omnibus confessi sint.“ Conuersus imperator ad fratrem suum ait: (Fol. 82 r^o) „Coram omnibus confitearis, vt a lepra tua mundari poteris.“ Ille vero de tota vita sua est confessus, sed quomodo imperatricem per crines suspendit nihil loquebatur. Ait imperatrix imperatori: „Domine, libenter medicinam apponerem, sed in vanum, quia nondum est confessus plene.“ Imperator conuersus ad fratrem suum ait: „Qualis est miseria tua in te? Nonne vides, quia vilis leprosus es? Confitearis cito, vel extra societatem meam te proieciam.“ At ille: „O domine mi, non potero confiteri, nisi mihi prius constet de tua misericordia.“ Ait imperator: „Et quid contra me deliquisti?“ At ille: „Etiam, domine, magnam offencionem contra vos feci et misericordiam peto, antequam delictum meum pandam.“ Imperator vero de imperatrice non cogitabat, eo quod credidit eam a multis temporibus esse defunctam, et ait ei: „Dic mihi, quid contra me deliquisti, quia sine dubio totum tibi remitto.“ Ille vero statim narrauit, quomodo imperatricem ad peccatum sollicitauit et quomodo eam per crines suspendit. Imperator cum hec audisset, quasi extra se positus, in furia magna dixit: „O pessime, vindicta Dei cecidit super te! Si istud ante sciuissem, moirti turpissime te condempnassem³.“ Miles, qui filiam comitis

¹ Ce mot manque dans le ms. — ² Ms. claudu. — ³ Ms. codepnassem.

occidit, dixit: „Nescio de qua domina vos loquimini, sed vna domina suspensa per crines fuit in quadam foresta et per comitem, dominum meum, inuenta et ad castrum eius ducta, que filiam eius ad nutriendum recepit. Ego vero eam ad peccatum sollicitavi et noluit mihi concedere. Igitur ipsa dormiente puellam occidi et cultellum sanguinolentum in manu eius posui, ac si diceretur: Tu puellam propriis manibus occidisti. Post hec comes vero a societate¹ sua eam² expulsit, sed quomodo postea vel quo iuit penitus ignoro.“ Tunc ait latro: „Nescio de qua domina vos loquimini, sed vna pulcherima domina per viam equitabat sola. Ego vero tunc temporis ad suspendendum ductus eram. Ipsa vero me a morte liberauit, quia redemptionem pro me dedit. Ego vero post hec prodidi eam cuidam magistro navis. Ille vero videns ventum validum eam secum duxit, sed quid actum sit penitus ignoro.“ Ait magister navis: „Talem pulcram dominam ac generosam mecum recepi et in medio maris cum ea commiscere volui. Ipsa vero oracioni se dedit. Finita oracione navis frangebatur in duas partes et omnes submersi sunt. Ego vero adhesi vni tabule et ad terram veni. Quid actum sit de domina, vtrum sit submersa, penitus ignoro.“ Tunc imperatrix alta voce clamavit: „Karissimi, vos estis pure confessi. Iam apponam medicinam.“ Vnde omnes sanitatem receperunt. Tunc domina coram omnibus faciem suam ostendebat. Imperator cum eam vidisset, noticiam eius habebat et ad eam cucurrit et amplexatus est eam et pre gaudio fleuit dicens: „Benedictus Deus! Iam inveni quod desideravi!“ Duxit eam ad palacium cum magno iubilo et sic in pace vitam finiuit.

(Suit la MORALITAS fol. 82 r^o — v^o).

D

De pudicitia et tolerantia cuiusdam imperatricis

Ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 14463, fol. 36 r^oa — 38 r^ob (anc. pagin.: fol. 32 r^oa — 34 r^ob).

(Fol. 36 r^oa) Qvam mercedem legale coniugium caste seruantes obtineant in futuro, nondum, fratres karissimi, cognoscimus, sed expectamus. Verumptamen in presenti multis uiolentiam coniugii respuere profuit, quamuis multa uiderentur sustinisse aduersa. Que et quanta Susanna, uxor Ioachim, ab impudicis senibus et falsis iudicibus passa est obprobria et qualiter eam pudicie amator et castimonie consecrator per Danihelem liberauit, notum fidelibus est. Memorata itaque Susanna, erga Susannam Dei elementia non dissimilem, sed maiorem obseruantia Susanne in cognitionem profuturam tam presentibus quam futuris cuiusdam mulieris uirtutem simul et tolerantiam proferimus. Relatione preteritorum, karissimi, que non uidimus recolimus gesta. Nullorum dubia auditui supponenda fidelium. Non est potestas, nisi a Deo. Multorum igitur temporum elapso curriculo atque per orbem religionis crescente uehiculo a principe Christo princeps Romanus concessus est populo. Hic siquidem de quo loqui incipimus imperator fidei catholice uerissimus amator ac bonorum operum fuisse dinoscitur sectator. Erat namque seculari habitu honorabilis, fide, ut diximus, et religione uenerabilis, uerbo et actu in (Fol. 36 r^ob)

¹ Ms. socitate. — ² eam *manque dans le ms.*

regno amabilis. Cuius tantis honestatibus viri clarissimi, ut congruum fuerat, prouidetur Dei clementia uxor genere et moribus nobilissima atque pulcritudine multum honestissima, et imperatori coniugali et nuptiali more copulatur. Non illicita dilectio neque turpis carnalisque delectatio illis adherabant, sed ad inuicem sobrie et iuste sub legali coniugio se non mediocriter diligebant. Cum itaque res publica sub talibus et tam insignibus personis sublinaretur censu et omni prosperitate, uenit in mentem imperatoris, ut pergeret longe lateque per orbem uisitare loca Sanctorum. Quod autem habuit diu in cogitatione in congruo tempore impleuit opere. Accepto itaque a uenerabili coniuge sua tam longi itineris assensu imperator nobilissimus, sumptus uie sufficientes multosque nobilium ac familiarum proceres secum assumens, regnum et quendam fratrem suum adolescentem uenerantissime imperatrici accentius commendans, digressus est. Cumque illa regni alta et humilia, maxime ecclesiarum iura, Deo opitulante uiriliter regeret, iam dictus sui domini frater, specie uenerabilis regine deceptus, in eius amorem uehementer exarsit. Imperatrix namque rogatu et amore imperatoris illum tenere diligebat ignorans quod ipse in pectore incendium gerebat. Crescebat namque in iuene illicitus amor, ita ut somnum cibumque auferens uultum illius monstraret nalde afflictum. Tunc uero familiarius et frequentius intendere in eam cepit eoactusque quo stimulo urgeretur, quo igne ureretur tandem regine aperuit. Quo audito, quamuis non modice subdentur molestie, aliter in animo gerens non minace responsione stultum iuuenem teruit, dicens tale obsequium ab (Fol. 36 v^oa) alia non a se ei exhibendum. Et quia fortis est ut mors dilectio, cepit maiori flamma iuuenis urgeri et toto corpore uehementer attenuari. Regina uero, intra se sapienti usa consilio, iuueni cecato ad eius amplexus se uenturam esse promisit. Illa tamen fugiebat locum tantique sceleris factum. Interim quoque parari turrim quandam non distulit, in qua duos adolescentes et duas puellas ad seruendum iuueni mittere curauit, ut necessaria illis queque sursum cum funibus traherent. Determinato quippe die, quo turrim illam imperatrix et iuuenis priuatim conscenderent et quod ipse desiderabat expleret, gauisus est. Cum uero competens hora fuisset, preeunte iuene usque ad hostium turris ascenderunt gradus. Quo intrante, clauso hostio pudica et uenerabilis domina in domum rediit retento iuene in turre. Sedit Roma pacifica et omne regnum eius non declinauit imperatrice regnante, quousque imperator rediret ad propria. Transactis uero quinque annis, ecce quidam uenerunt, qui imperatorem uenire dixerunt, alique et alii post eos in proximo imperatorem nuntiauerunt. Quam leticiam quantumue gaudium de aduentu domini sui imperatrix habuit, eius hylaritas uultus demonstrauit. Nobiles confestim et maiores cleri iussit secum in occursum imperatoris exire et ciuitatis uicos ornamentis parari decenter. Fratrem uero imperatoris inconsulte de turre foras emisit, ut obuius fratri exiret. Qui in occursum imperatoris reginam preuenit atque cam uersa uice male et inconuenienter diffamauit. Requisitus a fratre iuuenis, cur tam afflictus corpore et pallidus facie atque crine deformis esset, respondit cum lacrimis: „Mi frater karissime, pessima coniunx tua et pessima meretrix, sicut cum multis fornicari (Fol. 36 v^ob) consueuerat, me ipsum precipitare in scelus secum temptauit. Nullus enim ab eius impudico amplexu, ex quo recessisti, prohibitus est. Quod ferre non potui, sed ab ea recedens in quadam turre me nunc usque inclusi. Igitur maiestatem imperatoriam impia meretrix quam usurpauit ne osculo et familiari colloquio contaminet cauendum est.“ Audiens itaque imperator quas non sperauit in uxore nobilissima contumelias nuntari, dolore cordis intimo percussus pene exanimis corruit in terram. Receptisque animi uiribus post spacium

nuus hore surrexit et confortatus personarum consolationibus equum ascendit. In crastinum vero imperatrix nobilissima eum comitatu nobilium et turbis civitatis pervenit ad uirum suum. Que cum illum, ut diximus, ut dignum erat, amplecti et osculari noluisset, percussa grauiter ab imperatore in facie confusa cecidit. Vocatis autem duobus seruis ait imperator: „Quia non est cum meretrice certandum, ite in siluam profundam et ducite illam ad decollationem!“ Proh dolor! Innocens iniuste a nequam accusatur, sanguis innoxius sine causa dampnatur! Domina famulis, libera seruis traditur, nobilis ab ignobilibus ducitur, ut gladio interimatur! Cumque ad locum, ubi decollanda erat, venerabilis regina uenisset, ammirantes serui pulcritudinem eius dixerunt ad inuicem: „Priusquam interficiatur, cognoscamus illam, quoniam non est in mundo pulchrior illa.“ Irruentibus uero seruis in eam, suspiciens in celum uoce miserabili et gemitu lacrimabili Dei respectum et Uirginis Marie efflagitabat auxilium. Tunc castitatis (Fol. 37 r^oa) amator Deus et amica pudicitie Uirgo Maria non distulerunt auxilium mittere illi. Non longe quippe iter faciens quidam nobilis et prepotens heros eum comitatu multorum, qui limina Apostolorum et loca Sanctorum Rome uisitauerant, audientes tantis clamoribus resonare siluam, primo putauerunt aliquam feram in retibus corruisse, ueloci cursu illuc usque peruenerunt. Iam uero pre nimio certamine et importunitate lenonum regina afflicta deficiebat. Cum autem illi tam venerabilem personam seruos impudicos opprimere uidissent, morti eos festinanter tradiderunt. Requiritur regina diligenter ab eis, quenam esset mulier et quare talia contigissent ei. Celata nempe dignitatis altitudine, supplicii uultu, humili uoce rogauit, ut eam dominus eorum secum duceret et ab ea ancillare obsequium saluo honore pudicitie¹ reciperet. Qui eius petitionibus libenter annuens ad propria perduxit illam. Quam itaque uxor eius honorifice suscepit atque procul dubio unicum filium educandum sibi commisit. Suscepto igitur paruulo illa maiorem adhibuit diligentiam quam si ipsa eum genuisset. Vitabat quicquid erat scurrilitatis, amabat que erant honestatis, fugiebat lasciuiam, frequentabat ecclesiam. O, quanta est hostis calliditas, sed maior est mentis et corporis castitas! Non alter, sed idem malignus spiritus et fornicationis auctor istam, de qua agimus, temptare non desiit, sed uincere nullo modo ualuit. Erat quidam miles in curia, qui ad amorem huius mulieris pertingere cupiebat, quam blandis sermonibus multisque promissionibus, ut se sibi in coniugium copularet, (Fol. 37 r^ob) temptabat. Ipsa nempe se eum caste diligere respondens amore domini sui, cuius erat frater, nubere uero ei omnino negauit. Quam ob rem intrauit Sathanas in eum. Ex tunc tractare cepit miser in animo, quid mulieri, que in tanta illum uilitate habebat, pararet, ut fugaretur² uel occideretur. Quam inimicis innocentie odiosa fit semper libertas! Congregatis impius ille in corde suo multis sceleribus quod nequius erat aduersus predictam mulierem elegit facere. Intempeste igitur noctis hora uenit ductu diabolico ubi venerabilis mulier illa dormiebat et infans in sinu eius sibi commendatus puerique, filii fratris sui, guttur eum cultro per medium sicauit; gladium quoque in manu mulieris dormientis relinquens recessit. Ecce fratris Cayn fratricida secunus! Non minus nequam, sed nequior Chayn fuit iste! Cayn inuidia deceptus solum occidit fratrem; iste fratris filium, ut innoxia et pudica mulier occideretur. Cayn innocentem fratrem in die occidit in agro; iste fratris filium innocentem in nocte occidit in cubiculo. Cayn fratrem suum occidit uigilantem; iste filium fratris occidit dormientem. Per omnia iste peior Cayn reputatur. Cum uero occisi

¹ Ms. pudicitie. — ² Ms. fug'et'.

pueri sanguis per lectum decurreret et latus mulieris inficeret, exitata uehementer expauit. At illa cum se miseram uoce lacrimabili proclamasset, sollicita mater de filio et pater pueri surgentes concite de lecto cum lumine uenerunt ad filium suum. Videntes autem iugulatum puerum et eultrum in manu mulieris, quis dolor quantusque luctus inuaserit eos et omnem familiam uix explicari potest. Venit denique sceleratissimus homicida, fictas fundens lacrimas, et uoluit occidere tanti seeleris ignaram, (Fol. 37 v^a) dicens fratri suo: „Adduxisti huc meretricem in multis criminibus in alia patria deprehensam et iuste olim iudicatam interfici. Ut igni iam tradatur, mors filii tui dignam eam iam facit.“ Pars populi nequissimo fauebat, pars altera lacrimosis clamoribus condolebat. Heros nempe nobilissimus et uxor eius uenerabilis eam interfici prohibentes, ad portum maris proximi nautis, ut in alienam terram ducerent illam, mandauerunt per seruos. Venit ergo miserabilis, perfusa faciem lacrimis, honorabilem comam discerpens, cum seruis ad mare et intrauit nauem. Cumque per altum naute nauigassent, considerata eius specie ac uultus pulcritudine, ut eis assentiret, illam alloenti sunt. Resistentique illi ob pudicitie amorem dixerunt naute: „Unum elige e duobus: aut nobis commisceri, aut in mare precipitari.“ Responditque mulier se libentius inter fluetus maris deficere quam eorum libidinosi petitionibus assentire. Qui mutato consilio in quadam alta rupe, que ante eos in mari eminebat, Deo prouidente eam dereliquerunt. Cumque totam ibi noctem duxisset insomnem fidelis et Deo dilecta mulier, summo diluculo merore et triduo ieiunio nimis afflicta obdormiuit parumper. Apparuit autem illi persona quedam in mulieris specie, ammirabili facie, oculorum stellanti acie, uocata Regina Glorie, dicens ad illam: „Quia multa propter fidem easti coniugii obseruandam sustinuisti aduersa, amodo omnis a te impiorum temptatio expellenda est et que passa es iniurie manifestabuntur. Collige ergo herbam, que sub capite tuo est, et quibuscumque leprosis bibere in nomine Domini donabis sanabuntur.“ Excitata itaque uenerabilis domina et de uisione letificata, cum deuotis orationibus herbam collegit, cui similem ante non uiderat, atque cyrothecas de manibus suis extrahens impleuit. Hora igitur tertia, quasi a Deo (Fol. 37 v^b) missi, iter facientes naute iuxta rupem illam uocatique ab ea applicuerunt. Videntes autem illam tam uenerabilem esse personam condolentes ei receperunt eam in nauem et duxerunt ad portum. Egressa uero de nauis inuenit quendam leprosum nisu miserabilem, attritamque herbe portiunculam cum uino dedit leproso bibere, qui confestim sanatus est. Quo audito ueniebant ad eam ex omni prouincia illa leprosi potatique poculo herbe sani et incolumes reuertebantur ad propria. Exiuit ergo fama hee longe lateque uenitque ad ciuitatem illam, in qua erat ille impius, qui fratris sui filium iugulauerat in sinu huius domine, leprosus effectus. Requiritur igitur mulier illa uenerabilis adduciturque multis precreationibus denicta ad egrotum. Quam nullus familie domus nec ipse nequam cognouit. Rogatur illa obnix a fratre leprosi, ut ei subueniat et quicquid mereedis inde uellet acciperet. Ipsa uero se illi subuenire promisit, si confessus de omnibus peccatis prius coram ea et septem personis fuerit. Cumque ad confessionem ille leprosus uenisset, celans scelus, quod in ipsa commisit, multa dixit. Responditque mulier nil proficere medicinam suam abscondito ullo erimine. Tunc ait frater suus, cuius filium interfecerat: „Aperi, frater, cor tuum et emunda ab omni peccato, et, si aliquid aduersum me male egisti, totum tibi dimittatur.“ Resolutus denique, in lacrimis qualiter egerat manifestauit. Heros autem audiens expauit uehementer, dicens se plus de amissione nobilissime mulieris quam de morte filii tristem esse. At illa respondit: „Ego quidem, domine mi, sum illa mulier, que non reddam malum pro malo,

sed bonum pro malo retribuam.“ Restitutoque illo sanitati rogabant, ut ibi remaneret et acciperet quem sanauerat in sponsum. Quibus non adquiescens recessit atque sanando leprosos nonnullos Romam incog(Fol. 38 r^oa)mita petiit. Mansit itaque per aliquot dies Rome, mundans a lepra plurimos, et non cognouerunt eam. Inuaserat itaque fratrem imperatoris ulciscente Deo lepra grauissima usque ad mortem. Cumque uidissent ciues, quod illa mulier insolito more medicorum multos sanaret a tam grauissima infirmitate, nuntiauerunt imperatori adesse quandam feminam, que fratris sui posset fugare lepram. Gausus ergo imperator iussit eam adduci ad se. „Si fratrem, inquit, meum mundaueris a lepra, digna remuneraberis mercede.“ Cui illa dixit: „Gratis accipi, gratis dabo Si uere confessus fuerit de commissis, mundatum esse se nouerit. Confiteatur mihi coram papa et senatu Romano quibus subditur culpis, si sanus esse desiderat. Sui autem omnino corporis sanitate carebit.“ Tunc iuuenis infirmus a circumstantibus rogatur omnibus, ut nichil absconderet peccati. At ille qualiter aduersus imperatricem castam et per omnia laudabilem egerat ordine manifestauit confusus. Tunc imperator flens et pugnus faciem pectusque percutiens miserum se exclamauit. Flebant autem qui aderant et qui audierant hoc uerbum recordatione imperatricis egregie. At illa non sustinens fletus illorum et suspiria, sanato prius inuene, dixit: „Quia ego illa sum.“ Quo audito, que leticia Romanum populum impleuit non est facile dictu. Voluit ergo imperator eam quasi a Domino resuscitatam in uxorem, et populus in dominam accipere. Sed illa aliter intra se agens dixit ad papam: „Votum, domine, feci in tribulationibus meis Domino me ulterius ulli non coniungere uiro, sed monachilem induere uestem et seruare castimoniam. Requiritur ergo anima mea de manu tua, si timens uel diligens hominem plus quam Deum ueste sancta non uelaueris me.“ Tunc sanctus pontifex sine mora benedicens eam tradidit illi religionis habitum, que, quia pu(Fol. 38 r^ob)dicetiam seruauit, feliciter ad eternam uitam migravit. Amen.

E

Version du *Miracle latin*

Ms. Londres, Brit. Mus. Harl. 2316, fol. 6 r^o — 7 v^o,

(Fol. 6 r^o) Fuit quidam Romanus imperator, cui prouidit Dei clementia vxorem genere et moribus uobilissimam ac corporis puleritudine honestissimam. Inter hos castus amor coniugii semper fuit. Accepto itaque assensu a coniuge longe lateque per orbem limina Sanctorum visitare disposuit. Regnum autem et quendam fratrem suum adolescentem eidem tradidit. Dictus adolescens, specie imperatricis deceptus, in eius amorem vehementer exarsit tandemque imperatrici aperiens pluries eidem molestus fuit. Ipsa semper renuit. Tandem inueni cecato ad eius amplexus venire se simulate promisit. Interim turrim quandam parauit; duos adolescentes et duas puellas ad ei seruiendum premisit. Determinato die cum imperatrice conscendens turrim illam et precedens eam inclusus est caute ab eadem. Sedit igitur sub pudica imperatrice Roma pacifica, donec post quinque annos imperator rediret ad propria. Audiens eius aduentum

vicinum ganisa est et cum nobilibus et maioribus ei obuiare disposuit. Sed inconsulte turrim aperuit, vt fratri suo adolescens obuiaret. Igitur statim reginam preueniens eam versa vice turpiter infamauit. „Mi frater, inquit, karissime, me ipsum coniux tua in scelus adulterii precipitare attemptauit. Immo, nullus ab eius impudico amplexu, postquam recessisti, prohibitus. Quod ego ferre non potui, sed ab ea recedens me in quadam turri conclusi.“ Hec et huiusmodi cum requireretur a fratre, quare tam pallidus et crine deformis esset, narrauit cum lacrimis. Quo audito imperator in terram corruit pene ex(Fol. 6 v^o)animatus. In crastino cum magno comitatu venit imperatrix ad viram suum. Que, cum illum, vt dignum erat, vellet amplecti, percussa ab eo in faciem cecidit. Vocatisque duobus seruis imperator ait: „Quia non est cum meretrice certandum, ite ad siluam profundam et ibi eam decollate.“ Cum peruenissent ad locum, admirantes eius pulcritudinem dixerunt ad inuicem: „Cum sit omnium pulcherrima femina, priusquam interficiatur, fruamur ea.“ Que voce lacrimabili Ihesu et Virginis Matris, vtpote totaliter destituta, implorauit auxilium. Contigit autem istis existentibus nobilem quendam, qui Rome limina Sanctorum visitauerat, pertransire. Hic mulieris clamorem audiens statim celerrimo cursu ad eam cum comitatu peruenit, videntesque seruos impudicos tam nobilem personam distrahere morti eos concito tradiderunt. Requiritur que esset et cur ei talia contigerunt. Illa celata dignitate voce humili rogauit, vt dominus eorum secum eam duceret et in obsequium ancillare reciperet pudicie honore sibi saluo. Quo annuente et ad propria perducto vxori domini eam honorifice recipiens vnicum ei filium educandum commisit. Illa paruulo suscepto maiorem diligenciam adhibuit quam si eum genuisset. Fugiebat lasciuiam, frequentabat ecclesiam. Erat igitur in curia miles quidam, frater domini, qui amore eius succensus crebris allocucionibus inuitabat ad malum et sibi coniugio copulare temptabat. Illa vero caste se eum diligere amore domini sui, sed ei nullo modo posse nubere respondit. Quam ob rem cepit cogitare quo modo de ea, quam eum contempsisse putauit, vindicare valeret, vt vel occideretur vel fugaretur. Itaque intempesta noctis hora ductu diaboli venit vbi illa dormiebat et infans in sinu eius sibi commendatus, gutturque pueri, filii fratris sui, cultro per medium secauit, quem in manu mulieris dormientis relinquens recessit. Illa igitur, cum sanguine tincta esset ad latus, excitatur. Stupet de sanguine, miserando proclamat. Pater et mater de filio vnico solliciti statim accurrunt cum lumine. Filium vero iugulatum videntes et in manu mulieris cultrum subito dolore percillantur. Immo et familia tota cum eis venit, denique sceleratissimus homicida fictas fundens lacrimas, volens eam statim occidere de scelere nescientem, dicens fratri suo: „Adduxisti huc pro multis criminibus in alia patria interfici indicatam. Igni iam tradatur, que filium tuum vnicum interfecit.“ (Fol. 7 r^o) Nobilis vero vna cum vxore eam interfici prohibuerunt, mandantes nautis ad portum proximi maris, vt eam in alienam terram ducerent. Venit ergo lacrimis perfusa faciem comamque decerpens cum seruis ad mare. Cumque in altum maris cum nautis venisset, capti eius pulcritudine, vt rei nepharie assentiret, eam allocuntur. Resistenti ob amorem pudicie dixerunt: „Vnum e duobus elige: aut nobis commisceri, aut in mare precipitari.“ Illa libencius fluctus eligit. Qui mutato consilio eam in quadam rupe alta, que in mari coram eis prominebat, intactam diuine Pronidencie reliquerunt. Vbi cum totam noctem duxisset insompnem¹, merore et triduanio ieiunio afflicta² paululum obdorminit. Et ecce Beata Virgo Maria, regina glorie³,

¹ Ms. isopne. — ² Ms. afflictam. — ³ A cet endroit, le ms. donne en marge: consolacio marie.

apparuit ei mira claritate dicens: „Propter fidem casti coniugii seruandam sustinuisti aduersa. Omnis amodo impiorum temptatio a te expellenda est, et quas passa es iniurias manifestabuntur. Collige herbam, que est sub capite tuo, et quibuscumque leprosis dabis bibere in nomine Domini saluabuntur ab infirmitate.“ Excitata letificata cum deuotis orationibus herbam collegit, cui similem nunquam uiderat, crotocasque de manibus extrahens impleuit. Hora autem tertia naute a Deo missi iter facientes iuxta illam rupem vocati ab ea applicuerunt. Qui videntes tam venerabilem esse personam compacientes receptam in navi reduxerunt ad portum. Egressa de navi inuenit leprosum multum miserabilem attritamque herbe porcinnulam dedit ei cum uino bibere, statimque sanatus est. Fama ipsius undique diulgata uenit ad ciuitatem, in qua erat impius ille leprosus effectus, qui fratris filium in sinu huius domine occiderat. Ab ipso ergo nec ab aliquo de familia cognita fuit. Sed rogatur obnixè ab eius fratre, ut eum sanet et quicquid uelit recipiat pro mercede. Illa se subuenire promittit, si de omnibus peccatis suis coram eo et septem personis confessus fuerit. Illo igitur multa narrante, sed illud scelus penitus reticente, respondit mulier nichil ei proficere medicinam ullo abscondito criminali. Tunc ait frater suus, cuius filium interfecerat: „Aperi cor tuum et emunda ab omni peccato, quod, si quid aduersum me male egisti, totum tibi dimitto.“ Resolutus in lacrimas expressit quod fecerat. Heros expanit dicens se plus de amissione nobilis mulieris quam de amissione filii tristem esse. Que respondit: „Domine mi, ego sum illa mulier, que malum pro malo non reddam, sed bonum.“ Restitutum sanitati optulerunt in sponsum, sed ipsa hec remuens sanando leprosos Romam petiit et ab (Fol. 7 v^o) omnibus incognita illuc uenit. Fratrem proinde imperatoris lepra innaserat, quem peccatum suum confiteri coram papa et senatu Romano coegit eumque curauit. Quo audito imperator flens pugnisque faciem suam cedens miserum se exclamauit, flebantque omnes qui aderant recordati pie imperatricis. Tunc illa fletus eorum non sustinens confessa est: „Quia ego sum.“ Imperator igitur populusque Romanus summo perfusi gaudio imperatricem denno tanquam a Deo redditam assumere uoluerunt. Tunc illa dixit ad papam: „Votum feci in tribulationibus meis Domino me nulli ulterius coniungi viro, sed in monachali veste castimoniam seruare. Requiritur igitur anima mea de manu tua, si diligens vel timens hominem plus quam Deum veste sancta me non uelaueris.“ Tunc ille mox eam benedixit et induit sacra veste, in qua et Deo spiritum reddidit.

F

De imperatrice miraculum

Ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 17491, fol. 155 r^oa — 157 r^ob.

I

(F. 155 r^oa) Fuit olim uir quidam nobilis,
 Urbis Rome dux uenerabilis,
 Fide constans et facto stabilis,
 Iuxta causam iudex immobilis,

II

Vultu placens, uerbo compositus.
 Sensu, prole pre cunctis inclitus,
 Legi semper diuine deditus,
 Vite cursum agens diuinitus.

II, 2: Ms. Censu (*le ms. Bibl. nat. f. lat. 2333 A donne la bonne leçon*).

III

Tali uiro tam claro genere
Heret uxor legali federe,
Que diuino rigata munere
(F. 155 r^b) Mollem sexum uincebat opere.

IV

Illa uirum sequens per omnia
Par in factis erat et gratia.
Tales iunxit Dei elementia,
Pares enim decebant paria.

V

Pietatis amabant studium
Restridentes carnis incendium;
Releuabant pressuras flentium
Peregrino pandentes ostium.

VI

Frequentabant limen ecclesie,
Succurrebant fratrum inopie;
Prompti semper ad opus gratie
Nil agebant sub falsa specie.

VII

Sic trahebant equali copula,
Quos ducebat celestis regula;
Quam scribentes in cordis tabula
Sapienter tractabant singula.

VIII

Sic bonorum currente linea
Laborabant in Dei nivea;
Triturantes in cordis area
Sequestrabant granum a palea.

IX

Dum sic agunt cuncta sollicite
Incedentes angusto tramite,
Voluntatis sagitta subite
Pium uulnus fecit in comite.

X

Cogitabat paterfamilias
Causa noti pergendum alias
Visitare patrum ecclesias,
Paruipendens regni diuitias.

XI

Sic affectans comes diutius,
Sibi tantum hac in re conscius,
Satagebat impleri citius,
Quod uxori non celat longius.

XII

Manifestat dux conscientiam
Cordis sui pandens historiam.
Illa, cause laudans memoriam,
(F. 155 v^a) Peragendi donat licentiam.

XIII

Comes ergo paratis omnibus
Fratrem suum fouet amplexibus,
Quem relinquens in sponse manibus
Gaudens ibat amicis flentibus.

XIV

Abeunte duce cum gaudio
Sponsa sedens in regni solio
Plebem ducis regit imperio;
Gaudet omnis sub illa regio.

XV

Imperabat benigne populis
Secum habens germanum consulis,
Qui coniectis in ipsam oculis
Venenatis pulsatur stimulis.

XVI

Vulneratus ipsius specie
Sompno caret et noctis requie;
Caro pallens et fracta macie
Argumentum probat miserie.

XIII, 4: *Les mots amicis flentibus manquent dans le ms. Ils sont restitués d'après le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A.*

XVII

Tali miles oppressus vulnere
 Premebatur occulto pondere;
 Tandem locum proponit querere,
 Vt hec possit illi detegere.

XVIII

Nactus ille locum colloquii
 Sui modum narrat incendii.
 Illa vero mater consilii
 Hoc dicendum precipit alii.

XIX

Illum pungit talis responsio;
 Sed hec, pacis usa consilio,
 Se promittit sub breui spatio
 Subiecturam eius obsequio.

XX

Sic demulcens illius animum
 Et pertractans intra se plurimum,
 Arte quali salnaret proximum,
 Locum turris inuenit optimum.

XXI

Ibi lectum precepit fieri;
 Eliguntur et duo pueri
 Et pnelle eiusdem numeri,
 (F. 155 v^b) Qui ministrent precepto miseri.

XXII

Adest dies promissa militi;
 Turrem intrat tenax propositi,
 Sed matrona memor illiciti
 Turrem firmat, spem fraudans debiti.

XXIII

Clausus nero miles conqueritur,
 Fame siti, dolore quatitur,
 Parno namque cibo reficitur,
 Qui per cordam illi porrigitur.

XXIV

Dispensatur sic nita militis.
 Post hec annis quinque preteritis
 Narrat fama regressum comitis;
 Gaudet sponsa non impar meritis.

XXV

Hymnos eius nix possem scribere,
 Que nocato regali genere
 In occursum festinat pergere,
 Fratrem ducis tollens de carcere.

XXVI

Sic egressus satis accelerat
 Preuenire, ut fratri referat
 Facta sponse, non sicut egerat;
 Sic assistens ad fratrem properat.

XXVII

Videns illum comes exhorruit,
 Illi tamen amplexus prebuit
 Querens, cur tot pressuras habuit.
 Fraudem suam tunc fleus apernit:

XXVIII

„Sponsa tua me causa Veneris
 Impetebat, se prebens ceteris,
 Sed, dum spreni fetorem sceleris,
 Me concludit in fundo carceris.

XXIX

Ecce venit stipata ducibus
 Fruitura tuis amplexibus,
 Sed ne credas eius sermonibus,
 Mos est enim fallendi talibus.“

XXX

Dum referret iniquus talia,
 Dux turbatur, fremit insania;
 Vera credens fratris mendatia
 (F. 156 r^a) In uxorem flectit conuitia.

XXXI

Post hec venit uxor et sotii,
 Quam dux cedens pro culpa nitii
 Mortem iubet subire gladii
 Intra nemus illius predii.

XXXII

Implent serui ducis imperium,
 Ducunt illam in silue medium;
 Quam uidentes formosam uinum
 Accenduntur ad adulterium.

XXXIII

Festinabant illi communiter
 Commisceri cum illa turpiter,
 Sed matrona resistit fortiter
 Dei Matrem uocans suppliciter.

XXXIV

Dum sic pugnat uotis et uiribus,
 Viri quidam de Rome partibus
 Venientes illis tramitibus
 Currunt illic moti clamoribus.

XXXV

Primum quidem credebant bestiam
 Sustinere retis molestiam,
 Sed uidentes talem iniuriam
 Seruis cesis seruant innoxiam.

XXXVI

Illa gaudet pro tali gratia
 Orans duei secum ad propria;
 Quod dux implet motus elementia.
 Oculatur dueis uestigia.

XXXVII

Vxor ducis pretendens gaudium
 Hanc suscepit in contubernium

Et affectans eius obsequium
 Illi tradit alendum filium.

XXXVIII

Nutrit illa sollerter puerum
 Gratum uisu, etate tenerum;
 Sed antiquus inuentor scelerum
 Nichil agit erga nos prosperum.

XXXIX

Hostis, inquam, humani generis,
 Persequor huius mulieris,
 Hanc temptauit per fratrem proceris,
 (F. 156 r^b) Quem amabat comes pre ceteris.

XL

Temptat illam miles in pluribus,
 Hanc demulcens donis et precibus.
 Que cum nollet parere talibus,
 Miles tristis armatur fraudibus.

XLI

Intrat hostis in mentem miseri,
 Quem accendit ad mortem pueri.
 Qui nocere nolens mulieri
 Homicida non timet fieri.

XLII

Nocte surgit miles de lectulo,
 Cultrum portans accedit clauculo
 Vbi iacet illa cum paruulo,
 Quem infigit nepotis iugulo.

XLIII

Tunc discedens peracto scelere
 Cultrum infert nutricis dextere.
 De crnore tingens sub latere
 Exclamauit: „Heu, mihi misere!“

XXXIV, 3: Ms. illi; *le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A donne*: illis. — XXXIV, 4: Ms. motis; *le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A donne*: moti. — XXXVIII, 1: Ms. filium; *le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A offre la bonne leçon*: puerum. — XXXVIII, 3: Ms. in uentre; *la bonne leçon est dans le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A*. — XL, 4: Ms. armait; *ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A*: armatur. — XLI, 4: Ms. Nomicida. — XLIII, 2: Ms. effert; *le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A donne*: infert.

XLIV

Ad hanc nocem dux et familia
Currunt illuc lucerna preuia,
Qui comperta tali nequitia
Vlulatu replent confinia.

XLV

Tunc prerumpens miles in medium
Fratri suo dedit consilium,
Vt dampnetur hec per incendium,
Et hec laudat pars malignantium.

XLVI

Comes nero per patientiam
Fratri sui dampnat sententiam;
Mandat nautis propter iustitiam
Hanc proferre extra prouintiam.

XLVII

Intrat nauem pallens tristitia.
Ducunt illam naute per maria,
Qui decepti decoris gratia
Commouentur graui luxuria.

XLVIII

Illam tali petunt alloquio:
„Nostro satisfac desiderio!
Quod si non uis, talis est ratio,
(F. 156 v^oa) Vt iacteris in ponti medio.“

XLIX

Illa mallens mortis pericula
Tali non uult fedari macula;
Sed mutantes hi conuenticula
Hanc relinquunt in quadam iusula.

L

Ibi manens per noctis spatium
Nullum habet fleudi remedium;
Tandem ibi supponens brachium
Tale uidit sopita sompniium.

LI

Illi quedam apparet nisio,
Dei Mater in uultu regio,
Comparanda florenti lilio,
Fouens illam tali colloquio:

LII

„Iam nunc aura cessabit turbinis,
Hec est meta tui certaminis.
Tempus adest metendi seminis,
Quo pudentur factores criminis.

LIII

Iam nunc surge, dilecta filia!
Tua Deus uidit opprobria.
Huius herbe carpe uirentia;
Valent enim ad lepram folia.“

LIV

Surgens illa summo diluculo
Signat herbam crucis signaculo,
Quam eleuans abscondit sedulo,
Cyrotechas habens pro uasculo.

LV

Ibi diu morata femina
Ecce nauem per maris flumina
Adducebat celestis Domina;
Sed nautarum nesciuit nomina.

LVI

Videns illa nauem concurrere
Ad se uiros facit conuertere,
Quam tollentes cepto itinere
Peruenerunt ad portum libere.

LVII

Tunc egressa mater cum gaudio
Quendam egrum uidit in binio,
Quem a lepre sanat contagio;
(F. 156 v^ob) Tantum herbe ualet confectio.

XLIX, 3: Ms. Si; *le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A donne: Set.* — L, 3: *ibi manque; restitué d'après le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A.* — LV, 2: Ms. nauis; *le ms. Bibl. nat., f. la t. 2333 A donne: nauem.*

LVIII

Audientes signum miraculi
Hinc et inde concurrunt populi,
Qui per herbam sanantur singuli,
Collaudantes Auctorem seculi.

LIX

Dum sic multos a lepra liberat,
Ducis aures rumor attigerat,
Cuius natum frater necauerat,
Quem leprosum Redemptor fecerat.

LX

Mandat illam comes per nuntium
Que coniecta prece rogantium
Cum ministris intrat palatium,
Quam salutat turba regalium.

LXI

Ipsi quoque sedes substernitur,
Quam pro fratre sic dux alloquitur:
„Ab hac peste si per te soluitur,
Nulla merces tibi negabitur.“

LXII

Que respondens hec duci suggerit:
„Si leprosus quicquid commiserit
Septem uiris et mihi dixerit,
Ab hac lepra sanari poterit.“

LXIII

Tunc rogatu ducis et cinium
Multa dixit in aures omnium;
Tamen illud celauit uitium,
Quod commisit in fratris filium.

LXIV

Tandem gemens inter suspiria
Et a fratre data licentia
Se peccasse dicit per omnia,
In nepotem uictus iniuria.

LXV

Hoc audito comes cum aliis
Expauescit ad uocem sceleris,
Plus de casu dolens mulieris
Quam si septem careret pueris.

LXVI

Tunc matrona insuperabilis
Sanans egrum respondit flebilis:
„Ego illa, o comes nobilis,
Que dicebar in hoc culpabilis.“

LXVII

Ad hanc nocem clamor exoritur,
Et in laudes dolor conuertitur.
Laude multa mater attollitur,
Que ut nubat sanato petitur.

LXVIII

Illa carnis horrens illicita
Non recepit eorum monita,
Sed discedens pace gratuita
Romam uenit, sed ut incognita.

LXIX

Ibi mauens per anni circulum
Multum sanat in urbe populum,
Duce Deo per herbe poculum
Inauditum agens miraculum.

LXX

Dum sic multis impendit gratiam,
Fama domum impleuit regiam,
In qua miles propter fallatiam
Sustinebat lepre miseriam.

LXXI

Hic est ille de quo prediximus
Accusator matrone pessimus,
Clauus nauis ducis et proximus,
Quem premebat dolor grauissimus.

LXII, 1: Ms. respondes. — LXVI, 3: Ms. Ego sum illa. — LXIX, 1: Ms. animiculum (?); *ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A*: anni circulum — LXXI, 3: Ms. Clauissauus (*ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A*: Clarus auis dulcis). — LXXI, 4: Ms. gratissim'; *le ms. Bibl. nat., f. lat. 2333 A* donne la bonne leçon.

LXXII

Tandem illa deuicta precibus,
 Quam dux temptans multis sermonibus
 Querit, ntrum fratris doloribus
 Subuenire possit his artibus.

LXXVII

Audientes duces palatii
 Luctum uertunt in uocem gaudii;
 Quam ad culmen honoris regii
 Reuocare temptabant alii.

LXXIII

Ad hec illa respondit taliter:
 „Si confessus sit miles firmiter
 Coram papa et mihi pariter,
 Sanns erit nunc et perenniter.“

LXXVIII

Que contempnens ornatum seculi
 Obedire nolebat consuli,
 Sed in aures totius populi
 Ita dixit Romano presuli:

LXXIV

Tunc a fratre sumens licentiam
 Ante ducum narrat presentiam,
 Quod iniuste propter luxuriam
 Fratris sui dampnauit sotiam.

LXXIX

„Sancte pater, audi que refero!
 Dum hec diu tormenta tolero,
 Votum feci, quod nulli nupsero,
 Quod mutare nequaquam potero.

LXXV

Ad hanc uocem comes exterritus
 In inmensos prorumpens gemitus
 Sui monstrat ardorem spiritus,
 (F. 157 r^b) Cum quo plorat omnis exercitus.

LXXX

Adhuc uestra promisit famula
 Se uicturam esse sub regula;
 Vnde precor supplex et tremula:
 Nulla mihi dentur obstacula.“

LXXVI

Dum sic dolor astantes macerat,
 Illa uirum a lepra liberat
 Et post cunctis se esse reserat
 Quam iniuste comes dampnauerat.

LXXXI

Videns presul eius propositum
 Regularem dat ei habitum,
 Que carnalem consummans strepitum
 Deo reddit in fine spiritum.

LXXXII

Iam nunc, fratres, stante materia
 Veneremur Eius preconia,
 Per quam datur isti uictoria,
 Vt et nobis donet celestia.
 „Amen“ dicat omnis ecclesia!

LXXIII, 4: Ms. parhempnit'. -- LXXX, 2: Ms. Deuicturam; la correction est faite d'après le ms. *Bibl. nat., f. fr. 2333 A.*

G

De Nostre Dame, qui garda la femme de l'empereur de plusieurs perilx

Ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1805, fol. 90 r^o — 95 r^o.

(Fol. 90 r^o) [A] Romme avoit ung empereur qui avoit une femme tres devote a la Virge Marie. Si advint que l'empereur voult aler oultre mer en Jherusalem visiter le sepulchre Nostre Seigneur, et le dist a sa femme qui estoit tresnoble, et laquelle il ayroit selon Dieu parfaitement, laquelle luy consentit faire tout son plaisir. Et tantost l'empereur prinst congié a elle et a tous les aultres et commist a ung frere qu'il avoit a garder la dame, et s'en partit dolent du país. Puis advint que celuy qui avoit a (Fol. 90 v^o) garder la dame fut deceu de sa beaulté et esprins oultre raison de son amour et la requist de mauvaïse amour par plusieurs foiz, mais la dame pour nulle riens ne le vouloit. Mais pour eschiver le peril ou elle voyoit son frere, elle luy promist qu'elle luy feroit ordonner une tour en laquelle elle yroit avec luy, et feroit tout son plaisir, de quoy il fut moult lyé, et entretant fist la tour appareiller moult bien. Et quant le jour assigné a ce faire vint, la dame mist deux jeunes hommes escuïers et des damoiselles pour servir et aminstrer au frere de l'empereur ce qui luy estoit necessaire, et quant il pleut a la dame et il fut entré dedens, elle l'enferma et s'en retourna en sa maison. Et gouverna Romme paisiblement jusques au retour de l'empereur. Après cinq ans la dame entendit que l'empereur venoit. Si fut moult joyeuse et commanda aux nobles et aux plus grans du clergié qu'ilz alassent a l'encontre du seigneur avec elle et fist noblement adorer les rues de la cité, et mist hors sans conseil le frere de l'empereur. Qui devança la (Fol. 91 r^o) dame et vint le plus tost a l'empereur. Si la diffama faulcement a l'empereur. Car quant il luy demanda pour quoy il estoit si palle, megre et si deschevelé, il respondi en plourant: „Mon treschier frere, ta femme, la mauvaïse ribaulde, me vouloit faire pechie avec elle et a acoustumé de faire fornicacion avec plusieurs. Car depuis que tu partis homme n'a esté escondit de son pechié desordonné. Laquelle chose souffrir je ne pouvoie. Mais m'en vouloye departir. Si m'a jusques a maintenant enclos en une tour.“ Quant l'empereur ouyt annoncer si villains blasmes de la dame, il tresbucha a terre comme mort pour la grant douleur qui le feri au cuer l'espace d'une heure. Après il se leva et par le conseil et confort de ceulx qui le compaignoient il monta a cheval l'andemain. La dame avec toute sa compaignie vint a son mari, et quant elle le voulut embracer, la feri si durement qu'elle cheut a terre comme toute confuse. Lors l'empereur appella deux de ses servans et leur commanda qu'ilz la menassent en ung parfont bois (Fol. 91 v^o) pour la decoller. Lesquelz quant l'eurent ou bois mence, eulx disoient l'un a l'autre et s'esmerveilloient de la beaulté de la dame et disoient: „Ayons compaignie a elle devant qu'elle soit morte. Car au monde n'a plus belle.“ Ainssi que eux luy faisoient violence, la dame regarda vers le ciel et a voix douloureuse c'escrioit en appellant l'aide de Dieu et de la Virge Marie. Ung noble homme avec sa compaignie, lesquelx par devocion aloient a Romme visiter les corps des apostres et des aultres sains, oyrent de la dame la voix retentir par le boys, qui enuidoient que une beste fust prise et a toute la course s'aprocherent au lieu ou ilz

avoient ouye la voix. Et quant ilz regarderent que les ribaulx vouloient villanner si noble personne, ilz les firent tantost mourir. Après demanderent a la dame qui elle estoit, et comment telles choses luy estoient escheues. Laquelle ne fist point mencion de la haultesse de sa dignité, mais humblement pria le seigneur qui l'avoit delivree qu'il la vouldist emmener avec luy et prendre pour sa cham(Fol. 92 r^o)berriere sauf son honneur et chasteté. Lequel volentiers luy ottroya et l'enmena avec soy et sa femme¹ la receut moult honnorablement, et luy bailla ung sien enfant filz a nourrir, le quel elle nourrist plus diligemment que s'il eust² esté son filz et luy aprenoit a fuyr la joyeuseté du monde et a frequenter l'eglise. Mais pourtant ne la lessa pas l'ennemy a tempter, combien qu'il ne la peust vainere. En celle court en laquelle ceste dame demouroit estoit ung chevalier qui desiroit l'amour de ceste dame, et par douces parolles et promesses la requeroit de mariage. Mais la bonne dame ne luy accorda pas. Pour la quelle chose le dolent chevalier peussa en son courage comment il pourroit traiter que la dame qui l'avoit refusé fust mise a mort. Si advint que l'ennemy le tempta tant que il vint par nuit au lit de la dame et couppa la gorge de l'enfant que la dame gardoit, et l'enfant qu'il tua estoit enfant de son propre frere. Après mist en la main de la dame, qui se dormoit, le constel de quoy il avoit l'enfant tué. Et lors le sang de (Fol. 92 v^o) l'enfant conrut souz le costé de la dame laquelle s'esveilla et fut moult espoventee. Et ainssi comment elle s'escrioit lasse dolente, le pere et la mere de l'enfant s'esveillerent tost et se leverent de leur lit et apporterent de la lumiere pour veoir a leur enfant, lequel trouverent occis. Et si trouverent le constel en la main de la femme. Si fut le seigneur et toute sa famille tant douloureux que a peine le pourroit on dire. Et après le mauvais chevalier vint qui l'enfant avoit occis, et faisoit le deul et vouloit que on condempnast a mort la dame qui n'y avoit coulpe. Et disoit a son frere: „Tu nous as amenee une ribaulde, qui pour ses³ meffaitz en aultre terre a esté jugiee a mort. Elle est digne de estre arse; la mort de ton filz le tesmoingne.“ Adonc le noble homme et sa femme commanderent qu'on ne fist point mourir la dame et commanderent aux plus prouchains mariniers du plus prochain port qu'ilz la menassent en estrange contree. Et ainsi la bonne dame vint a la mer en tirant ses cheveulx, puis entra dedens la mer. Puis (Fol. 93 r^o) les mariniers furent tant esprins de sa beaulté que il couvenoient qu'elle fist leur volenté, ou autrement ilz la getteroient dedens la mer. Et la dame respondit qu'elle aimeroit plus chier y estre gettee que soy accorder a leur desordonnee volenté. Toutes foiz ilz ne persevererent point en leur mauvais propos, car ilz ne la getterent point en la mer, mais la mirent sus une haulte roche qui estoit en my la mer. Sur laquelle roche elle fut trois jours en grant douleur et en pleur sans boire et sans mengèr, si que en la fin elle estoit si matee et si desolee que par feblesse elle s'endormy ung peu. Et lors la glorieuse Virge Marie, royne de gloire, luy apparut a face resplendissant, en disant que. „pour tant que tu as soubstemmes plusieurs adversitez en soubstenant la foy de chasteté en mariage, doresnavant tu sourmonteras toutes temptacions, et les injures que on t'a faites seront du tout manifestees et demonstrees clerement, car par³ l'erbe qui est sur ta teste et en la vertu de Nostre Seigneur tous les meseaulx a qui tu en donneras (Fol. 93 v^o) a boire seront garris.“ Adonc se esveilla la dame et fut moult joyeuse de la vision qui apparue luy estoit. En disant devotes oraisons cully l'erbe, ne

¹ *Le ms. ajoute: et.* — ² *eust manque; se trouve dans le ms.¹. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1806.* — ³ *par manque.*

jamais n'avoit esté une semblable, et emplí ces gans. Et quant ce vint a heure de tierce, si luy apparurent mariniers envoiés par la grace de Dieu, qui se arresterent au pié de la roche et la dame les appella. Lesquels la virent personne de tresgrant reverence, et eurent pitié d'elle et la menerent a ung port. Et tantost qu'elle fut descendue a terre, elle trouva ung mesel horrible et deffiguré, si print de l'erbe et la tribla a ung peu de vin et luy donna a boire et presentement fut gary. Et de ce fait fut renommee par le pays. Emprés ce vint la dame en une cité, la ou estoit le mauvais et desloyal qui l'enfant avoit tué entre ses bras, le quel estoit devenu mesel pourry, auquel elle fut amenee par grans priaires et promesses pour le garir. Et elle respondit que se il confessoit tout entierement ses pechiez, elle le gariroit a l'aide de Dieu et de la Virge Marie, et qu'elle ouyt ce qu'il diroit. Lequel con(Fol. 94 r^o)fessa moult de pechiez. Mais il ne disoit point qu'il eust l'enfant occis. Adonc dist la dame que toute la medicine ne luy pourroit riens valoir ou cas qu'il receleroit aulcuns pechiez mortelx. Et son frere de qui il avoit l'enfant tué luy dist: „Beau frere, ouvrés vostre cuer et dittes tout sans riens lesser. Et se aucune chose avez fait contre moy, je le vons pardonne.“ Si commença adonc a plourer devant tous les presens, et raconta le fait comme devant est dit. Et quant son frere l'ouyt, si ploura moult amerement, en disant qu'il estoit moult doulent de la bonne dame qui avoit gardé l'enfant qu'il avoit perdu, plus que de son enfant. Adonc dist la dame: „Sire, je suis celle qui avoit l'enfant en garde. Je ne rendray pas mal pour mal.“ Et tantost elle donna a boire au dit mesel de son herbe, si fut restitué a bonne santé. Et fut moult pricee de demourer au país. Mais elle respondit qu'elle iroit a Romme, pour garir plusieurs meseaulx qui estoient la. Si s'en partit du país et ala a Romme, ou elle garit gramment de meseaulx. Et (Fol. 94 v^o) Dieu, qui est juste en tous ses faitz, avoit feru le frere de l'empereur qui avoit faulcement la dame diffamee, et fut de cruelle mesellerie, tant qu'il estoit pres de la mort. Si fut la dame mandee que nul de Romme ne congnoissoit, pour curer le frere de l'empereur, au quel dist comme a l'autre avoit fait. Et elle luy fist recongnoistre toute la traïson que il luy avoit mise sus, et comment faulcement il l'avoit blasmee par devers l'empereur, son frere. Et a ce furent presens l'empereur¹, le pape, les senateurs de Romme et tres grant partie du peuple rommain. Et l'empereur de Romme ouyt le fait, comme verité estoit, si commença a plourer et a soy battre des poings moult sa teste. Et le pape de Romme et les senateurs et tout le peuple commença a crier et mener tresforte fin. Et devant tous la dame garist le mesel. Et puis dist a tous generalement: „Je suis celle certainement a qui la traïson fut faite.“ Adonc eurent tous ceulx qui presens estoient moult grant joye, et vout l'empereur qu'elle retournast encor avec luy, et tout le peuple le desiroit. Mais elle respondit au pape que aux tri(Fol. 95 r^o)bulacions qu'elle avoit souffertes elle avoit vouee garder chasteté en abit de religion. Adonc le pape la vestit en abit de religion, et vesqui depuis longuement en religion ou service de Dieu et de la Virge Marie.

¹ Ms. lempueur.

H

De la femme d'ung¹ empereur qui pour bien fere eut a souffrir moult de maulx, et estoit en grant perill de mort, laquelle Nostre Dame delivra pour ce que elle se reclama a elle

Ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 410, fol. 15 r^o — 15 v^o, 12 r^o — 12 v^o, 16 r^o. (*L'ordre des feuilles est interverti dans le ms.*)²

(Fol. 15 r^o) A Rome eut ung empereur qui eut une moult bonne dame et sage a femme. Celuy empereur fist ung voyage en lointaines terres en son empire, et laissa a ung sien frere sa terre et sa femme a gouverner. Lequel frere souvantes foiz pria la bonne femme d'amour folle et d'avoir sa compagnie. Et sagement tous jours en le blasmant luy contredisoit et disoit que elle aymeroit myeulx que on l'ardist. Et celuy ne cessoit tous jours de l'amonnester. Et advint que une foys elle luy dist qu'ilz alassent en une forte tour qui estoit en l'oustel, et ne le disoit pas pour nul mal, come vous onyrés. Et il euidoit que ce fust pour peché et pour abiter a elle. Quant ilz furent dedans la tour, et la dame sault hors et ferma la porte, ne depuis ne le laissa yssir hors jusques l'empereur, son mary, fut venu. Et tousjours (Fol. 15 v^o) pour le resjoir la dame luy donnoit du pain et de l'eau par une fenestre qui estoit en l'nys, et puis le laissa aller pour ce qu'il luy promist que jamais ne la prioit. Et luy requist qu'elle ne l'accusast devant son frere. Il monta a cheval et s'en ala audevant de son frere l'empereur moult maigre et atout la barbe grant et les cheveux, qui luy estoient creuz en la prison. L'empereur luy demanda pourquoy il estoit si maigres et avoit si grant barbe et si grans cheveux, si luy dist: „Certes, sire, ung petit après ce que vous fustes partis vostre femme me pria plusieurs foiz de pecher a elle, et quant je vis qu'elle ne me cessoit de prier, je me mis en la tour au pain et a l'eau, affin que l'ennemy ne me temptast de pecher, et me sont en la tour les chevenz ainsi creuz come vous voyez.“ Quant l'empereur fut a deux journez de Romme, sa femme ala audevant de luy moult honorablement soy pensant que il la vist moult volentiers. Et sitost qu'elle fut vers luy, il la ferit moult vilainement du pié et la getta par terre, et commanda a quatre de ses escuyers que come manlvaise pntain la menassent en ung boys et la la laissassent et l'occissent de leurs espees. Les escuyers la menarent, et come ilz virent qu'elle estoit si belle dame, ilz voulirent avoir sa compagnie, avant qu'ilz la tuassent. Et elle ne s'i.voult consentir pour riens, mes forment se deffendoit en eulx disant que elle amoyt myeulx qu'ilz la despessassent en pures pieces qu'elle feist ung tel peché. De la volenté Nostre Seigneur il passoit pour la ung grant seigneur, qui l'ouyt et leur osta et la mena en son hostel. Le sire et la femme virent qu'elle portoit visaige de bonne et vaillant femme, la tiurent honnestement en leur hostel, et elle se tenoit moult devotement et nourrissoit et mettoit coucher avec elle ung petit enfant du seigneur et de la dame. Le sire avoit ung frere qui celle bonne dame pria maintez foiz de peché, laquelle pour nulle riens ce faire ne voulut. De la volenté Nostre Seigneur il entra en la chambre (Fol. 12 r^o) de elle et par despit tna entre les bras d'elle l'enfant de son frere. Quant la preudefemme fut esveillée, trouva le sanc par le ligt et

¹ Ms. dum. — ² Il faut les placer dans l'ordre suivant: 1—7, 11, 8—10, 13—15, 12, 16— . . .

l'enfant mort, et cria si fort que le sire et la dame et tous ceulx de l'ostel l'ouyrent, et tous s'i assemblerent entour l'enfant. Et ilz menerent grant torment. Celuy frere du seigneur qui avoit tué l'enfant l'eust tuee, qui ne la luy eust ostee. Et disoit a son frere que on la tuast, ainssi come elle avoit tué l'enfant. Et fut jugee de plusieurs a morir de diverses mors. Le pere et la mere, qui l'avoient veue mener bonne vie, ne erurent pas qu'elle l'eust occis, et ne erurent pas ceulx qui la jugoient, mez secrement la mirent en ung bateau dedans la mer, et dirent: „Si elle a fait le fait, elle mourra en la mer, et c'elle ne l'a fait, Nostre Seigneur la pourvoyra.“ Et ainsi sens nul vivre fut mise en la mer. Des mariniers la trouverent d'aventure et la virent moult belle dame et vouldrent avoir sa compagnie. Elle pour riens n'y accourdast, mez vouloit myeux morir tonte seulle en la mer, ou que on la noyast. Ilz la laisserent toute seulle en une ysle de mer, et la elle pria moult devotement la benoite Vierge Marie, qui luy vouldist aider et la secourir, ainssi come besoing luy estoit. Et en icelluy mechief s'endormit. La Vierge Marie vint a elle, et se esvella, et luy dist: „Preus l'erbe qui est soubz ta teste, car elle garist de toutes meselleries.“ Et en l'eure la print et vit une nef chargee de religieuses personnes et devotes qui pour l'avis de Dieu la vinrent querir et avecques eulx l'en menerent et la mirent en terre. Elle vist ung meseau et pour l'amour de Dieu le guerit, et après celuy mains aultres vindrent a elle qu'elle guerit. Le sire de celle terre estoit celuy a qui l'enfant avoit esté tué ou ligé entre les bras de elle. Et la manda a querir, affin qu'elle guerist son frere qui estoit devenu meseau, si vint et le cogneut, mez ilz ne la cognoissoient (Fol. 12 v^o) pas, car elle estoit moult nmee des grans douleurs qu'elle avoit eus, car elle avoit eu moult de grant fain, de froit et de pouvreté, et aussi sa robe avoit vendue pour avoir du pain. Si luy va prier le seigneur qu'elle vouldist guerir son frere. Elle luy respondit qu'elle ne pouvoit, s'il ne confessoit verité, car la maladie luy estoit venue pour une grant mauvestié qu'il avoit fete. Adont il dist a son frere qu'il luy pardonast et qu'elle disoit verité. Et son frere luy pardonna. Adont luy confessa commant il avoit tué son enfant en despit de la preudfemme, qui ne se vouloit accorder a luy. Adont la preudfemme le guerit et se fist cognoistre au seigneur, et en eurent moult grant joye, et demora arrieres leans come devant. Le frere de l'empereur par son peché devint meseau et ouyt d'une bonne preudfemme qui garrisoit de mezelerie. L'empereur, qui estoit son mari, l'envoya querir. Quant elle fut venue vers l'empereur, il la pria devant le pape et plusieurs de ses cardinaulx, disant qu'elle vouldist guerir son frere, celuy pour qui la dame fut ferue du pié, qui pas ne la cognoissoient. Adonc elle respondit devant tous et dist que celle maladie luy estoit venue pour ung grant peché qu'il avoit fait, et qu'il n'en pouvoit estre guery, se il ne le disoit devant tous. Adonques le mesel dist qu'elle disoit voir et cria mercy a l'empereur, son frere, et lui pria qu'il luy vouldist pardonner, et il le diroit. L'empereur, desirant sa guerison, luy pardonna. Adonc il va dire commant il avoit prié de peché sa femme et commant pour riens elle ne s'i vult accorder, et dist toute la verité du fait. Quant l'empereur l'ouyt, il heut si grant deull que a merveilles, et crioit et se complegnoit moult fort de ce que si preudfemme et si devote avoit esté ferue et perdue, et jura qu'il ne cesseroit d'aller tant que en sceust certaines nouvelles. La dame, qui moult tormenté le vist, (Fol 16 r^o) a grant poine se fist acognoistre a luy et luy dist toutes les aventures qui luy estoient avenues. Adonc l'empereur et tous ceulx qui pres estoient furent moult joyeux. Et après tantost guerit le frere de l'empereur. Et par ainsi la

bonne dame par la grace de la Vierge Marie fut guerie de tous ses mechiefs pour le grant couraige et volenté qu'elle avoit en d'estre prendefemme. En ceste femme les aultres femmes puent prandre moult bel exemple et soy garder de fere peché, car sellon la loy que Dieu donna a Moïse de mariage, c'est si grant peché de y faillir qu'il vaudroit myenlx devant morir. Et pour luy ordonna Dieu que tous ceulx et toutes celles qui ce feroient qui fussent lapidés, come encore en plusieurs reaulmes ce fait et en plusieurs ysles de mer.

I

De la sainte empereris qui garissoit les lieprous

Ms. Paris, Ars. 3516, fol. 133 r^oa — 136 r^oa.

- | | |
|--|--|
| <p>(F. 133 r^oa)</p> <p>Dames, qui vostre mariage
 Tenés en loi de pucelage,
 Qui netes vos tenés el monde
 Et batelliés si vostre esponde
 5 Qu'il n'i pase nule pensee
 Qui mout ne soit de bien armee,
 Entendés chi et por aprendre
 Quant cil aprent qui set entendre!
 D'une dame vos voel conter
 10 Qui mout bien sot son cors garder.
 Oïr porés ancui el conte
 Que preu i a, qui bien le donte.
 Dames, por Dieu, entendés i!
 Nonmeement a vous le di,
 15 Car ne savés mie tresbien
 Comment on doit sor tote rien
 Mariage caste tenir.
 J'en ai veü sovent venir
 Mainte cruël mesaventure
 20 Dont peçoïe est la jointure.
 Cil mesfait mout qui le peçoïe,
 Car, s'auques lasque la coroie, (F. 133 r^ob)
 On le doit bien si fort restraindre
 Que glous morsians n'i puist ataindre.
 25 Vous, puceles, vous, mariées,
 Garder devés si vos contrees
 Et vos castians por bien manoir</p> | <p>Que nus asaus n'i puist valoir.
 Se vos nul bien volés aprendre,
 30 A cest conte devés entendre,
 Car d'une dame est la matere
 Qui encaï en grant misere
 Et sofri mainte pestilense
 Por bien garder sa consiënse.
 35 Mout garda bien sa loiauté,
 Et s'ot elle mout grant plenté
 D'entecement por li deçoivre,
 Mais ne volt onques nul jor boivre
 De la poison ne del bevrage
 40 Qui peçoïast son mariage.
 Li lons prologes pas n'annüt,
 Car jou n'aroie dit a nuit
 Con grans preus est d'estre loial.
 Dames, vous qui pensés le mal
 45 Et contre Dieu volés ovrer,
 Venés vous faire relever,
 Venés aprendre c'on doit faire,
 Car cis contes vos doit mout plaire!
 Escoutelle tant solement
 50 Et puis, se vos avés talent
 De bien faire, si l'enbraciés,
 Et se çou non, si le laisiés!
 A Rome ot un empereor,
 Rice d'avoir, poisant d'onor.</p> |
|--|--|

- 55 Boins justiciers estoit et pin,
Com'il avient en si haut liu,
Religiens de boine foi. (F. 133 r^o)
Ainc puis n'i ot nul mellor roi :
En Dieu avoit tote s'entente.
- 60 Mollier a prise belle et gente
Et hautement enparentee
De tot le miols de la contree,
Jóvene et oneste et bele et caste,
Qui sa jornee pas ne gaste.
- 65 En Dieu servir est ses manoirs ;
Boins eürés ert li manoirs
U tes dame maint et converse
Qui le pensee a si diverse.
Anbedui ont un essiënt ;
- 70 Et sa dete si bel li rent
Li enperere sans folie
Qu'il n'i a point de vilonie.
Mont s'ainment et se sont amé,
Si en ont si le trop osté
- 75 Que tot lor estre et lor maniere
Mesurent bel et a rastiere.
Del conble sont adés estrange ;
Por çou le fount que il n'espange.
En lor afaire sont moien,
- 80 Si ber s'i tienent et si bien
Que lor sotes et lor emprunt
Si justement et a point sont
Que en nul liu ne se descordent.
Car lor manieres s'entracordent.
- 85 Joians puet estre et lie Rome,
Qui a tel dame et si fait home
Et si le tient a grant honor.
C'on sont eangié puis li sengor !
Tot le país tint si en pais
- 90 Ne li covint de son palais
Mouvoir por esmove de gerre.
Car en pais ert tote la tere.
En lui n'avoit point de desroi ;
De grant honor, de bel conroi
- 95 Estoit li sire en tous endrois.
Preudon estoit et mout cortois,
- N'avoit orgnel ne nul desdaing ;
Enperere ert et boins conpaing
Estoit as gens et gentis sire.
- 100 Qui de la dame vos violt dire,
Mont se set loiaument tenir.
Bien le porés avant oïr.
L'enpereres vit son país
Tot plain de pais, tot plain d'amis
- 105 Por Dieu plus dingnement proier
Volt il sains lins querre et cerkier
Qui sont espars par la contree.
Pieç'a qu'il i ot sa pensee,
Or le vot il a oevre metre.
- 110 Ensi con chi nos dist la letre,
Il prist avoir et conpangons
Et escuiers et boins garçons
Qui covenant sont a tel voie.
Mais li depars n'est pas a joie
- 115 De lui et de l'enpereïs,
Car il i ot grant ploreïs
Por çou que l'uns l'autre laisoit.
A grant paine se departoit
De sa feme li enperere.
- 120 Un jovenencel avoit a frere,
Que mout amoit, si l'apela ;
L'enpereïs li comanda :
Mout li pria que por s'amor
Face a son frere tant d'onor
- 125 Que gré l'en sace al repairier.
A tant s'en vont entrebaisier,
A grant anui se departoient.
Les gens qui environ estoient
Plorerent mont de piété
- 130 Por eus et por lor amisté.
Departi sont a quel qu'il paine.
Cele remest, qui mout est plaine
De grant dolor et de grant ire.
Al departir plora li sire,
- 135 Et la dame est en mi la voie,
Qui son singor des iols convoie,
Tant que le pot des iols veoir.
Adont le convint aseoir

- Par mout grant force de dolor.
 140 Quant plus ne voit l'enpereor.
 En son palais s'en retorna,
 En sa cambre entre, mout plora.
 Mais il ne fu ains mesestance
 Qui ne traisist en oubliance
 145 La dame fu de boin confort,
 Si eslut bien le droit del tort
 Et si sot bien mener justice.
 La droiture de Saint' Eglise
 (F. 133 r^od) Maintint bien et raisnablement.
 150 Son cors garda mout castement.
 En tot l'afaire n' elle fu
 Avoit cuer d'onme adés vestu
 Et par les armes de siëuse
 Desfendoit bien sa consiëuse.
 155 De mur ot bien avironee
 L'entendement de sa pensee.
 S'espee tint tot adés traite,
 Si k'en sen mur n'ot nule fraite.
 Le jovenencel fait grant honor (F 133 v^oa)
 160 Qui freres ert a son singor;
 Mout jue a lui et mout li rit,
 Mais n'i entent autre delit
 Fors çou qu'ele onorer le violt.
 De son singor forment se diolt,
 165 Si en portrait la ramenbrance
 En son frere por l'onorance.
 Elle l'aime por onorer,
 Mais d'autre amor le violt amer
 Li jovenenciaus, qui le remire.
 170 Por çou qu'il donte l'escondire
 N'ose l'amor pas descovrir,
 Et nequedent li fait sentir
 Amors si crnelment son dart
 Que il de li ne se depart.
 175 De li departir ne se puet:
 Voelle n non, amer li estuet.
 Saciés mont a dolente vie,
 Quant il i part sans la partie
- Qu'il covoit plus a avoir.
 180 Amors le set bien decevoir,
 Qui tel partie li repart
 Dont il ne puet clamer sa part.
 Chascun jor croist et rien ne monte;
 Chou fait Amors, qui le mesconte
 185 Tot le loier de sa jornee
 L'enperreïs est mout amee
 De fole amor; vers la folie
 Estrive mout sa caste vie.
 De ce ne set mot l'enperere.
 190 Li jovenenciaus, qui est ses frere
 Et ses mainsnès et ses noris,
 Ment en l'amor l'enperreïs
 Le uom de la fraternité.
 S'amors, qui l'a si enbrasé
 195 Et si espris, li fait sentir
 Chou dont il violt vers li mentir.
 Mesfait il dont, se il en ment?
 Amors, par vostre jugement
 Ne mesfait riens qui ment isi;
 200 Mais il fausnie son ami,
 Ne fait pas bien par droit esgart.
 Amors li fait sentir le dart
 Par coi tel chose a embracie
 Dont la dame ert mont avillie.
 205 Amors li tot boire et mangier
 Et se li fait par nuit vellier,
 Et a cele cure qu'il soumelle
 Si le semont, et il s'esvelle,
 Tant qu'il ne puet venir a songe;
 210 Et voirs li sanble la mençonge:
 Il pense çou k'estre ne doit.
 Sa graus folie le deçoit,
 Dont la flanbe est adés coverte:
 Fait son penser aler a perte;
 215 Et, quant il ne pot plus sofrir,
 Si li covint adés covrir
 Et son pensé et son affaire.
 Li cors, qui a vestu le haïre,

158. Ms. Si kensemur. — 171. Ms. des courrir. — 193. Ms. fratinite. — 209. Ms. some.

- Le vient destraindre de parler,
 220 Si ne s'en puet or mais celer.
 Morir l'estuet u descovrir,
 Mais mout grans force est de morir.
 Por le morir qu'il a si prest
 S'en vint a perdre son conquest.
 225 La grans amors qu'il a l'ocit;
 Por l'ardure qu'il a l'a dit.
 A la roïne en est venus.
 Plus de mil fois li est ceüs
 Li hais del dire et li voloirs,
 230 Mais fole amors et ses pooirs
 L'enbrace si fort, tel l'atire
 Qu'il ne s'en pot plus escondire.
 A li s'en vint, merchi li crië,
 Mais ne l'ose nomer amie,
 235 Ains dist: „Dame, merchi vos proi!
 — Amis, fait elle, et vos de coi?
 — De coi, dame? Je vos aine si
 Qu'il me covient criër merchi
 Je vos aine, dame! Car m'amés!“
 240 Dist li dame: „Savoir pöés
 Que je vos aine por vostre frere.
 — Dame, certes li enperere
 Ne vos recnist pas de tel cose.
 — De coi donques? — Dire ne l'ose.
 245 — Osés le moi, si le me dites!
 Se c'est mesfais, s'en soiés euites!“
 „N'est pas mesfais, se jou vos aim.
 Se vostre amor voel et reclaim,
 (F. 133 v^b) Nus ne se doit de çou doloir.
 250 — Amis, bien croi que dites voir,
 Se vos tele amor me querés
 Dont li miens cors soit onerés.
 — Honor, dame, tresgrant vos porte
 Qui tel mesage vos aporte
 255 Comme d'amor boïne, enterine,
 Dont endroit moi avés saisine.
 — Coment amés en tel matere?
 — Mout plus por moi que por mon frere.
- Amis, por lui certainement
 260 Vos ain jou bien et loiaument.
 La loiautés n'est pas oscure;
 S'amor i a, c'est par mesure,
 Et, se mesure en vos trespase,
 Dont est l'amors endroit moi base,
 265 Ne me voel pas tant abaisier
 Que mon singor voelle laisier,
 C'or ei a mout dolereus cange,
 Se de m'onor le faç estrange.
 — Cangier, dame, je ne voel mie.
 270 Por çon, se devenés m'amie,
 Que vous l'enpereor cangiés
 Et moi et lui acoupangiés,
 Vostre amors soit en nos deus mains.
 Miens soit li plus et siens li mains.
 275 — Coment poroit çou avenir
 Que j'ensi puise departir
 M'amor que j'ai a lui donee?
 Chi aroit fole desevee,
 Car sos del nom de douce amie
 280 Ne puet nos faire departie.“
 „J'aim mon singor et vos por lui.
 Me proia il de mon anui
 Que vos amase et vos joïse?
 Por vostre amor pas nel fesise,
 285 Se por lui non tant solement.
 Car esguardés droit jugement
 S'od l'autre amor vos doi amer
 Fors solement de l'onorer;
 Car de çou me pria vos frere,
 290 Ne me pria pas l'enperere
 Que vos amase d'autre amor,
 Et, s'i pensés nul autre tor,
 C'est folie, si eou moi sanble.
 Qui folement a vous s'asanble,
 295 C'est en presure de folie.
 Nel portés longhe compangie,
 Mais laisiés le, se boin vos est,
 Car je n'i voi point de conquest;

229. Ms. vouloir. — 245. Ms. me li dites.

- (F. 133 v^o) Car, se vos m'aviés oi conquise
 300 Et a vostre oés desos vous mise,
 S'en seriés vous las et peciere,
 Mais je n'i voi nule maniere
 Que par raison i puise eslire
 Fors solement de l'escondire."
 305 Cil dist: „Dame, a mort sui ferus,
 S'a l'escondire sui venus.
 Dame, por Dieu, nel pensés ja;
 Car, se jou muir, par vous sera.
 L'ocoisons estes de ma vie (F. 133 v^od)
 310 Et de ma mort, suer, doce amie!
 Amie? Dens! jou ai menti,
 Mais ensement le consenti
 Mes cuers, qui est fins et loiaus:
 Me fist de cest mot estre isniaus.
 315 Loiaus est il, u voelle u non:
 En moi ne truis nule ocoison
 Fors de bien amer loiaument.
 Mais ma conpange me desment
 Qui me deüst aconpangier,
 320 Dont si portase de legier
 Le fais que j'ai tos seus enpris."
 Dist la roïne: „Or m'est avis
 Que tu m'aïmes outre mesure.
 Che poise moi que la droiture
 325 As pasee d'amor certaine.
 Ceste seroit fole et vilaine,
 Ne je n'ai soing d'amor enprendre
 Dont ma corone puist descendre."
 Isi se plaint cil chascun jor,
 330 Qui sopris ert de tele amor.
 La roïne est del tot surprise,
 Quant la parole est ensi prise
 Que cil le vioit amer isi.
 „Un jor, fait elle, mar vos vi,
 335 Que commandés me fu eis frere
 Et que mesure l'enperere
 Parti de moi, lase, caitive!
 Or ne sai comment doie vivre.
- Ma casteé vorai garder;
 340 Ja nus ne s'en pora jaber
 C'on folie truiet en mon cors.
 Ançois me puist prendre la mors!
 Aucun conseil m'estevra prendre
 Comment me puise en fin desfendre
 345 C'est verités qu'il en palist
 Et mout enpire et amagrist,
 Car il ne boit ne ne mangue.
 Tos li corages me remue,
 Quant jou le voi. Mout me pesast
 350 De son meschief, s'il ne m'amast.
 Ne m'aime pas, ançois me het!
 Mout par est fols, se il ne set
 Que por proier ne por avoir
 Ne poroit pas m'amor avoir,
 355 Ne jou nel puis longhes sofrir.
 La riens el mont que plus desir,
 C'est çou que mesires venist,
 Que de tot çou pais me sesist."
 Tant a l'enpereïs pensé
 360 Qu'ele a mout boin conseil trové
 De celui metre en sus de li.
 Onques a home ne jebi
 De sa pensee nule rien;
 A tote gent le cela bien.
 365 Maçons manda par tote terre,
 Mout entretint, mout en fist querre
 Por une tor edefier
 Dont elle dist qu'ele a mestier;
 Mout cnevre bien tot son afaire.
 370 La tor fist grant et haute faire
 Et par dedens bele et pavee,
 Si k'a degrés en fu l'entree.
 Quant la tors fu faite si bele,
 Li jovenenciaus, qui renouvelle
 375 A la dame s'amor premiere,
 La roïne cuiert del maniere
 Que il ne muire ensi por li,
 Car il se sent del tot failli.

L'amors, qui est vers lui si haute,
 380 Le met en poine et en defaute;
 Et la dame li aconta
 Que son plaisir del tot fera,
 Mais elle a el en sa pensee,
 Car n'en voroit estre blasmee
 385 Por trestot l'or qui est el mont.
 Li jovenencians l'ot et respont
 Mout humlement: „Dame, merci!
 Tos sui garis, s'il est ensi.“
 „Ensi est il, biaux dous amis;
 390 Car jou te voi si fort surpris
 N'en puis sofrir la mesestance
 Que tu n'en aies alegancee.
 Biaux es. Merchi en doi avoir,
 Et je ferai tot ton voloir
 395 Et loiaument et volentiers.
 Je te sinrai, va t'ent premiers
 En celle tor fresce et nouvelle,
 Que por t'amor ai fait si bele.“
 (F. 134 r^a) Cil ot la dame ensi parler,
 400 Si se commence a conforter.
 Al cuer ot si tresgrant confort
 Con s'il resusitast de mort.
 Cil monte avant, cele le sint,
 Qui en sinant bel le degut.
 405 A l'uis viurent, eil i entra,
 Celle l'enclost bien et ferma,
 Qui par defors s'estoit forselose;
 Car n'i entrast por nule chose.
 Deus damoiselles i tramist
 410 Et deus sergans entrer i fist
 Qui le baceler serviront
 Et son mangier la sus trairont,
 Car par mi l'uis nus n'entrera.
 L'enpereüs en portera
 415 Les cles; n'i violt croire nului,
 Car mout redoute son anui.
 Ensi est eil enprisonés;
 Mais d'une rien s'est porpensés

Que, se ja mais vient l'enperere,
 420 Qu'il trovera cruël matere
 Par coi l'enpereüs ert morte.
 Iceste riens le reconforte,
 Car nul confort n'a d'autre part.
 Amors l'esprent, le cuer li art,
 425 Mais il ne set or nule voie
 Par coi ses cuers revienne a joie.
 La roïne est en son palais,
 Et li Roumain furent en pais,
 Car el país n'avoit nul home
 430 Qui dont peüst geroier Rome.
 Cinc an estoient aconpli
 Que l'enperere s'en parti,
 Mais or s'est mis al repairier.
 Avant vinrent li mesagier,
 435 Qui ceste nouvelle ont noncie.
 L'enperreüs se fait mout lie;
 Ses grans ators et ses barnages
 Demostre bien que ses corages
 Ert mout haitiés de sa venue.
 440 Trestote Rome est esmeüe
 Par le comant l'enpereüs.
 Es vous a tant de ses nouris
 Que l'enperere i envoia
 Que l'endemain matin venra.
 445 Par la cité mainent grant bruit,
 N'i ot gaires dormi la nuit;
 Les gens i ont engordinees
 Les rues et bien acesmees.
 (F. 134 r^b) L'endemain en chascune rue
 450 Ot grant joie por sa venue.
 Tuit s'aparellent par la vile,
 Li serf, li fraue et li nobile;
 A grant feste et a grant ator
 S'en vont encontre lor sengor.
 455 L'enperreüs mist fors son frere,
 Quant elle sot que l'enperere
 Devoit venir, mais mar le fist,
 Car puissedi s'en repentist,

413. Ms. nentenra. — 435. Ms. Qui a la roïne ont. — 443. Ms. lenpere.

- S'elle peüst, mais ensi fu
 460 Que malement est avenu.
 Cil issi fors magres et las;
 Il i paroît qu'il n'eüst pas
 Eüe bien sa volenté.
 Avoec les clers de la cité
 465 Et ensamble la noble gent
 S'en issi fors isnellement.
 L'enperreïs, qui ert montee
 Mout ricement, fu adestree;
 Dehors s'en ist a grant compange.
 470 Et li varlés, qui pas n'adange
 Ne son aler ne son venir,
 As premerains s'en vait isir,
 Que tot avant vint a son frere.
 Et, quant le vit li enperere
 475 Si las, si magre, si desfait,
 Demanda lui qui çou a fait.
 Cil respondi tot en plorant:
 „Sire, dist il, jou vieg avant:
 Conter vos voel une nouvelle
 480 Qui ains nul jor ne me fu bele.
 Vostre feme, la vins, la fole,
 Dont tos li mons crie et parolle,
 Vos a honi et s'est honie.
 Sa mauvaistiés, sa puterie
 485 Et ses outrages a tant fait
 Que nus n'en violt avoir n'en ait.
 Tote est venaus, tote est comune,
 Et vos cuidiés qu'ele fust nne
 A vos tot seul; mais autrement
 490 A exploitié a mout de gent,
 Si le set bien et cil et cele.
 A moi meïsmes se volt elle
 Acompangier de fole amor,
 Mais jou me mis en une tor:
 495 Por çou que jou nel voc souffrir,
 Ne m'osai faire plus veïr.
 Por çou casti ta dingnité,
 Ta sengourie et ta bonté
- (F. 134 r^o) Et quier, por Dieu, ja mais ta bounce
 500 A le soie a nul jor n'atouce,
 Car trop seroies vergondés,
 Se mais estoies ses privés.
 Houte t'a fait grant et aperte,
 S'en doit ses cors aler a perte,
 505 Car de toi s'est desmariée.
 Honie soit et vergongdee,
 Car mesfait t'a certainement.“
 L'enperere, quant çou entent,
 Fu mout iriés, si n'en pot mais,
 510 Car il euidoit k'en nul palais
 Ne conversast aine mioldre dame.
 Mout s'esbahist de eeste fame,
 Mout fu dolans, mout l'en pesa,
 Si s'est pasmés del doel qu'il a.
 515 Quant il revint de pamisons,
 S'entendi auques de raisons,
 Ses persones le conforterent,
 Qui sa grant ire li blasmerent.
 L'enperere s'esmervella,
 520 En son coraje s'apensa
 C'or estoit il trop mal baillis:
 Deceü l'a l'enpereïs,
 U il cuidoit trestant de bien.
 Perdu en a sor tote rien
 525 Et son cuidier et s'esperance.
 Or n'i a mais nule fiance,
 Car on l'en a tot desfié
 Desloiaument par fauseté.
 L'enpereres, qui mot n'en set,
 530 L'enperreïs a grant tort het;
 Deceüs est de la haïne.
 A icel point, a cel termine
 S'en vint la dame par amor
 A l'encontre de son singor.
 535 Quant elle i vint, sel vot baisier
 Et acoler et embracier,
 L'enpereres l'a si ferue
 Que elle est a terre ceüe.

507. Ms. mesfait la.

L'enperreïs fu mout dolente,
 540 Et çou li torble auques s'entente
 Qu'ele n'i a niënt mesfait.
 Encontre force n'a nul plait;
 Car l'enperere a apelé
 Deus siens sergans et commandé
 545 Qu'il le prengent isnelement:
 Par son esgart sans jugement
 Le voisent decoler a paine
 En la forest iluec proçaine.
 (F. 134 r^od) Les gens qui sont iluec entor
 550 N'osèrent pas l'enpereor
 Merchi priier de cel forfait.
 L'enperere grant tort li fait,
 Qui le laidenge sans raison;
 Et cil a fait grant mesproïson
 555 Qui sans forfait isi l'acuse;
 Et li jugieres qui refuse
 Son escondit ne fait pas bien;
 Andui mesfont sor tote rien,
 Li jugiere et li encusere.
 (F. 134 v^oa) 560 De çou ne set mot l'enperere,
 S'en doit estre mout mains blasmés;
 Mais nequedent c'est verités
 Il deüst ains la cose aprendre
 Que tel vengeance en deüst prendre.
 565 La dame est as sergans livree,
 Et la gentis et l'oneree
 S'en vait morir a deshonor
 Por le faus dit d'un traïtor.
 En la forest ensamble entrent,
 570 Et sa biauté mout regarderent
 Li dui serf, qui l'ont convoitie.
 Isi com'elle estoit irie,
 L'ont aherse de totes pars.
 Or en soit Deus li vrais regars,
 575 Qu'il le detraient a grant honte:
 „E! boine dame, or vos mesconte
 Honeurs trop desraisnablement,
 Et lonc de vous sont vo parent.

Ja mais, dame, n'arés jor joie,
 580 Se Dameldieus ne vos envoie
 Proçain secors par sa pitié,
 Car çou n'est pas par vo pecié
 Que vos avés ceste aventure,
 Qui si vos est et pesme et dure.“
 585 Li dui sergant l'ont mout detraite.
 Ja li eüsent force faite,
 Quant uns frans hom oï les cris
 Que fist la lase enpereïs.
 Pelerins ert, iluec aloit,
 590 Par la forest adont passoit,
 Car li cemins i ert roiaus.
 Li chevaliers ert mout loiaus;
 Les cris oï par le boscage,
 Cuida che fust beste sauvage;
 595 Cele part ceurt il et sa gent
 A esporons isnelement.
 La roïne a iluec trovee,
 Que cil avoient detiree,
 Qui mout grant force avoit rendue,
 (F. 134 v^oa) 600 Et si l'avoient ja vencie.
 Li pelerin la dame virent
 Et sa color sovent remirent.
 Por sa color, qui tant est bele,
 Qui mellee est en la maiselle,
 605 Ociënt cels qui le tenoient
 Et qui la dame detiroient.
 Li sire l'a bel aparlee,
 Si l'a encuisse et demandee
 La mesproïson de son affaire.
 610 Celle li ment tot el retraire,
 Qu'il ne l'en soit mesavenu.
 Dist l'uns a l'autre con mar fu
 Si bele dame et si tresgente,
 Car, s'elle avoit auques de rente,
 615 Si seroit elle bien asise.
 Li sires a la dame prise,
 Monter la fait. Cele li prie
 Comme dolante et esmarie

616. Ms. sire.

Qu'il ait por Dieu merci de li,
 620 S'il de dame ot onques merci.
 Li gentis hom mout l'aseüre
 Et s'en fait prendre mout grant cure.
 En sen païs la fait porter,
 U il la fait mout honorer.
 625 Sa feme estoit de grant noblece,
 Si le maintint a grant ricece;
 Mout le goï et mout l'ama
 Et un sien fil li comanda:
 N'en avoit plus; forment l'amoit
 630 La mere et mout le cerisoit.
 L'enpereïs l'a receü,
 Si l'a mout longement eü;
 Mout l'onora, bien le nori.
 Dameldieu proie adés merci
 635 Qu'il li aït, et il si fist,
 Isi comme li contes dist.
 Bele dame ert et nete et sage
 Et si avoit humle corage,
 Ne riens n'avoit desos sa guinple
 640 Qui ne fust boine chose et simple.
 Dedens son cuer n'avoit nul cange,
 De tot le siecle estoit estrange:
 Si belement s'en estranga
 C'onques nul jor ne se canga;
 645 Dameldieu aime et Sainte Eglise.
 Mout fort l'oneure et mout le prise
 La dame; antresi fait li sire.
 Nus ne vos puet conter ne dire
 Son bon estre ne sa vaillance,
 (F. 134 v^{ob}) 650 La valor de sa contenance.
 Mais li diables venimeus,
 Qui mout est fel et curiëus,
 Li fait asant livrer et rendre,
 Car son castel cuide bien prendre;
 655 Mais casteés l'a si garni,
 Qui autre fois le desfendi,
 K'encor le cuide bien tenir.
 Miols violt l'enperreïs morir

K'envers son cors onques mesface
 660 Por nule chose c'on li face.
 Mout le destraint et mout l'asaut,
 Mais saciés bien petit li vaut:
 Il se puet bien vers li combatre,
 Mais niëns sera de l'abatre.
 665 En la cort ot un chevalier,
 Por cui elle ot grant enconbrier,
 Qui mout l'ama por sa biauté,
 Mais il ne pot par verité
 Ne por mençoige de prometre
 670 Dedens s'amor enbatre et metre.
 Il l'aime plus asés que doit,
 Que li diables le deçoit;
 Mout le blandist, mout le losenge,
 Mais cele met par tot calenge.
 675 Or li descuevre son corage
 K'avoir le violt en mariage.
 „Mariage! fait elle, sire,
 De çou vos doi bien escondire,
 Car freres estes mon singor,
 680 S'avés grant terre et grant honor,
 Et je n'ai nule chose a prendre.
 A moi ne doit tes hom apendre,
 Ne jon ne pens pas tel folie
 C'a moi afrist tel sengourie,
 685 Si sai tresbien que me gabés.
 — Avoi! dame, fait il, sofrés
 Je vos en ferai tel fiance
 Que sauve en ert la convenance.
 — Biaus dous amis. çou n'i a mie,
 690 Car jon n'ai cure d'estre amie,
 Ne ja amie ne serai.
 Laisiés me en pais, je le dirai
 A vostre frere n a ma dame.
 Ceste priere mout m'adame,
 695 Si n'en voel mais oïr parler.“
 Cil le laisa del tot ester,
 Mais il porpense de sa part
 Par ques engiens et par quel art

630. Ms. cirisoit (*sans trait sur le premier i*).

Il le pora traire a la mort.
 (F.134 v^o) 700 Traïr le violt a mout grant tort,
 Car al cuer a mout grant pesance
 De çou qu'elle l'ot en viltance
 Et de çou k'amer ne le violt.
 Mout s'esmerveille, mout se diolt,
 705 Si a trovee la maniere
 Par coi la dame ert mise ariere.
 Par nuit, isi com'il se gist,
 Est sus levés, un cotel prist:
 Li eoutiaus ert grans et agus;
 710 Al lit la dame en est venus.
 L'enperreïs, qui se dormoit,
 Entre ses bras l'enfant tenoit,
 Qu'ele amoit mout de grant amor:
 Niés ert celui, fis sou singor.
 715 Li chevaliers, qui avant vint,
 L'agu cotel en sa main tint,
 L'enfant trenca par mi le cors,
 Si que li sans en sali fors.
 La main la dame suëf prist
 720 Et le cotel dedens li mist,
 Puis s'en revint eoucier ariere;
 L'enfant ocist en tel maniere.
 Kayns ert mors, mais or revit
 En çou que jou vos ai ehi dit.
 725 Cis est plus fel de lui asés,
 Car eis Caïns n'ert pas lasés
 De faire mal ne de penser:
 Mout a le cuer dur et amer,
 Quant il cestui ocit et tue.
 730 Or est la dame deceüe,
 Qui ne set mot de eest afaire.
 Ahy! traïtres depntaire,
 Com'a ehi dure traïson!
 Ocis avés a desraison
 735 Et murdri l'enfant vostre frere,
 Dont traïtre estes et mordrere!
 Sor la dame li sans espant;
 Quant elle sent sanglent l'enfant

Qu'ele tenoit, si s'escrïa,
 740 Si que li sires s'esvella.
 Sus est levés isnelement,
 Et celle pleure tenrement.
 Quant la dame fu esvellie,
 Mout fu dolante et mout irie,
 745 Quant son enfant voit ensi mort.
 Lase! ehi n'a nul boin confort.
 Li fus fu mout tost alumés,
 Et li eouteaus, qui fu trovés
 Et qu'ele tint en sa main destre,
 (F.31 v^od) 750 Lor fait saubler que voirs pot estre
 Que l'enfant ait por voir ocis.
 Li sire en est mout entrepris,
 Car il ne set qu'il en puist dire.
 Celle est preste de l'escondre,
 755 Mais que li vaut? Chose est aperte
 Que par li est alés a perte.
 „Lase, caïtive! dist la mere,
 Con sui ceüe en grant misere!
 Desconfortee sui por voir,
 760 Quant ensi ai perdu mon oir.“
 L'enpereïs est mout dolente.
 Bien pões eroire que s'entente
 En maint point se diversefie,
 Qu'ele set bien qu'ele est traïe,
 765 Mais ne s'en seit preu eseuser
 Et al sospir et al plorer
 S'est prise, ear n'en pot el faire.
 Li traïtre, li deputaire
 Des haus cris et des hautes vois
 770 S'est esbahis. Sus! est sa lois.
 Sus est saillis isnelement,
 Si a ploreï mout faintement.
 „Ahy! fait il, quel traïson!
 Con par a fait grant mesproïson
 775 Qui mon neveu m'a ehi ocis!
 Lecerese d'autre païs,
 Por coi l'avés vous a mort traït?
 Aillors avés vos el mesfait,

702. Ms. que elle ot. — 735. Ms. vo frere.

- Car chi nel commençastes pas.
 780 Vos estes prise el liu Judas,
 S'en devés estre a mort traitie.
 Aillors fustes vos ja jugie,
 Que chi por vostre felonie
 Forfait avés membres et vie.
 785 Car estes vos, biaux sire frere!
 J'en sui oncles et vous li pere.
 Arse doit estre del forfait.^a
 Par jugement l'a bien mesfait
 Li traître, li souduians:
 790 A son conseil a ne sai quans
 Qui volentiers arse l'eüsent;
 Ja pitié nule n'en eüsent.
 Mes li sire par sa noblece,
 Qui si le voit en grant destrece
 795 Et amence l'i avoit,
 A dit que ja ne souferoit
 K'en son país fust essillie.
 La dame et tote sa maisnie
 En mercièrent lor singor:
 (F. 135 r^{0a}) 800 „Sire, mout faites grant honor,
 Car chi aroit povre vengeance,
 S'en seroit vius la ramenbrance.“
 Li sires li pardone mort,
 Mener l'en fait a un sien port.
 805 Une nes i ert arivee,
 As maroniers l'a coumandee
 Qu'il le maintent en sus de lui
 Et sans moleste et sans anni.
 La dame pleure tenrement,
 810 Entre en la mer, si ont boin vent, (F. 135 r^{0b}) 850
 Sacent le voile, en haut l'ont mis:
 La nes eslonge del país.
 La dame crie et pleure et brait.
 „Lase! fait elle, sans forfait
 815 Sui a grant tort escaitivee
 Et mise fors de ma contree.“
 Adont deront sa bele crine,
 Et cil qui l'ont en lor saisine
- Pensent tot el qu'ele ne cuit,
 820 Car il covoiënt le deduit
 De la dame por sa biauté;
 Et çou qu'ele a adés ploré
 L'avoit auques descolorie.
 Dolante et mal aparellie
 825 Siet en la nef. Li maronier
 Li vont hardiément proier
 C'or se confort, si ne plort mais:
 Il l'ameront bien et en pais,
 Por qu'ele face lor talent.
 830 Et, quant la dame ot et entent
 Que elle ciet de mal en pis,
 Dont li retorble, ce n'est vis,
 Et ses pensers et ses corages.
 „Che seroit ore grans outrages,
 835 Dist la dame, que vos feriés,
 Se vous ensi me honissiés;
 Che n'ert ja, tant con soie vive.
 Se jou ichi sui or caitive,
 Ne me devés querre ma honte,
 840 N'a moi n'afiert, n'a vos n'amonte.“
 „Feme, amesure ta pensee!
 U tu seras en mer getee,
 U tu feras nos volentés.
 — Encore soit parfons li gués,
 845 Si aine jou mios que jou i nie
 K'o vous remainge par folie.
 En mer sui, et amerement
 Querés ma mort et mon torment,
 Et, se m'amor querés en mer,
 850 En tel maniere a mout d'amer.
 En mer n'ai soing de tel misere,
 S'aine miols en mer la mort amere
 Q'en mer me faciés tant amer;
 K'amerement vinc en la mer.
 855 Faites ent tot vostre plaisir,
 Car jou ne voel pas consentir
 A vos dont jou tel cose face
 Dont jou vers Dieu trop me mesface.“

787. Ms. des forfait. — 807. Ms. maigent. — 814. Ms. Ladase. — 837. Ms. en vie. — 857. Ms. del cose.

- C'il voient bien que c'est por nient.
 860 Pres d'une roce la nes vient; (F. 135 r^o) 900 Tant vos ainc et tant vos desir
 Li maronier l'ont iluec mise,
 Nule pités ne lor est prise
 De la dame, qui la remaint.
 Mout se dolouse et mout se plaint,
 865 Car n'i a nule garison.
 Qui lors veïst de sa façon
 Com'or est pale devenue!
 Sole est et solement se tue,
 Car tot adés sospire et plenre.
 870 „Deus! dist elle, trop me demeure
 Vostre secors, que j'atent chi.
 Doce dame, vostre merci!
 Proiiés por moi a vostre fil
 Que il me get de cest peril!
 875 La roce est mout estroite et haute,
 Et de tous biens i voi la faute.
 Se je par vous n'i ai secors,
 Il ne me puet venir d'aillors.
 Iceste lase, escaitivee,
 880 Se elle fust en la contree
 U il eüst aucune gent,
 Dont n'alast pas si malement!
 Mais or sni sole, sans confort.
 Cist maronier m'ont mise al port
 885 U jon ne voi se peril non.
 N'i esgarderent pas raison
 De la penture de ma vie;
 Et si l'ainc miols que lor folie.
 Quant jon regart environ moi,
 890 Nul boin conseil n'i truis ne voi.
 A tel port sni, lase, caitive!
 U jon ne truis ne fons ne rive.
 Dame, por Dieu, e'or m'entendés,
 Qui tos peceors secourés!
 895 Je proi vo douç fil qu'il me gart.
 Dame, tant ai de vostre part
 Que jon le soefre volentiers.
 Ne mesaise ne enconbriers
 Ne me poroit de vous partir.
 Tant vos ainc et tant vos desir
 Que messaise que j'onques aie
 De vo service ne m'esmaie.“
 (Dames, chi devés vos entendre,
 Car boin exenple i pōés prendre!)
 905 Li gentis fame est en grant paine.
 Trois jors i fu de la semaine
 K'ains n'i manga n'onques n'i but
 Ne nul confort boin n'i reçut
 Dusc'al tierç jor que s'endormi.
 910 Tant ot a Dieu crié merci
 Et a sa Mere douce et pieue
 Qu'ele li fist mout boine aiue:
 Cui Diens aime, s'a boin confort.
 La Virgene, entrnés qu'ele se dort,
 915 S'en vient a li, si le conforte,
 Car tel nouvelle li aporte
 Dont elle avra joie et pardon:
 Deservi a boin gueredon,
 Et la paine qu'ele a trovee
 920 Li ert mout bien geredonee.
 La roce tote resclarci,
 Quant tes biautés i descendi
 De la Roïne Gloriëuse
 Por conforter la dolerense.
 925 „Feme, dist elle, entent a moi!
 Por ta deserte et por ta foi
 K'en mariage as bien gardee
 Ne seras mais nul jor temtee,
 Et tot li mal que on t'a fait,
 930 Tot li peciet, tot li tort fait
 Ert a poi d'ore desouvert
 Voiant la gent tot en apert.
 Desos ton cief gist tes grans prens:
 Une herbe i a boine as lepreus,
 935 Que tot cil qui en beberont
 Certainnement gari seront.
 Pense del dingnement recevoir,
 El non mon fil le done a boivre!“

874. Ms. Quil me gete. — 902. Ms. me mesmaie. — 910. Ms. Tant ont.

A tant s'en part, eele s'esvelle,
 940 Esbahie est de la merveille;
 A orisons s'est iluec mise.
 L'erbe euelli et si l'a prise,
 Uns gans avoit, eels en enpli;
 Mais onques mais parler n'oï
 945 D'erbe qui si tresbele fust
 Ne tant bele color eüst.
 L'erbe a euellie liëment.
 Es vos a tant isuelement
 Maronniers qui par mer guioient
 (F. 135 r^od) 950 Riee nef et boin mast avoient.
 Cele les voit, ses apela
 Et en plorant si lor proia
 Que il por Dieu a li venissent
 Et entre gent le remeïsent.
 955 A aucun port eil aresterent,
 Ens le misent, si l'en menerent.
 Bele persone ert et honeste,
 Et por pitié li font grant feste.
 A port l'ont mise; elle s'en ist,
 960 A tere vint et congiet prist.
 Un mesel troeve en mi la voie,
 La gentis dame en a grant joie;
 De s'erbe a pris, si le triulla
 Et de cler vin le destenpra.
 965 Cil en a bnt, tous fu garis,
 Grases l'en rent et grans mereis.
 Par tot s'en vait la renomée,
 Si s'esmuet tote la contree:
 Tot li mesel vienent a li,
 970 Tos les sane, tot sont gari.
 Li fel qui ot son neveu mort
 Et qui jugie l'ot a tort
 Estoit meseans, si ot et sçnt
 K'en celle terre une dame ent
 975 Qui les malades garisoit;
 Et ses freres, qui mont l'amoit,
 Qui sires ert de la cité,
 Quant il en sot la verité
 K'une tes feme est arivee,
 980 Si l'a plus tost qu'il pot mandee:

Ofert li a de son avoir,
 Bel le reçut a son manoir.
 Quant elle i vint, a sa venue
 Est la eités tote esmeïe.
 985 Nus nel conut. et si fu ja
 En tel point que mont li greva
 Li jugemens e'on sor li fist
 A tort, car elle nel forfist.
 Li sire docement li prie
 990 Que por avoir ne le laist mie
 Qu'ele son frere ne garise.
 „Ja eertes, sire, n'i venise,
 Fait la dame, por vostre avoir;
 Mais nequedent, s'il violt avoir
 995 Del mal qu'il a sa garison,
 Si face sa confesion
 Vraïement de tos ses peeciés
 Dont li siens cors est enteciés.
 De devant moi voel qu'il le face,
 (F. 135 v^oa) 1000 Si qu'il me voie face a face,
 Et set persones i seront
 O moi qui le confesseront.
 Vos et ma dame, ehe sont deus.
 Si resoient avoeques teus
 1005 Qui son peeciet sacent eeler.“
 Cil se prist mout a vergonder,
 Quant il oï que entresait
 Seroit confés de son mesfait,
 S'il entresait violt garis estre.
 1010 Li sires amainne le prestre;
 Environ lui sont tot asis.
 De ses peeciés, çou m'est avis,
 En partie se confesa,
 Le murdre de l'enfant cela
 1015 Qu'il ot mordri. La dame l'ot,
 Qui l'aventure mout bien sot.
 „Amis, fait elle, trestot di,
 Car autrement, jou le t'afi,
 Ne te poroie jou garir,
 1020 Se nulle riens me vios covrir.
 — Frere, por Dieu, ehe dist li sire,
 Puis que trestot te covient dire,

- Ne fai dont nule couverture.
 Se nulle riens as en ta cure
 1025 Que tu n'oses dire por moi,
 Jel repardoins en boine foi.“
 Li meseaus l'ot, s'a sospiré
 Et plaint ançois et s'a ploré
 Et en plorant a rejehi
 1030 Confaitement l'enfant mordri:
 La traïson tote lor conte;
 Et li frere[s], a cui çou monte,
 Si en pleure mout tenrement
 Et si regrete mout sovent
 1035 La boine dame qu'il perdi:
 „Mar l'acointai et mar le vi,
 Car forjugie fu a tort!
 Plus m'est de li que de la mort
 Mon fil, que mes freres ocist
 1040 En traïson, si com'il dist.“
 Che dist li dame: „Ves me chi!
 Or avés bien le tort oï,
 Si m'est mont bel que le savés,
 Et nequedent cis ert sanés
 1045 Qui porçaça le traïson.“
 Elle li dona garison
 Par l'erbe boire, et cil respase;
 Et li sires, qui avant pase,
 Li prie mout qu'ele remange
 (F. 135 v^ob) 1050 Et que son frere a singor prende.
 Celle ne volt, ains s'en parti,
 Mais li sires et si ami
 L'ont mout conduite liëment.
 Elle s'en parti esranment;
 1055 Les malades qu'ele voit sane.
 Tant a alé k'a le quinsaine
 En est droit dedens Rome entree,
 Que ele avoit mout desiree.
 En la cité se herbrega,
 1060 Plusors malades i sana,
 Qui mout sont lié de sa venne.
 La dame s'est desconneüe,
- Si que nus hom nel conisoit.
 Par la cité sovent aloit,
 1065 Les enfers metoit en santé.
 Li citeain de la cité
 Le vont noncier l'enpercor,
 Qui a grant ire et grant dolor
 De son frere, qui meseaus est.
 1070 Il n'a cure de nul aquest,
 Car l'enpire, qu'il ot conquis,
 A il perdu, çou li est vis,
 Quant celui pert por cui amor
 Il amoit plus tote s'onor;
 1075 Mais la dame ot a tort traïe.
 Mais li grans maus qui le desfie
 En a cruël vengeance prise:
 Si le destraint, si le justice
 Qu'il porist tos dedens le cors
 1080 Et art dedens et art defors.
 Li ardors et li grans rancure
 Le fait penser a povreture.
 L'enpereres ot la nouvelle
 De la dame; mout li fu bele.
 1085 Mandee l'a, celle est venne,
 Et l'enperere li desnue
 L'ocoïson por coi l'a mandee.
 „Dame, dist il, buer fustes nee,
 Qui tel grase en cest siecle avés
 1090 De ces lepreus que vos sanés!
 Dame, un frere mout est atains;
 Por un petit qu'il n'est estains
 Del mal qui le destraint si fort:
 Adés en est dusk'a la mort.
 1095 En vous est, dame, del garir.
 Pros ert après a vo plaisir
 Del geredon et del loier:
 Se vostre herbe li a mestier,
 Ja n'en sarés tant demander
 (F. 135 v^oo) 1100 Ne vos en voelle plus doner.“
 „Sire, çou pöés bien savoir
 Que jou n'ai soing de vostre avoir.

1023. fai *peu lisible*. — 1028. Ms. sospiré (*gratté, illisible*). — 1081. Ms. rancune. — 1083. Ms. lenperes.

- Je l'ai de Deu, et de Dien l'ait!
 Faites li jehir son mesfait
 1105 Et son pecié sans nul delai,
 Et, s'il i faut, jon li faurai
 De santé et de garison,
 Car sans vraie confesion
 Ne le poroie pas garir.
 1110 — Dame, trestot a vo plaisir
 Sera fait, dist li jovenenciaus,
 „Li garirs m'est et boins et biaux.
 Riens en cest mont plus ne covoitte
 Ma cars, qui tant par est destroite.“
 1115 „Amis, por vostre bien le faç.
 Oiant l'apostole diras
 Et chi devant l'enpereor,
 Qui dolans est de vo dolor
 Que vous en vostre cors sofrés.
 1120 Tos vos peciés a moi rendés!
 — Dame, fait il, mont volentiers!“
 L'apostole manda premiers,
 Puis les senaus, o els son frere.
 Devant aus tous dist la misere,
 1125 La traïson et la boisdie
 Comment sa dame avoit traïe.
 N'i laisa onques riens a dire
 Por la santé que il desire.
 Quant l'enperere ot et entent
 1130 Qu'il ot ovré si malement,
 L'enperreïs regrete et pleure.
 „E! las, fait il, a con male eure
 Mes cors del sien se departi,
 Car mellor dame onques ne vi!
 1135 Mout ai mesfait, ne sai que dire.
 Ceste aventure est asés pire
 Que ne enidoie endroit de moi.
 Mesavenu m'est mout par toi,
 Frere, quant l'ai ensi perdue.
 1140 La mellor dame m'as tolne
 Que gentis hom puist mais avoir
 Par hantece ne por avoir.“
- Tot cil qui la sont environ
 Pleurent son cors et sa façou,
 1145 Son sens regretent li plussor,
 S'oneste vie et sa valor,
 Et dient tot: „Bele mar fu!
 Por coi li est mesavenu,
 Quant aine nul jor ne forfist rien,
 1150 Ains se maintint et bel et bien
 La corone de cest enpere?
 Ja mais n'ara li enperere
 Si boine dame ne si bele.
 Vrais Deus! qui en saroit nouvelle,
 1155 Si le mandast qu'ele venist
 Et tote l'onor represist,
 Car nos en somes mout dolant!“
 Quant elle voit le doel si grant,
 S'a dit: „Sengor, car vos taisiés!
 1160 Je sui cele que vos plangiés,
 Qui mainte paine a puis eüe.
 La Dien merchi! chi sui venue
 Al point que jou valoie plus.
 Deus, li vrais Pere de la sus,
 1165 A bien mostré l'enpereor
 Que a grant tort perdi m'onor.“
 Quant l'enperere ot et entent
 Que c'est sa feme voirement,
 Grant joie en a, grant joie en maine.
 1170 De grant joie est la sale plaine
 Des gens qui la roïne oïrent;
 Mais por niënt s'en esjoïrent:
 Ja mais lor dame ne sera
 Ne le roïaume ne tenra.
 1175 L'enperere le violt reprendre
 Et tot l'empire li violt rendre;
 L'enperreïs l'a refusé,
 N'a soing de nule dingnité.
 Celui gari et fist tot sain,
 1180 Puis si a dit: „Sengor, en vain
 M'aparleriés de mariage,
 Car jon ai or un autre usage

1110. Ms. iouenencias.

Entrepris et une autre affaire.	Ne le vot mie destorber.
Drois est, si le voel or mais faire:	1195 L'apostoles le saintefie,
1185 Penitance de mes peciés.“	Puis est entree en l'abeïe.
L'apostole ceï as piés	Tote sa vie i demora,
Et mout li prie et le conjure	Iluec fu tant que defina.
Sor Dieu et sor tote Escripture	El service la Gloriëuse
Qu'il le face nonain velee,	(F. 136 r ^o a) 1200 Fina sa vie presiëuse.
1190 Car aillors n'a nulle pensee.	Sa casteé a bien gardee,
L'enpereres le violt desfendre	N'est mal mise ne violee,
Et, quant il voit k'a çou violt tendre	Ançois a si son cors finé
Et c'aillors nel puet amener,	Que Dameldieus l'a prise en gré.

Explicit de l'empereris.

J

Alphabetum narrationum d'Étienne de Besançon

Ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 15913, fol. 74 r^oa — 74 v^oa.

(Fol. 74 r^oa) Regina quanto dignior, tanto magis castitatem suam seruare debet. Ex miraculis Beate Uirginis.

Imperator quidam Romanus uxorem habens pulcherrimam et castam ad remotas regiones pergens, imperium et fratrem suum iuuenem regine commendauit. In cuius amore iuuenis exarsit et ei cor suum aperuit. Sed illa totaliter renuente et illo frequentius instante iuuenem in turri inclusit et regnum pacifice rexit. Quinque annis elapsis imperatori redeunti frater suus, de turri de licentia imperatricis emissus, occurrit et imperatricem apud eum pessime accusauit dicens eam publice et cum omnibus fornicatam fuisse. Et quia ei consentire noluerat, ob hec eum in quadam turri (Fol. 74 r^ob) inclusit et ob hec¹ se ipsum tenuem et pallidum esse dixit. Imperator nimis cito credens uerbis fratris dolore cordis fere exanimis in terram corruit. Resumptisque uiribus reginam ei occurrentem et eum amplexari uolentem grauiter percussit et ad terram prostrauit. Precepitque duobus famulis, ut eam ad nemus ducentes decollarent. Qui ad locum decollationis peruenientes eam cognoscere noluerunt. Clamante illa nobilis quidam cum multis superueniens illis interfectis reginam liberauit. Quam uxori sue commendauit et filii sui unici paruuli nutricem constituit. Frater autem domini, miles, inflammatus illius amore et ab ea pluries repulsus nocte illa dormiente paruuli iuxta eam dormientis guttur cutello secauit et in manu illius dormientis cutellum relinquens abiit. Sanguine igitur pueri calido per lectum decurrente excitatur illa, et ad eius clamorem excitantur dominus et domina et tota familia. Qui illam interficere uolentes prohibiti sunt a domino et domina precipientibus, quod nautis traderetur in longinquam regionem ducenda. Cuius amore capti naute, cum eis consentire nollet, eam submergere uoluerunt, sed Domino consilium eorum mutante in alta rupe posuerunt. Vbi Beata Uirgo ei apparens con-

¹ hec manque dans le ms.

fortauit eam monuitque, ut herbam, que erat sub capite suo, reciperet et custodiret et inde omnes leprosos mundaret. Transeuntibus autem ibi quibusdam nautis elamauit. Qui ei condolentes ad portum adduxerunt. Que statim ibi leprosum sanauit. Impius autem ille, qui fratris filium occiderat, leprosus fuerat factus. Ad quem cum ipsa introducta esset nec ab aliquo de familia cognita rogataque a domino, ut fratrem unns curaret, respondit se non posse facere, nisi prius in presentia sua et .VIII. personarum omnia peccata sua confiteretur. Ille vero omnia alia peccata confiteus illud, quod de ea fecerat, tacebat. Tandem tremens a fratre assecutus totum recognouit. Dicente autem illa: „Ego sum mulier“ instabant, ut eum in uirum reciperet. Que renuens et enim sanans recessit et sanans ubique leprosos Romam peruenit, ubi fratrem uiri sui imperatoris leprosum prius peccatum suum, quod in eam commiserat, confitentem cunctis (Fol. 74 v^oa) flentibus de tante domine amissione se ipsam eis manifestans sanauit et a papa, quia notum in tribulationibus Deo fecerat, habitum religionis accepit et sancte uitam finiuit. (Hoc est uidelicet ad infamiam et Mariam).

K

Johannes de Garlandia

Stella maris de Miraculis Beate Marie Virginis(Ms. Londres, Brit. Mus., Roy. 8. C. IV, fol. 18 r^ob — 18 v^ob)

----- -----	III
I	Frater hanc imperatoris Esse loco corruptoris Optans acusauerat. Hanc in silvam spiculator Duxit, illum sed venator Liberans salvauerat.
(F. 18 r ^o b) Imperatrix acusata Rome fuit et dampnata Livoris aculeo. Lepras curans pauper vixit, Virgo clemens ut predixit, Effectu gramineo.	IV Nnrix fit hec, sed amatur A quodam, quo perpetratur Sceleris audacia: Puerile reseabat Guttur et hanc acusabat Inuida vesania.
II	V
(F. 18 v ^o a) Lepra lesos delatores Expurgavit et honores Mundi, celi meruit. Dolus tandem apparebat, Et ad tempus que latebat Veritas emicuit.	Rursus casta condempnatur, Sed a nautis conservatur

IV, 3: Ms. Celeris.

In navis regimine.

Nautis illa stans rebellis
Est relicta in rupellis
Dei sub tutamine.

VI

Mater, Christum que portavit,
Herbam illi demonstravit,
Qua lepras mundaverat.
Vixit arte medicine,
Hostes suos post in fine
A lepra sanaverat.

VII

(F. 18 v^{ob}) Lepra cedit leonina
Sua victa medicina,
Cedit elephancia,
Phthiriaque condeletur;
Condeleri perhibetur
Putris alopecia.

VIII

Sicca prior exardescit,
Sequens friget et arescit,
Friget, humet tertia,
Quarta calet et humescit;
Tamen eger convalescit
Maternali gracia.

IX

Sanitas non potest geri,
Nisi prius confiteri
Velit hic, qui patitur.
Sic infantis ingulorator
Est peccati demonstrator
Et sanus efficitur.

X

Fratris hec inperatoris
Lepram sanat, delatoris
Confitentis scelera.
Imperator in uxoris
Papam petit, sed pudoris
Illa vovit munera.

XI

Vitam sanctam terminavit,
Sed ad celum transmigravit
Papali consilio.
Hec est nuptis in exemplum,
Ut sint sanctum Dei templum
Casto sub coniugio.

XII

Castitatem hec dilexit,
Casta mater quam protexit
Nec castam deseruit.

L

Version de la *Vie des Pères*

(Ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1546, fol. 29 r^o a — 33 r^o a)

Du roy qui ala outremer

(F. 29 r^{oa}) Foux est qui acroit seur ses piaux.
Tandiz comme li geus est bians,
Doit l'en son cuer battre et plessier

Pour le jen foïr et lessier.
Ne me merveil, se l'en mesprent;
Mes qui par coustume s'i prant

VII, 4: Ms. Tiriaque.

- Si se doit pour musart tenir,
 Que l'en se doit bien maintenir.
 Ouvrer et bien fere devons
 10 Selonc ce que les jours avons.
 Saint Pol, qui fu de bone escole,
 Nous dist une bone parole.
 Quant il fu enfes, si savoit
 Ce qu'a enfance couvenoit
 15 Et si parloit comme petis,
 Que pas n'estoit de sages dis;
 Et, quant d'ome ot et forme et cors,
 De lui vuida l'enfance hors
 Et fist ce qu'a home convint,
 20 Quant d'enfance a home revint.
 Ensi se doit chascun prover
 Et selonc son aage ouvrer.
 A s'enfance vient et retourne
 Qui a bien fere ne s'atourne;
 (F. 29 r^b) 25 Enfes de cent anz soit honniz,
 Qui tant se tient en ses deliz
 Que mort de son bien le demet
 Et a danpnacion le met.
 Hai! con se repentiront,
 30 Quant a danpnacion iront!
 Et eil qui ont tant espargnié
 Que Paradiz ont gaengnié
 Seront a repos a touz jors. (F. 29 v^a)
 Cil est maleürez et glous
 35 Qui de son aise tant se poine
 Qu'il se met en torment et poine.
 Preus est et de sage ahatie
 Qui par example se chastie
 Et qui chastièrement ne crient.
 40 La honte et le mal qui l'en vient
 Ne porroit pas nus hons descrivre;
 Ne langue ne le porroit dire,
 Le mal ostel que l'en li fet
 Et apreste pour son meffet.
 45 Aprenez vous, gens, aprenez,
 Qui ci de leger mesprenez:
- Il fet bon savoir et aprendre
 Ce par quoi l'en doute a mesprendre
 Et par quoi l'en eschive honte.
 50 Ci enprés vous devis un conte,
 Estret d'estoire et de miracle,
 Certes que des le tans Eraele
 Plus biaux ne fu mes racontés.
 Or l'orrez, se vous l'escontez.
 55 Jadiz en la terre de Rome
 Ot un enpereour preudome.
 Bien tint terre et bien justissa
 Quant que a li se herissa,
 Ci que maintes gens le cremoient
 60 Assez plus que il ne l'amoient.
 Une fame ot de bon parage,
 Bone, cortoise et preus et sage;
 Mes li biens qui en lui estoit
 Toute richesse seurmontoit:
 65 Dien et sa Mere et Sainte Eglyse
 Ama la dame sanz faintise.
 Ses sires l'ama mout et crut,
 Et elle lui tant com'el dut.
 De vraie amor et par cremor
 70 Ama et servi son seignour
 (Car nus n'aime bien, c'il ne crient;
 Bone amour par cremeur se tient),
 Tant que li enperieres ot
 Maladie, si qu'il ue pot
 75 Lever, ainz jut mout longuement
 Et malades fu durement,
 Tant qu'au Sepncre se voa,
 Si come ses cuers li loa;
 Et promist a Dien qu'il mouvroit,
 80 Si tost con respassez seroit.
 Nostre Sires, qui ses bras tant
 Au pecheur qui se repant,
 De l'enfermeté le geta
 Et de la mort le respita
 85 Pour sa bone contricion
 Et qu'il i ot s'entencion.

A son veu briement aquiter
 Fist tantost son oïre aprester,
 Come il en sa senté revint.
 90 Si comme a tel home covint,
 Pour soustenir lui et sa gent
 S'esmut garnis d'or et d'argent
 Et de chevaus et de harnois;
 Mont s'en parti a grant noblois.
 95 Un chevalier a frere avoit
 Qui sa terre et son droit tenoit;
 A lui essaucier mout pensa,
 En son bail sa terre lessa,
 Par tel maniere que sa fame
 100 Fust deseur tous mestresse et dame.
 Et elle si fu tout en pais,
 Bone fu avent et après;
 Contre les felons s'engressa
 Et vers les humbles se plessa;
 105 Tous jors se tint en verité
 Et ot avec lui charité.
 Ses serourges mout la servoit
 Et comme sa dame l'amoit,
 Tant qu'a l'Asencion avint
 110 Que la dame a Rome court tint.
 Pour l'amour du jour, qui fu haus,
 Li tans fu biaux et clers et chaus,
 Et la dame fu gente et bele
 De cors et de couleur novele,
 115 Qui lui ot enflambé le vis,
 Si que bele fu a devis
 Que pour le chant que pour nature,
 Qui en lui fere ot mis sa cure.
 Tant que les napes mises furent,
 120 Si s'asistrent si comme il durent.
 (F. 29 v^ob) L'enpereris s'asist premiere,
 Son serourge devant sa chiere
 S'asist, et mengerent ensemble.
 Amours, qui as foux le cuer amble
 125 Et justisse par fol voloir,

Le fol serourge fist doloir,
 Qu'en son cuer sa bianté bonta,
 Tant qu'au fol voloir se donna.
 Il la vit avenant et bele,
 130 Tant qu'a son cuer en vint novele,
 Car ensi come foux se print,
 De l'amour sa serourge esprint.
 De lui regarder se disna;
 Con plus la vit, plus s'enclina
 135 Vers lui ses cuers et la vosist.
 Riens qu'elle fist ne li messist,
 Car de ses eux la regardoit;
 Mout li sist quant qu'elle fesoit.
 Quant les tables furent levees
 140 Et il orent leurs mains lavees,
 Cil a son ostel s'en tourna
 Et de la court se destourna.
 Tout mua son fet et son estre
 Pour l'amour de son novel mestre,
 145 Qui en son cuer fu herbergez.
 En po de tans fu estrangez
 D'uns et d'autres, car compaignie
 Ne le solaz ne li plot mie.
 Tous jors voloit penser a cele
 150 Qui li ot mise l'estancele
 El cuer pour quoi si se doloit
 Que riens fors pensser ne voloit.
 Qui aime si se doit pener
 D'estre en joie pour obbliër
 155 L'amour dont il se plaint et deult,
 Car. quant plus la voit, plus la veult.
 Ensi li foux queroit sa mort
 En ce qu'il tenoit a confort.
 Une nuit a cele pensoit,
 160 Pour fol se tint et dist: „Or soit:
 Je l'aing. Voire, fas je reson?
 Nanil, voir, mes grant mesprison,
 Qui bee a mon frere honnir.
 Me doit donques bien avenir,

89. sa *manque dans le ms.* — 91-2: Ms.: Sesmut garnis lui et sa gent Pour soustenir lui et sa gent
 (Les corrections sont faites d'après le ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1544). — 124. Ms. au foux.

- 165 Quant je veil traïr et forfere
Celui qui bee a moi bien fere?
Nanil, se ne puet avenir.
Mon fol talent m'estuet gerpir,
(F. 30 r'a) Mon fol talent, ma resverie.
170 Qu'ai ge dit? Je ne leraï mie.
Coment leraï ge la meïllor,
Soit pucele, soit a seignor,
Qui onques fust de mere nee?
Je cuit que Dieus la m'a donee
175 Et veult que la bele soit moïe (F. 50 r'b)
Et que je ses bons amis soie.
Se li voloïrs en est vilains,
Li euers en est de joie plains.
L'en doit et pene et mal souffrir
180 Pour si bel solas aconplir.
Bien est enploïee la poine,
Qui a perfection la moïne.
Bien eroi que ma poine avendra
Et que mes voloïrs s'i tendra;
185 Donques doi ge ma poine amer,
S'a moi me rent douz pour amer.
De l'amertume ne me chant,
Amour sans poine ne me faut;
Mieus vaut, quant elle est bien penee
190 Que quant de leger est donee.
Mes, fous, que vas tu devisant?
C'est devise et pansser d'enfant.
Autel faz je. Je cuit tenir
Ce qu'il ne me puet avenir.
195 Bien sai qu'el ne m'ameroit mie;
Amer me couvient sanz amie.
Ele se leroit ainz deffere
Qu'elle vosist tel chose fere;
Si me couvient mon euer desdire,
200 Et morir m'estuet a martire.
Tant se plaint, tant se dolousa
Pour cele que tant goulousa
Que du tout au lit aconcha.
Mout fu pales, mout desfroucha,
205 De toutes aises se mist hors;
Pour ce vint au neant du cors.
- L'enpereris, qui mout l'ama,
Qui tous jours frere le clama,
Corrouciee en fu durement.
210 Mout le visita bonnement,
Tant c'un jour devant li se sist
Sanz compaignie, si li dist:
„Biau frere, se vous le savez,
Dites moi quel mal vous avez.
215 Je vous di bien que pour avoir
Ne vous leroie mal avoir
Ne pour rien que fere peüsse
Ou je m'onour sauver seïssie.
Dites le moi seürement,
220 Et vous avrez conseil briement.
Pour que l'en le puisse trouver,
Ja denier n'i seroit aver.
— Dame, je ne vous sai que dire,
Fors tant que vous avez le mire
225 Pour qui sainz et haïtiez seré,
Ou je ja n'en respasseré.“
En sospirant laz se clama,
Plus ne pot dire, ainz se pasma,
Et cele le chief li soutiut,
230 Tant qu'a son memoire revint,
Si li dist: „Car me fetes sage,
S'il vous plest, de vostre malage,
Car nule celee n'i voi.
— Je vous aing, dame, plus que moi.
235 — Vous m'amez? — Voire. — En
quel maniere?
— Pour Dien, dist il, ma dame chiere,
Quant vous nel savez, si sachiez
Pour vostre amour sni acouchiez.
Tant vous covoite et tant vous veil
240 Que je di que morir me veil.“
Cele, qui ama leänté,
Vit le musart desconforté,
Si ne le volt pas desconfire;
En sousriant li prist a dire:
245 „Levez sus, si vous confortez
Et de cest mal vous deportez,
Qu'en petit d'enre vient grant biens:

Je suiz assez vostre et vous miens;
 Par droit nous devons entramer
 250 Et li uns l'autre amis clamer.⁴
 Qui sanz doner a fol promet
 De neant en joie le met;
 Ensi cil de noiant fet joie:
 Plus fu sires que raz en moie.
 255 La dame d'illec se parti,
 Et cil maintenant se vesti.
 Ainz que li quins jours fu passez,
 Fu il gueris et respassez;
 Par le biau respous cuida bien
 260 Avoir tout fet, n'il n'ot fet rien.
 Quant cele vit, si la requist,
 Et cele maintenant li dist:
 ..Qu'est ce? Que pensez vous a fere?
 Me cuidiez vous a honte trere
 (F. 30 v^{9a}) 265 Pour vostre lechoiz aconplir?
 Taisiez! Ce ne puet avenir.
 Mieux voudroie estre arse en un feu
 Que je forfesse a mon ven
 N'a vostre frere, mon seigneur,
 270 A qui vous gardez mal s'onneur,
 Quant de tel chose m'apelez.
 C'est oisense dont vous parlez.
 Sachiez, se plus m'en parliëz,
 (F. 30 v^{9b}) Que mes anemis seriëz.
 275 Cil, qui el cuer ot la folie,
 Sa requeste n'oublia mie
 Pour riens que la dame deïst
 Ne pour semblant qu'elle feïst,
 Ainz la requist lui et demain;
 280 Mes sa prière fist en vain.
 Tant li dist et tant l'enpressa
 Que cele sur lui s'aoursa.
 Bien vit qu'a lui ne durroit pas;
 Prendre le fist isnel le pas
 285 Par force et metre en une tour
 Qui fu fermee en un destour,
 Pour lui garder grant garde mist
 Et richement servir le fist
 De ce qu'a home couvenoit
 290 Qui malgré sien prison tenoit.
 Longuement i fist son sejour,
 Tant que l'enpereris un jour
 Sot que l'enperiere venoit
 Et que de Rome pres estoit.
 295 Mout en fu liee durement,
 Son serourge fist erroment
 Delivrer, qui tantost monta
 Come cil qui mout se douta
 Pour son meffet, dont encourper
 300 Voloit eele et lui delivrer.
 Ensi le deable le fist.
 A son frere vint, si li dist
 De sa fame que tele estoit
 Que parler a lui ne devoit
 305 Et que sa terre avoit honie
 Pour despendre en sa lecherie,
 Et li dist qu'en prison l'avoit
 Tenu, pour ce qu'il ne voloit
 A sa lecherie partir
 310 Ne sa mauvestié consentir.
 -Cil, qui sa fame ot mout amee,
 Quant il oï la renonmee
 Qu'elle avoit tenu en prison
 Son frere pour sa mesprison,
 315 Si crut le serf plus de leger.
 En lui n'ot riens que couroucier,
 Tant que de loing la vit venant,
 Grant joie pour lui demenant.
 La chiere mie n'enbruncha,
 320 Grant erre vint, si l'apela
 Et dist: ..Bien soiez vous venuz,
 Li miens sires et li miens druz!
 — Et vous soiez la mal trovee
 Come ma desloiaus provee!⁴
 325 Lors commenda qu'elle fust prise
 Et a mort pour son forfet mise,
 C'onques n'ot lesir de plus dire

269. Ms. N vostre. 288. Ms. richement. — 290. Ms. Que. — 312. Ms. Et il.

N'espace de lui escondire.
 Maintenant fu prise et menee
 330 Sanz forlèt a sa destinee.
 Trois chevaliers seur la marine
 Loing de gent en une gastine
 La menerent pour metre a mort.
 Cele, qui ot bon cuer et fort,
 335 Dieus reclama mout doucement
 Qu'il la gardast de daupnement.
 „Fier, fist li uns, je ne puis, voir!
 — Ne je. certes, pour nul avoir.
 Qui me devoit coper le chief,
 340 Trop me seroit a fere grief.
 Et, s'el n'i muert, pour li morron.
 — Or vous diré que nos feron,
 Fïst li uns, qui la volt sauver,
 Car la menon en cele mer,
 345 A la roche ou nus ne repere!
 Se vous ensi le volez fere,
 Ja mes jour parler n'en orrons.
 Ensi nous en aquiterons.
 Car trois jours n'i porra durer
 350 Ne les grans ondes endnrer,
 Se Damedieus ne la sonstient,
 Qui tous les siens garde et maintient.
 Bien la pnet sauver, s'il li plest.“
 A itant lessierent le plet
 355 Et a ce fere s'acorderent.
 A cele roche la menerent;
 Sanz robe fors de sa chemise
 Fu la dame en la roche mise.
 Et cil a Rome retorerent,
 360 La mort de la dame conterent
 (F. 31 r^{2a}) Et distrent qu'il l'orent ocise.
 Et cele, qui fu a la bise
 Et as ondes qui l'asailloient,
 Qui deseur le cors li sailoient,
 365 Damedieus de cuer reclama
 Come cele qui mout l'ama.
 En croiz seur la roche se mist,
 Du bon du cuer plora et dist:
 „Jhesu Crist, Pere, qui sauvas
 370 Saint Daniël et qui gardas
 Sainte Suzane del tesmoing;
 Biau Sire, qui tiens en ton poing
 Toute poissance a ton talent:
 Garde m'ame de denpnement!
 375 Gloriëuse Pucele et sainte,
 Par qui nostre mort est estainte;
 Dame, que tous tans ai amee
 Et comme dame reclamee:
 Se je vous ai de riens servie.
 380 Garentissiez issi ma vie
 Et de cest blasme me getez!
 Dame. si con vous bien savez
 Que je n'i ai coupes ne tort
 En ce dont mise sui a mort;
 385 Dame, sainte Roïne fine,
 La qui bonté point ne define;
 Roïne, qui enluminez
 Et en droit sentier ramenez
 Les orfelins desconseilliez
 390 Et les desvoiez avoiez
 Et quant que de bon cuer vous prie:
 Si vous pri ge, dame et amie,
 Que vous aiez de moi merci,
 Si que je ne perisse ci.
 395 Pour ce, dame, a vous me demant
 Qu'a la vostre aide m'atant.“
 Tant fu exploree et batue
 De la paour qu'elle ot eüe
 Qu'en sa prière s'endormi.
 400 Amie ot bone et bon ami,
 Que la Dame de Paradiz
 Li vint devant en son aviz,
 Qui li dist: „Ne t'esmaier mie!
 Je sui la Mere Dieu, Marie,
 405 Qui par tout en bien te tendré

332 - 3. Ms. La menerent en vne gastine Et loing de gent pour metre a mort. — 336. Ms. Qui.
 — 352. tous *manque*. — 354. Ms. A itant en. — 360. Ms. a la dame. — 361. l' *manque*. — 366. Ms. cele que.
 377. Ms. qui tous tans tai. — 389. Ms. reconseilliez. — 391. Ms. Touz ceulz qui: prient. — 400. bon *manque*.

Et garderé ta dingneté
 Maugré celui qui t'a ee fet,
 Qui chier conperra son forfet.
 (F. 31 r^{ob}) Et, quant tu te resveilleras,
 410 De desous ton chief troveras
 Une poingnee d'erbe vert,
 Si te diré de qu'elle sert:
 Tuit li mesel qui en bevront,
 Qui de bon cuer confès seront,
 415 Maintenant seront respassé,
 Qu'il en avront le col passé,
 Et saine char recouverront, (F. 31 v^{oa})
 Si e'uns et autres le verront.
 Mes touz jours me tieng en memoire,
 420 Si saches une chose voire:
 Que eil a bone fin vendra
 Qui ma memoire maintendra.
 Une nuit et un jour entier
 Dormi cele sanz esveillier,
 425 Et, quant elle fu esveilliee,
 Point ne se senti traveilliee
 De la dolour qu'elle ot eüe.
 Ainz fu replanie et peüe,
 Si qu'elle n'ot ne soit ne fain.
 430 L'erbe qu'elle tint en sa main
 Mist a sa bouche et a ses eux;
 Mout l'ot chiere et si l'ama mieus
 Qu'el ne feüst l'aneur de Troie.
 Que que de l'erbe fesoit joie,
 435 Si vit venant une galie
 Devers l'ile de Sathanie,
 Qui venoit vers la roche a force
 Du vent qui la teroit en loche,
 Si que plaine en estoit la voile
 440 De boqueran fete et de toile.
 Dames i ot et autre gent,
 Qui a un mostier simplement
 Aloient en pelerinage.
 Grant paour orent de l'orage
 445 Et du vent qui ei les prenoit,

Qui vers la roche les menoit,
 Tant que par force s'aenrerent
 Et la dame senle troverent.
 Mout en furent esmerveillie;
 450 Bien euidèrent estre essillie,
 Car de fantosme se donterent.
 Tout adés cele part alerent
 Et virent cele bele et simple,
 Qui fu en chemise et sanz gimple.
 455 Mout orent grant pitie de lui,
 Que bien connurent son anni
 A la chiere qu'elle ot blesmie,
 Qui son anni ne celoît mie.
 En la galie la menerent,
 460 En merveillant li demenderent
 C'oment elle iert illec venne
 Et c'oment elle estoit si nue.
 Cele, qui couvrir se voloit,
 Leur dist tout el qu'el ne panssoit.
 465 Tout maintenant la revestirent
 Et de viande la refirent;
 Mout li porterent grant honour
 Et les dames et li seignour.
 A son semblant connurent bien
 470 Qu'en lui avoit assez de bien
 Et que de bon len fu venue;
 De plus ne l'orent conneüe.
 Tantost de la roche s'esmurent,
 Bon vent orent et tant corurent
 475 Par la droite voie qu'il tindrent
 Qu'a leur pelerinage vindrent.
 Quant l'enpereris fu a terre,
 Sa chevance ne sot on querre,
 Ne son miens pourchacier ne sot;
 480 N'est merveille qu'apris ne l'ot.
 Quant les dames ot merciëes
 Chacune plus de cent foies
 De l'oneur que li orent fete
 Et du peril dont l'orent trete,
 485 Dedenz une cité se mist

410. Ms. desus. — 441. Ms. autres. — 483. Ms. qui li.

Qui desus la marine sist.
 A son huis vit une borjoise
 Enciënne, sage et cortoise;
 Ostel en charité li quist.
 490 Cele pas ne l'en escondist,
 Ainz la herberja volentiers.
 Avec li fu deus jours entiers;
 Sa conpaignie bien li sist,
 Car bien entechiee la vist
 495 Et bien parlent sanz trop parler
 Et ralise sanz trop aler.
 Li sires de la terre estoit
 Mesiaus, qui trop grant plainte avoit.
 De sa maladie parloient
 500 Cil qui couroncié en estoient,
 Tant que cele en oï parler.
 L'erbe vult a li esprover;
 Tout maintenant ele i ala,
 De l'erbe a boivre li donna,
 (F. 31 v^{ob}) 505 Mes il fu bien confés avant.
 Quant passee l'ot, maintenant
 Fu curez de s'enfermeté
 Et revint drus en sa santé,
 Si que Dicus et cele loèrent
 510 Tuit cil qui leur seigneur amerent.
 Mout fu la dame bien venue
 Et a grant honor receüe;
 De tous fu servie et amee.
 Tel fu de li la renomee
 515 Qu'a lui venoient santé querre
 Tuit li malade de la terre.
 D'aler par tout tant se pena
 Que toute la terre sana,
 Si que chascun la poursuivoit
 520 Et chascun pour sainte l'avoit,
 Car le païs enlumina;
 Deus anz ceste vie mena.
 Renomee, qui par tout vole,
 Porta de ses oeuvres parole,
 525 Tant qu'elle vint a la parsome

Jusqu'a l'enperiere de Rome,
 Qui avoit un frere mesel:
 Si ot deffete char et pel
 Que nus aprouchier ne l'osoit
 530 Pour son cors, qui si fort puoit.
 La dame par conseil manda
 Et as mesages commenda
 Que de l'amener se penassent
 Et que grant honneur li portassent.
 535 Il firent tant qu'il la troverent
 Et avec eus l'en amenerent.
 A Rome vint mont simplement,
 Receüe fu bonement,
 Mes onques nus ne la perçut;
 540 Ensi ses connoissanz deçut,
 Qu'il euidoient qu'el fust finee:
 Si se fu bien atapinee
 Que pour riens l'en ne l'avisast,
 Se l'en seur lui trois jours musast.
 545 Son seigneur meïmes deçut,
 Qui a grant honour la reçut.
 Devant le mesel fu menee,
 De gent i ot grant assamblee:
 La pape meïmes i vint,
 550 Qui pour sainte fame la tint.
 La dame un petit sermon fist,
 Devant tous au malade dist:
 „Amis, vous devez bien savoir
 Que nus santé ne puet avoir,
 555 Se Dieus santé ne li envoie;
 Et de l'avoir en est la voie
 Confession et repantance
 Et en bien garder penitance.
 De par Dieu tant m'entremetré
 560 De vous qu'en santé vous metré,
 Si lo que vous soiez confés
 Et bien repantans et en pes,
 Se vous volez que je vous vaille
 Et que mes consens ne vous faille.“
 565 Il li otroia volentiers,

(F 32 r^{oa})

Mes ses cuers n'i fu pas entiers,
 Car pour un pechié se douta.
 Tous ses pechiez dist et conta
 Fors celui qu'il fist de la dame
 570 Pour perir en cors et en ame:
 De son pechié ne gehit mot.
 Cele, qui sa faintize sot,
 Li dist: „Amis, ja n'i guarrez,
 Devant que bien confez serez.
 575 Dites tóut hors et tout vuidiez
 De ce dont estes entechiez!
 -- J'ai tout dit. -- Bien vous i gardez!
 Or tenez donques, si bevez!
 Par ce boivre savez vous bien,
 580 Se vous avez oublié rien.“
 Il prist le boivre, si le but,
 Mes onques pour ce ne s'esmut
 De la maladie qu'il ot.
 Et la dame li dist tantost:
 585 „C'ome musart vous decevez!
 Dites tout ce que vous savez,
 Si avrez vostre guerison.
 — Si diré la grant mesprison
 Qui m'est dedans le cors reposte,
 590 Ce qui de toute joie m'oste?
 Ce ne porroit pas avenir;
 Ainz veil comme mesel morir.
 Ce que je pans je vous diroie?
 Desmembrer avent me leroie.
 595 Et donques ne guarrez vous mie.
 — De ce ne me chaut, bele amie.
 Morir puis, que ja nel diré;
 En enfer avent en yré.“
 De parole sus li corurent
 600 Tuit cil qui en la sale furent;
 (F. 32 r^b) Pape et frere tuit l'apelerent
 Et nice de sans le clamerent,
 Quant il pour noiant s'amusoit
 Et quant sa santé refusoit.

605 Tant fu engoissiez qu'il leur dist
 Coment l'enpereris requist
 De ce que fere ne devoit,
 Et pour ce enprisoné l'avoit,
 Et coment a tort la blasma
 610 Et a son frere l'encensa,
 Tant que la dame fist demestre
 Et de santé a la mort metre
 Pour sa desleauté couvrir:
 „Eusi a tort ai fet mourir
 615 La fine, la bone, l'entiere,
 La sage, la bone aumosniere,
 Qui les povres Dieu soustenoit
 Et qui les bons conseus donnoit.“
 Eusi reconnut devant tous
 620 Qu'il estoit traîtres et glous,
 Quant il son frere avoit trahi
 Et cele mort et lui honni.
 Eusi trois honniz en avoit;
 Si dist bien que l'en le devoit
 625 Livrer a mort par jugement,
 Et il l'otroie bonement.
 Quant il oïrent l'errement,
 Si se seignerent erroment
 De la traïson qu'il ot fete,
 630 Qui ne porroit estre deffete
 Pour cele qui estoit finee;
 Trestoute Rome en fu troublee.
 Quant la novele fu seüe,
 Qui gnieres n'ot esté teüe,
 635 Grant en fu la plainte et li deulz,
 Et li enperieres touz ceuz
 En son cuer en leva son duel
 Et vousist estre mort son veil
 Pour sa fame, que tant amoit.
 640 Que sanz forfet morte l'avoit.
 Mes pour ce n'en fist nul semblant.
 Au malade fist maintenant,
 Tant que il vint en sa santé.

569. Ms. celui qui. 605. Ms. qui leur. — 627. Ms. Qnt. — 632. Ms. Toute. — *Entre les vers 640 et 641, le ms. Bibl. nat., f. fr. 1544 donne les vers suivants, qui semblent être primitifs: Celle vist le duel et lennuy Que chascun demennoit pour luy.*

- Selone la foi li fist bonté,
 645 Car Damedieus comenda bien
 Que l'en raudist pour le mal bien
 A celui qui le mal li fet;
 Et qui nel fet si se forfet.
- (F. 32 v^a) Mout fu a Rome grant li deulz,
 650 Vuide fu de joie et de jeuz
 Pour la dame que mout amoient,
 Que par ce fet perdu avoient.
 Et cele, qui tout esgarda,
 De soi descouvrir se garda.
- 655 Ausi comme pour congié prendre,
 Vint a son mari pour aprendre
 La volenté de son courage. (F. 32 v^b)
 Belement li dist comme sage:
 „Sire enperiere, bien sachiez
 660 De petit est cil domagez,
 Quant il pert sa fame ou son bnef;
 Ce courrous ne vaut pas un oef,
 Car ce recuevre l'en souvent.
 Pour une fame en avrez cent,
 665 Se vous tant avoir en volez;
 Or ne vous ent desesperez.
 — J'ai tout perdu quant que j'amoie:
 Ma fame, ma terre et ma joie,
 Et a escil en seré mis
- 670 Au voloir de mes anemis,
 Car pour sa mort despis et hé
 Moi et ma terre et quant que g'é.
 Ensi au neant livrez sui
 Pour le corrous que j'ai de lui.
- 675 — Mes sire, l'amiéz vous tant
 Con vous en fetes le semblant?
 — Oïl, et fere le devoie,
 Car j'en lui la meillour avoie
 Qui onques fu de mere nee.“
- 680 Cele se fu destapinee
 Et ot un po levé son vis,
 Si dist: „Biau frere, bians amis,
 Vez me ei, vostre douce amie,
- A qui Dieus a sauvé la vie
 685 Et la Dame de Maesté,
 En qui conduit j'ai puis esté.“
 Cil l'avisa, si la connut;
 De bouche et de braz li corut,
 Si la besa mout doucement
- 690 Plus de cent foiz en un tenant
 Come cil qui mout l'ot amee,
 Qui sa perdue ot recouvree.
 Si furent de joie esperduz
 Qu'il chaïrent touz estenduz
- 695 Braz a braz sus le pavement.
 Li apostoiles et la gent
 Qui pres furent la releverent
 Et du miracle Dieus loèrent
 Qui mout estoit biaux avenus,
 700 Et par escrit fu retenus.
 Et la dame tout maintenant
 Leur aconta son errement,
 Con la Vierge la secourut,
 Qui en dorment li aparut.
- 705 Et de l'erbe et de la gualie
 Tonte leur devisa la vie.
 Tuit cil de Rome se penerent
 De joie fere, et en sonerent
 Li saint que il a soner orent.
- 710 Et clere et lai, quant que il porent,
 Firent feste trois jours entiers
 Et en rues et en moustiers.
 Et li enperiere manda
 Les trois a qui il comenda
- 715 Cele a decoler, et il vindrent,
 Qui come mort danpné se tindrent
 Pour ce qu'ocise pas n'avoient
 La dame; pour ce se doutoient.
 Mes cil, qui pour amis les ot,
- 720 Leur fist croistre leur fié tantost
 A chascun de mil mars d'argent,
 Et les mercia durement
 De ce que il orent forfet;

	Mes el forfet orent bien fet.		Pour gaengnier l'amour de cele
725	Et a son frere fist avoir		Qui enfenta virge pucele,
	Grant partie de son avoir.	(F. 33 r ^a) 745	Si qu'a la Deïté devine
	Si l'en envoya son miens querre		Rendi si precieuse et fine
	Et le conjura de sa terre,		S'ame qu'es cieus la corona
	Car son estre ne li sist mie;		Cele qui grant pooir en a.
730	Ensi venja sa felonie.		Qui fol envoie fol atant;
	Et il remest aveques cele.	750	Qui a traïson tere entant
	Qui fame fu Dieu et ancele,		Come povre de sens pourchace
	Aveques sa fame et s'amie,		Ce qui a daunnement le chace.
	Qui la bonté n'oblia mie		Nus ne puet ouvrer contre loi
735	Que la Dame sainte et parfete		Qui ne truisse a pon de delai
	Li avoit en la roche fete,	755	Le gerredou de son outrage.
	Qui l'ot ramenee a s'onor		Pour ce di au fol et au sage
	Et a l'amour de son seignor		Que de traïr autrui se gart
	Et du fans blasme mise hors.		Et a ce que j'ai dit regart,
740	Pour lui mist a escil son cors,		Car traïson et traïtour
	Tant l'anora, tant la servi	760	Het Dieus plus qu'autre maufesteur.
	Que tous ses membres aservi		

M

Im vergessen don 17 licks Frauenlobs Albrecht Paumholzen gedicht Die keiserin von Rom.

Berlin, Kgl. Bibl., Cod. Germ. 414, f. 439 r^o — 442 v^o.

I

(F 439 r^o) Zw Rom do sass ein grosmechtiger keisser,
 der hies Octavianns, was ein reisser
 des reiches in dy lant so weit;
 er dint Got innikleiche.
 Der het ein weib, die was so frumm der ere,
 das sie daran kunt nymant nit versere;
 ir weiplich er vnd reinikeitt
 das kam sie on schwerleiche;
 darvmb sie lob vnd er pesas.
 Vnd als vus Crist geporen wass,
 ein herscher aller mechte,

728. Ms. conioia (?). — 745. Ms. Si con. — 746. Ms. Quen dist.
 I, 4: Ms. innn kleiche. — I, 5: Ms. frumm.

do nom im vñ der keiser Got zw lob vnd er
 ein walfart zw volpringe, die was vber mer,
 zw der er sich gar schnell pereit,
 auf das er sie verprechte.

II

Ein pruder het der keisser, den er patte,
 das er ein weil reigirt on seiner statt,
 pis im Got wider hulff zw lant;
 er sprach: „Pis sorgen ane!“

Als pal der keisser kam auf meres flutte,
 sein pruder eilet hin in stiler hutte,
 pult vmb die keiserin zw hant;
 sie sprach: „Dw falscher mane!
 Hat das mein her pefolhen dir?
 Dein falscheit hilfft dich nit gen mir,
 darvmb so las darvone!

(F. 439 v^o)

Weipliche er die ist von Got so hoch gefreit,
 das er nit pesers hie den reinen frawen geit;
 welch den verleust, in hertem stant
 mus sie Got darvmb thane.“

III

In falscher lieb sein hercz so gen ir prane,
 das er seins pittenss nit mocht abegane,
 wart ir pedencken lang vnd vil,
 wie sie sich vor im friste.

Zw Rom do stunt ein duren in der statte,
 darauf pirst mon die purger in dem ratte;
 auf den gab sie im heimlich zil
 vnd sprach zw im: „Da iste
 am pesten vns zw enden das.“

Zum duren er sich fugen was
 vnd wart sich heimlich lane
 da auf den duren zichen, als sie im gepott;
 zw hant vil sie auf ire kuye vnd dancket Got
 vor freuden, die in ir aufwil,
 das sy sein frey mocht stane.

III, 1: Ms. ger ir. — III, 12: als *peu lisible*. — III, 14: Ms. vñr.

IV

Des dages als der keisser kumen solte,
lies sie den aus, vor dem sie sich entholte.
Dem keiser er entgegen reit,
empfung in schon vnd sere.
Der keisser fragt in, wie es da heim stunde.
Er sprach: „Gar wol! Dan eins ich dir verkunde
von deines weibes listikeit,
die mir pracht schant vnd schwere.
Si pat mich in geheim zw ir;
da ich sie nit geweret schir,
wart sie mir feint gar dratte.
Zw hant sie mich da auf den duren legen lis,
vnd an dem dag, da sie dein zwkunfft west gewis,
liess mich von dem duren an freit.
Merck, pruder, die vndatte!“

V

(F. 440 r^o) Der keisser vil in leit vnd zornes rotte
vnd schuf zw hant der keiserin den dotte:
palt must mon sye in fremder wat
furen in walt von dane.
In kaim mon sie im walt vmbpringen solde,
vnd als mon sie eben enthaupten solde,
fil sie auf ire knye so drat,
rufft Got gar ernstlich ane,
dass er ir paremherzig wer
durch seiner pittren marter er,
vnd auch Maria reine.
Da sie da kniet vnd Got so hoch vnd diff ermant,
ritt vur ein fremmder her, dem do was vnpekant
ir eleglich not vnd vbel dat.
Der reitt hinczw alleine.

VI

Alss er die keisserin wart onesechen,
ruft er sein dinern vnd wart zw in gehen:
„Nempt hin die schonen mit gewalt,
ich mag ir nit lan dotten.“
Die diner namens von der schergen hande;

der her irselber auflost ire pande
 vnd schwang sie auf sein pfert gar palt
 vnd furt sie hin ans noten,
 schnit ir gar reiche kleider an,
 dan von gepurd vnd ir persan
 dancht sie in hoch geporen;
 des hilt er sy in grosser hut vnd hohen eren.
 Des graffen fraw die det ein kindelein gepern;
 des nom an sich die wol gestalt
 zw zichen vnd peworen.

VII

Der selbig graff auch einen pruder hette,
 der legt auch on dey frawen vil der pette,
 das sie solt da den willen sein,
 dem sie auch gancz verseitte.
 Darvmb er sie so ser hassen pegunde,
 das er mit nichte ir abseczen kunde;
 doch mit we vnd mit grosser pein
 er sie grosslich peleitte.
 Einss dages er do heimelich
 wardt in die kammer fugen sich,
 da sie lag mit dem kinde.
 Das kint er in dem aller pesten schlaff ermort;
 (F. 440 v^o) er hub sich auf, dass mon in weder spurt noch hort,
 auf das sich die vndat allein
 auf die gedreuen finde.

VIII

Des morgens man dass kindt ermordet fande.
 Der morder saumpt sich nit vnd sprach zw hande
 mit falscher clag sein pruder das,
 vnd sprach: „Hab dir der lone
 von der, die dw dort von dem dot erlostete,
 der dw so vil nachhie gedrawet haste.
 Mit nichte dirs abpitten lass!
 Schaff, das mon ir dw ane
 den aller pesten dot anleg
 vmb willen irer falschen pfleg!“

Der her sprach: „Pruder meine,
an irem leibe mon sie nit pedrieben sol,
wan in ein wilde insel so wil ich sie wol
vervuren. Las, das sie vur was
mein ingedenck dw seine!“

IX

Der graff gab sie ein schiffmon vnd gepotte,
das er sie in ein insel seetzt on notte;
der auf dem mere durch ir schön
seinss willenss von ir geret.
Doch halff in wider gutt wort noch falsch pette,
sunder sie antwurt gutlich durch ir stette:
„Lass ab dein clag vnd falsch gedön,
wan dw wirst nit geweret;
e wil ich sterben in der wilt.“
Zw hant seetzt er das schone pilt
auf ein fels mit geferdte
vnd fur von dan. Do schrey die edel keisserin:
„Kum mir zw hilf, dw himelische kunigin!
Dein hilf mocht mich wol machen kön
von meiner grossen schwerdte.“

X

In solcher angst vnd herzenlieber schwerde
wart sie vor leit hinsincken zw der erde
vnd schliff. In dem draum ir furkam
Maria, die vil reine,
vnd sprach: „Ich wil dich leren zw der stunde,
das dw die sundersichen machst gesunde
(F. 441 r^o) mit einer wurze lobesam.
Darvmb do grab palt eine
vnder dein haupt; die hat solch krafft:
wer mit dem aussacz ist pehafft,
der wirt darvon verlone.“
Da sie erwacht, die wurez grub sie pehendiklich.
In dess ging her ein schiff mit gut; des freit sie sich.
In dess sass sie vnd vur gen Ram;
gab offlich zw verstane,

XI

wie sie den aussacz genczlich kunt verdreiben
mit gottes hilff peid manen vnd den weiben
an all leipliche schwerikeit.

Nun in der zeit gar hatte
dess keiserss pruder, der sie het versaget,
mit dem aussacz gar schwerlichen geplaget.

Er sprach: „O we, meinss grossens leit!

Wan kumpt mir die vndatte?“

Des gleich dess graffen pruder was
auseczig in solycher mas.

Der graff furt in geschwinde
gen Ram. „Ob mon in durch gross kunst möcht machen rein,
mit grossem schacz solt disser arezt pegabet sein,“
also liess er in sunderheit
zw Rom offlich verkunde.

XII

Dess kam gen hoff wol vir dem keisser here,
wy das ein fremde fraw herkumen were,
kunt solche schwer verdreiben gar.

Der keisser nach'ir sente.

Die edel ertztin kam gen hoff zw^uhande,
dass sie zw hoff doch nymant nit erkante.

Der keisser sprach: „Fraw, nement war,
went von in ab pehentte
soliche schwer, dem pruder mein!

Mit einem man ganz selberein
solt ir pegabet werden.“

Sie sprach: „Keins schacz noch guttess ich darvm peger,
sunder dem höchsten Got gib ich darin dy er,

(F. 441 v^o)

durch den ich auch mein kunst nit spar.“

Der keisser mit pegerden

XIII

nam palt sein pruder, furt in zw der frawen;
vnd auch der graff vir sein pruder der schawen,
ob im geholffen wurt durch sy;

das wolt er selb verschalde.
 Die fraw die stund vnr sie vnd sprach: „Wolane!
 Wolt ir veriehen hy vor ider mane,
 was ir ye det icz oder ye,
 euch wirt geholffen palde.“
 Dess keiserss pruder offenlich
 vor allem volck pekennet sich
 al seiner missedate,
 pis on allein das er aus lugemhafftem munt
 die edlen keisserin falschlich versagen kunt;
 das wolt er auch veriehen ny
 durch falsch seins herezen ratte.

XIV

Solich verhaltung merket die vil gutte;
 sie sprach: „Mit wissen nit verschweigen dutte,
 sunder eneh vberwindet gar,
 wolt ir auch werden reine.“
 Der keisser sprach: „Pruder, weistu noch mere
 etwass, dass wider mich so groblich were,
 das offenbar hy vor der schar!
 Hab forecht vnd sorgen eleine!“
 Er fiel zw fuss dem keisser reich
 vnd det veriehen offenleich,
 wie er die keisserine
 gegen dem keisser felsehlichen verlogen het,
 darvmb dass sie nit wolt geweren seiner pett.
 Do das der keisser wart gewar,
 pedript wurt im sein sine.

XV

Erst nam die fraw die wurez vnd schneit sie eleine,
 davon dess keissers pruder vil vnreine
 auch offenlich zw drincken gab;
 do wart er rein vnd clare.
 Dess graffens pruder hub do an zw elagen,
 was er ye det pey allen seimen dagen,
 pis auf dass kint; da lis er ab,

XIII, 6: Ms. vor. — XIII, 13: Ms. das edlen; kynt. — XV, 5: do *manque dans le ms.*

vnd schweigsam hett ers gare.
 (F. 442 r^o) Die frane sprach: „Versucht euch pas,
 vnd wist ir mer, so offnet das!
 Durch nichte dass nit late!“
 Dess Kindes mort er erst do öffentlich veriach.
 Die fraw mit irem dranck der wurez sie in versach,
 als ich das geschicht gelesen hab.
 Da wart er rein gar dratte.

XVI

Gross lob gesprochen wart dem zartten weibe,
 dass sie so palt macht rein der zweyer leibe
 an alle schwer mit irer kunst;
 dess wundert menikleichen.
 Doch was noch vnerkant die zarte frawe;
 do nent sie sich vnd sprach zu im: „Nun schawe:
 eur falschess werben wass vmbsunst;
 mein er philt ich genzleichen.“
 Itlicher gnad von ir pegert;
 zw fuss vil ir der keisser wert,
 schon erlich sie empfinde.
 Der keisser liss ein hoff ansruffen ir zw er.
 Die fraw die sprach: „Kein mon perurt mich nymer mer;
 mein hercz in hiczlicher prunst
 pegert geistlicher dinge.“

XVII

Nach ir pegirde ir der keisser reiche
 peleit in ein kloster demutikleiche.
 Darin erlanget sie von Got
 die kron der ewikeitte.
 „Daran gedencck ein reines weib: der eren
 mit nichte solt dein elich man verkeren,
 vnd halt ess als dir Got gepot;
 piss auch nit so verzeitte!
 Wan dw schon angelanget werst,
 gedencck, das dw in widerferst,
 vnd phalt dein weiplich kronen,

die dir so hoch vber al kron erhaben ist“,
 spricht Albrecht Pannholez, pittet Got, den waren Crist,
 das er vns in der leczten not
 (F. 442 v^o) welle allen pey pestane.

N

Der Teichner

(Ms. Dresde, Kgl. öff. Bibl., M 203, pp. 47 b — 53 a).

Die Rede hat gemacht der Teychner.

(Pag. 47 b)	In der Römer puch man las, Das ein gewaltiger chunig was; Der must in ein herfart. Do stund allez sein gepart, 5 Wem er liez sein frawen pider, Unz er chem zu land herwider. Do wart im geraten, wie Daz ers seinem pruder lie: Der behielt ims wol mit ern. 10 Damit so must er dammen chern. Als pald vnd er rait sein strazz, Do verzaigt der pruder daz, Daz er was ein pöser man Vnd auch sucht die frawen an. 15 Daz si seinen willen tät. Do veriach die frawe stät: „Waz wolzt an dir selber rechen? (Pag. 48 b) Wolzt du dein trew am pruder prechen?	So vernim, waz ich dir sag: So haiz ein haymleich wesen pawen, Daz daz niemand mag geschawen, Daz der sünden vnd der schant 30 Nempt werd iunen in dem laut.“ Daz geschach, er pawt ein vest An ein heimleich ort, die er wol west. Do die vest volchomen schain, Do sprach die frawe rain: 35 „Noch ist nicht gewerens zeit. Ir schawt, wo ezzen vnd trinkchen leit, Daz wir die vest berüsten gar Vollicheichen auff zway jar: Ezzen vnd trinkchen müzz wir han.“ 40 Er sprach: „Daz ist schir getan.“ Do sprach er zu der guten: „Du solt nicht lenger frides muten.“ Si sprach: „Ja, die zeit ist hie.“ Vor die frawe in die vest er gie; 45 Sie versperret in mit dem tor: Er belaiß drinn, si was hievor. Also must er sein verspart, Vnz daz sich endt die herfart. Do der herr nu cham herwider, 50 Auff hub sich die frawe pider,
(Pag. 48 a)	Ob ich denn so pös nu wär 20 Vnd den deinen willen pär, So gehört es dich nicht an.“ Do sprach er: „Es müz ergan, Stunden hundert trew ze phant.“ Do sbrach die fraw zehant: 25 „Seind es nicht anders wesen mag,	

XVII, 15: Ms. pey sey pestane.

27. Ms. Sr(?) haiz.

- Das sie nicht gdacht noch gerüret.
 Also wart die fraw gefüret
 (Pag. 50 b) 135 Für irn rechten ehemann,
 Daz si in legte erzney an.
 Si chant in wol, er chant ir nicht.
 Do sprach die frawe gericht:
 „Es ist alle erzney verlorn,
 140 Ir müzzt peichtig werdn vorn.
 Got hat mir die gnad gegeben, (Pag. 51 b)
 Wer mir peichtet alz sein leben,
 Der wirt ein gesunter man,
 Wie sein siechtung ist getan.
 145 Auch sein peicht sol offen sein,
 So er lawest mag geschrein,
 Daz mans vberal gehörn chan.“
 Do verschrakht der herr dervan,
 Daz er offemlich solt peichten
 150 Vnd sich selb so gar verleichten.
 Er sprach: „Liebe frawe zart,
 Wer ich damit wol bewart,
 Ob ich heymlich peicht ein tail?“
 Si sprach: „Nain, ez macht nicht
 hail.“
 155 Also sagt er sein gewissen
 Offenbar vnd vnverizzen,
 Dann daz ain dawcht in ze scharff,
 (Pag. 51 a) Daz man die frawe ind Teyfer warff;
 Daz wär leicht vor scham verswigen.
 160 Doch liez es die frawe nicht ligen;
 Si sprach: „Herr, bedenkt ew paz:
 Ir habt vergezzen etzwaz.
 Wer mir ganz veriehen tut,
 Der ist zehant gesunt vnd̄frut. (Pag. 52 a)
 165 Also versten ich mich dabey,
 Daz ewr peicht getaillet sey.
 Davon tut mir auff die tür
 Vnd lat ez allez samt herfür,
 Welt ir gesunten leib hie schawen.“
 170 Also peycht er vor der frawen,
 Die sein hawsfraw was vnd hiez,
 Wie er die verderben liez.
 Als in drat er des veriach,
- Verswunden was sein vngemach,
 175 Vnd stund auff an allen pein
 Vnd gie zum siechen pruder sein.
 Er sprach: „Lieber pruder, sich!
 Aller deiner sünden gich
 Der frawen offennleichen lie,
 180 So wirstu gesunt als ye.“
 Do verschrakht er von den pünden,
 Daz er offenleich solt chünden.
 Doch pracht in der pruder dran,
 Daz er hub die peychte an
 185 Vnd sprach vnz an die stat,
 Daz er mit seinem falschen rat
 Het dem pruder daz weib verworn;
 Do geswayg er vnd lag als vorn.
 Do sprach die frawe geslecht:
 190 „Ewr peycht ist nicht gerecht.
 Hiet ir recht gepeicht von grunt,
 So stünt ir auf vnd wert gesunt.
 Wer mir genzleich tut veriehen,
 Der ist mit der vart gerehen.
 195 Davon sult ir nichtz versparn;
 Ir sult es alles offenbarn,
 Welt ir haben gesunten leib.“
 Do gedacht er des pruder weib,
 Daz er peychtig wurd dervan,
 200 Waz er ir vbels hiet getan.
 Alsen drat er sich des erchant.
 Do was er auch gesunt zehant
 Vnd stund auf an allen schaden.
 Darnach so wart die frawe geladen
 205 Hinz der herzoginne man,
 Der ir vil laides hett getan
 Vnd begert nu hilf an sey.
 Do sprach die wandelsfrey:
 „Ewr siechtung ist also getan,
 210 Das ew niempt gehelfen chan.
 Ir müzt offennleichen sagen
 All ewr sünd von chindestagen.“
 Do sprach der sündig man:
 „Wer het ye gehört daran,
 215 Daz man offenleich sol peychten!“

- Do sprach si zu dem leichten:
 „Da ist anders nichtes an:
 Welt ir werden ein gesunter man,
 Ir müzt offennleichen iehen.
 220 Die weil ewr peycht ist vngerehen,
 So seyt ir auch des chrumpen leibes.“
 Do volgt er dem rat des weybes,
 Daz er peycht auff alle ort
 Von dem zwivaltigen mort,
 225 Wie er des herren chind erstach
 Vnd das an der frawen rach. (Pag. 53 a)
 Als pald vnd er daz erschainet,
 Do was im auch sein leib gerainet.
 Do die drey wurden berait
 (Pag. 52 b) 230 Von der möselsüchtichait,
 Die zwen an eren wurden tot,
 Daz ins niemand wol derpot.
 Do sprach manig man dapey:
 „Man solt sein verderben drey
 235 Vmb die ainige posheit!“
 Des genieln si auch in arbeit,
 Daz si der fürste slayffen liez
 Vnd in die Teyfer werffen hiez,
 Als si teten der frawen rain.
 240 Alzo geschach in allen zwain,
 Daz man sie möselsüchtig vant,
 Vnd auch sagen musten ir schant
 Gar offenleich vor layn vud phaffen.
- Es war noch hewt ein edelz straffen,
 245 Wer die lewt mit lügen beschwachet,
 Daz den Got zu nichte machet
 Mit den sunderleichen maylen,
 Daz den niemand mocht gehaylen;
 Er must offennleichen iehen,
 250 Waz im sünden wär geschehen,
 Oder waz er liegens ye hiet phlogen:
 So wurde dester myn gelogen.
 Doch zu lezten Got daz wolt,
 Daz der herr erchennen solt,
 255 Daz die ärztinn wär sein weib,
 Die im da macht gesunten leib.
 Darnach lebt der herre guet
 Vnd die frawe gar wolgemut
 In der werlt, daz ist war,
 260 Sagt vns die schrifft, zway jar
 Vnd leicht ettlich tag hinfur,
 Daz sie folgten der natur.
 Darnach lebten si geistleich,
 Daz si verdienten daz himelreich:
 265 Er wart ein mönch, si ein nonn,
 Auz der falschen werlt entronn
 Zu den frewden vnwandelber.
 Also sprach auch der Teychner.
- Also hat das puch ein ende.
 270 Got behüt uns vor missewende!

ERRATA

- P. 25, n. 1, l. 1: 82 v°, *lisez*: 82 r°.
P. 26, n. 3, l. 3 d'en bas: *said*, *lisez*: *said*.
P. 36, l. 6: *d'un*, *lisez*: *d'ung*.
P. 65, n. 3, l. 2: u der, *lisez*: u. der.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Chapitre I. Classement général des différentes versions	3
Chapitre II. Origine du conte	7
Chapitre III. Versions orientales	9
Chapitre IV. Les Gesta Romanorum	23
Chapitre V. Florence de Rome	28
Chapitre VI. Le Miracle de la Vierge	32
Chapitre VII. Crescentia	60
Chapitre VIII. Hildegarde	65
Chapitre IX. Conclusion	80
Chapitre X. Table alphabétique des versions	81

Appendice:

A. Version du <i>Maase-Buch</i> , éd. de Wilmersdorf (traduction)	97
B. Version d' <i>Al Farag Ba'da Alsidda</i> , ms. Londres, Brit. Mus. Or. 237 (traduction)	99
C. Version des <i>Gesta Romanorum</i> anglo-latins, ms. Londres, Brit. Mus. Harl. 2270	111
D. Version latine en prose du <i>Miracle de la Vierge</i> , ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 14463	116
E. Version latine en prose du <i>Miracle de la Vierge</i> , ms. Londres, Brit. Mus. Harl. 2316	120
F. Version latine en vers du <i>Miracle de la Vierge</i> , ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 17491	122
G. Version française en prose du <i>Miracle de la Vierge</i> , ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1805	129
H. Version des <i>Faiz et miracles de Nostre Dame</i> , ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 410	132
I. Version française en vers du <i>Miracle de la Vierge</i> , ms. Paris, Ars. 3516	134
J. Version de l' <i>Alphabetum narrationum</i> d'Étienne de Besançon, ms. Paris, Bibl. nat., f. lat. 15913	149
K. Version de la <i>Stella maris de Miraculis Beate Marie Virginis</i> de Jean de Garlande, ms. Londres, Brit. Mus., Roy. 8. C. IV	150
L. Version de la <i>Vie des Pères</i> , ms. Paris, Bibl. nat., f. fr. 1546	151
M. Version d'Albrecht Baumholtz, ms. Berlin, Kgl. Bibl., Cod. Germ. 414	161
N. Version de Der Teichner, ms. Dresde, Kgl. öff. Bibl., M 203	169

Errata	173
------------------	-----

ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ.

TOM. XXXIV. № 2.

VERGLEICHUNGEN ZWISCHEN NORMALBAROMETERN

VON

A. F. SUNDELL.

MIT EINER TAFEL.



Im Jahre 1886 wurde von mir ein Normalbarometer konstruirt, welches als Kontrollinstrument benutzt wurde bei meinen Juni—August 1886 und im März 1887 ausgeführten Vergleichen zwischen den Hauptbarometern verschiedener meteorologischen Anstalten in Schweden, Norwegen, Dänemark, Deutschland, Belgien, Holland, England, Frankreich, in der Schweiz, in Oesterreich und in Russland. Diese Vergleichen wurden durch ein von mir konstruirtes, ausleerbares Reisebarometer vermittelt und sind zusammengestellt in einer im Jahre 1887 veröffentlichten Abhandlung ¹⁾.

Seit dieser Zeit habe ich mich sehr bemüht mein System für Normalbarometer zu entwickeln und zu vervollständigen, und ist meinen Bemühungen in dieser Richtung eine kräftige Unterstützung von den hiesigen wissenschaftlichen Anstalten zu Theil geworden, da ich Gelegenheit hatte noch drei Exemplare Normalbarometer auszuführen. Die Vergleichen zwischen diesen Barometern haben meinen Bemühungen und Erwartungen wohl nicht völlig entsprochen. Da aber in den letzten zwei Jahrzehnten für die Herstellung eines internationalen Systems für Normalbarometer nicht viel gethan wurde, sehe ich mich veranlasst meine Vergleichen hiermit zu veröffentlichen.

Frühere Arbeiten mit Normalbarometern.

1. Hier müssen zuerst erwähnt werden die auf Normalbarometer bezüglichen Arbeiten von dem verstorbenen Direktor HEINRICH WILD. Schon im Jahre 1870 wurde von ihm ein Normalbarometer für das physikalische Cen-

¹⁾ A. F. SUNDELL, Barometervergleichen ausgeführt in den Jahren 1886—1887 an verschiedenen meteorologischen Centralstellen. Acta Soc. Scient. Fenn., XVI, S. 429.

tralobservatorium in St. Petersburg konstruirt¹⁾. Die Lagen der ziemlich weiten Oberflächen der Quecksilbersäule wurden in den zwei Mikrometerfernrohren eines Kathetometers visirt; die in dieser Weise fixirte Barometerhöhe wurde dann durch Drehung der Kathetometersäule auf einen Millimetermaassstab übertragen und mittels der Mikrometer in Tausendstel mm bestimmt. Durch meinen Reisebarometer wurde im März 1887 constatirt, dass dieses Normalbarometer und das meinige bis auf 0,01 mm mit einander stimmten. Die Vergleichung geschah doch nicht direkt mit dem Wild'schen Normalbarometer, sondern mit zwei Wild-Puess'schen Barometern, deren Stand gegen das Normalbarometer bekannt war. Im Jahre 1891 wurde dieses Barometer (Normalbarometer I) mit neuen Kammern versehen²⁾. Die Einstellung auf die Quecksilberflächen wird seitdem durch centralen Spitzen oben und unten vermittelt. Man visirt nach PERNET'S Vorschlage³⁾ die Mitte zwischen der Spitze und ihrem durch Spiegelung in der Quecksilberfläche hervorgerufenen Bilde. Die ziemlich delikate Visirung der eigentlichen Quecksilberfläche fällt somit weg.

Später ist von WILD ein neues Normalbarometer für das Centralobservatorium konstruirt (Normalbarometer II) und im Jahre 1892 vollendet worden. Die Kammern des neuen Barometers sind viereckig; vor und hinten ist die Wand weggeschliffen und durch aufgekittete planparallele Glasplatten ersetzt. Eine mit der oberen Kammer kommunizirende Töplersche Quecksilberluftpumpe gestattet sowohl die Evakuirung des Barometers wie auch die Bestimmung des Druckes im Vacuum, ganz wie bei meinem Normalbarometer. Bei der Einstellung oben und unten werden Spitzen benutzt. Auch wurden nach THIESEN'S Vorschlage⁴⁾ die Striche und deren Spiegelbilder eines unmittelbar an die hinteren planparallelen Glasplatten der Kammer angebrachten Millimetermaassstabes angewandt und dadurch ein nachheriges Uebertragen auf einen seitlichen Maassstab überflüssig gemacht, wie bei meiner Ablesungsmethode.

Noch ist zu erwähnen das Normalbarometer im Filiale des Centralobservatoriums zu Pawlowsk, die im Jahre 1887 ungefähr wie das Barometer I konstruirt ist mit cylindrischen Kammern. Später, 1892, ist doch eine Spitze über

¹⁾ H. WILD, Ueber die Bestimmung des Luftdrucks. Repertorium für Meteorologie, III, N:o 1, S. 23.

²⁾ H. WILD, Die Normalbarometer des Physikalischen Centralobservatoriums zu St. Petersburg. Repertorium für Meteorologie, XVI, N:o 4, 1892.

³⁾ Nach einer Mittheilung von W. J. MAREK, Neues Verfahren Normal-Barometer und Manometer abzulesen. Carls Repertorium für Experimentalphysik, XVI, S. 585.

⁴⁾ M. THIESEN, Ueber die Ablesung von Normalbarometern. Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1886, S. 89.

die untere Quecksilberfläche angebracht. Die obere Kammer besitzt keine Spitze und wurde daher nach dem Beispiele einer Anordnung von MAREK ¹⁾ das reelle Bild einer äusseren Spitze über die Quecksilberfläche auf optischem Wege projicirt und wie die untere Spitze benutzt.

2. Die direkten Vergleichungen dieser Normalbarometer haben folgende Resultate gegeben ²⁾).

Normal I — Normal II (Spiegelung mit Spitzen).

1892 März 18. — 0,005 mm \pm 0,005 mm

„ „ 21. + 0,001 „ \pm 0,016 „

Mittel — 0,002 mm.

Normal I (Spitzen) — Normal II (gespiegelte Striche nach THIESEN).

1892 April 5. + 0,029 mm \pm 0,014 mm.

Normal II (Spitzen) — Normal Pawlowsk.

1892 Sept. 21—30. + 0,025 mm \pm 0,017 mm.

Das wenig gute Resultat Normal I (Spitzen) — Normal II (gespiegelte Striche) wird der grösseren Unsicherheit der Methode der Einstellung auf die Striche und deren Spiegelbilder zugeschrieben. Von WILD ³⁾ wurde gefunden, wie von mir schon 1886, dass die Spiegelbilder der Millimeterstriche entweder zu weit oder zu nahe in Hinsicht des gespiegelten Striches fallen, welcher Uebelstand bei einer Theilung bis zu halben Millimetern beseitigt werden könnte. Diesen Ausweg habe auch ich schon früh mit gutem Erfolge zugegriffen.

3. Auch im Bureau international des poids et mesures zu Sèvres hat man sehr bemerkenswerthe Instrumente für genaues Messen von Gasspannungen konstruirt. Von den Normalbarometern im Bureau sind zwei näher beschrieben worden. Im Normalbarometer II von MAREK ⁴⁾ wird nahe über die Mitte der Quecksilberfläche mittels eines Kollimators das reelle Bild eines horison-talen Drathes hineingeworfen. Im Mikroskope wird dieses Bild sowie sein

¹⁾ W. J. MAREK, Carls Repertorium, I. c. wie auch: Pesées exécutées au Bureau international des poids et mesures. Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures, III, S. D. 35.

²⁾ H. WILD, Die Normalbarometer, I. c. S. 23, 24.

³⁾ H. WILD, Die Normalbarometer, I. c. S. 22.

⁴⁾ W. J. MAREK, I. c. S. D. 22.

Spiegelbild visirt und dadurch die Lage der Quecksilberfläche gefunden. Durch das Kathetometer wird dann die Barometerhöhe auf den Maassstab übertragen.

Herr CHAPPUIS¹⁾ benutzt in seinem mit dem Manometer des Gasthermometers verbundenen Normalbarometer die Pernet'schen Spitzen. Bei meinem Besuche 1886 wurde das Reisebarometer mit diesem Normale verglichen.

Soviel ich weiss sind die Normalbarometer in Sèvres nicht direkt mit einander verglichen worden.

Normalbarometer I der Sternwarte zu Helsingfors.

4. Ich gehe jetzt zur Beschreibung der verschiedenen von mir hergestellten Normalbarometern und fange mit dem ältesten vom Frühjahr 1886 an. Dieser Apparat, welcher die Sternwarte der Universität übernommen hat, ist in Fig. 1 (Figurentafel) schematisch abgebildet. Sämmtliche Theile mit Ausnahme der Mikroskope *MM* sind an ein Grundbrett von 25 mm Dicke befestigt. Die beiden Kammern *RR* des Barometers haben eine innere Weite von etwa 40 mm sowie eine Wanddicke von 1,3 mm und sind in Hülsen von Eisenblech mit Gips in der rechten Lage fixirt.

Die obere Kammer verlängert sich abwärts zu einem excentrischen Halse, durch welchen das Skalenrohr *SS* in die Kammer sehr nahe an der hinteren Wand hinaufgeht. Das Skalenrohr trägt eine dünne Glashülse *HH* mit Korkboden. Diese Hülse ist mit einer zusammengeschmolzenen Mischung von gleichen Gewichtstheilen nicht raffinierten Harzes und gelben Waxes zu füllen²⁾. Die Mischung wurde allmählig zugeführt bei vorsichtiger Erwärmung des Theiles *HH* mit einer leuchtenden Bunsenflamme oder mit einer Alkoholflamme, welche durch gelindes Blasen von der Seite mit dem Munde rundt um mit der Hülse in Berührung gebracht wurde. Die geschmolzene Mischung füllt die Zwischenräume zwischen dem Skalenrohre, dem Kammerhalse und der Glashülse vollständig aus und bringt beim Erstarren einen hermetischen Verschluss hervor. Vorher wurde das durch zwei ringförmige Halter *bb* gehende Skalenrohr genau vertikal gestellt mittels des Lothes *tt*, dessen Drath am oberen Halter befestigt ist und dessen Kugel unten eine Spitze trägt, die gegen eine

¹⁾ P. CHAPPUIS, Etudes sur le thermomètre à gaz. Travaux et mémoires du Bureau international des poids et mesures, VI, S. 29.

²⁾ Diese Mischung wurde von Professor E. EDLUND in Stockholm angewandt um luftdichte Kittungen herzustellen. Hülsen *HH* in der obigen Zusammenstellung sind wohl zuerst von Professor MENDELEJEV eingeführt.

entsprechende Spitze am unteren Halter einspielt. Diese Verbesserung findet sich nur an dem zuletzt vollendeten Normalbarometer IV. Bei den früheren Exemplaren wurde der Durchmesser der Kugel so berechnet, dass die Kugel das Skalenrohr bei vertikaler Stellung eben berührte. Die Quecksilberkommunikation zwischen den Kammern wird durch das Loch \bar{O} im Skalenrohre ermöglicht.

5. Die untere Kammer steht mit der Kammer R' für das Reserv-Quecksilber in Verbindung. Hier kann man das Ebenholzcyliner P mittels der feststehenden Schraubenmutter A herunterbringen bis dass der unten im Cylinder befestigte Kork K die Verbindung mit der Barometerkammer absperirt. Hierbei wird das Quecksilber in beiden Kammern gehoben und die Quecksilberflächen nehmen eine bestimmte, immer gleiche Krümmung an. Die eiserne Stange QQ des Cylinders P ist unten viereckig und durch den Halter B geleitet; die obere Hälfte mag eine doppelte oder dreifache Schraube sein, damit man das Cylinder P schnell abwärts bewegen könne und die Zeit für die vorbereitende Anordnung möglichst kurz sei.

6. Die obere Kammer kommuniziert zuerst mit der Trockenkugel E , die etwas Phosphorsäureanhydrid enthält. Durch die fein ausgezogene Röhre aa kann man Luft in das Vacuum hineinlassen, wenn man das Barometer zu demontiren wünscht. Die Wachs-Harzmischung, womit die äussere Oeffnung dieser Röhre verschlossen ist, wird dabei mit einer feinen heissen Nadel durchstochen. Die weite Seitenröhre der Trockenkugel ist mit einem Korke verschlossen und mit Wachs-Harzmischung luftdicht gemacht.

7. Von der Trockenkugel geht die Glasröhre XX etwa 1 m in die Höhe und dann etwa 115 cm abwärts zur Röhre YY der Luftpumpe. Diese Luftpumpe wie auch die Pumpen der drei hier noch zu erwähnenden Barometer sowie die übrigen Glastheile wurden von mir selbst zusammengeblasen aus den betreffenden Kugeln und Röhren, die von Gebr. Herrmann in Manebach bezogen sind.

Die Röhre YY ist unten U-förmig gebogen und endet in einem beiderseits offenen vertikalen, 6 cm langen Ansatzrohr, das oben und unten eiserne, mit Schraubengewinde versehene Fassungen trägt. Das obere Ende kann man durch das Aufschrauben des eisernen Deckels D luftdicht verschliessen.

An die untere Fassung kann die eiserne Hülse U angeschraubt werden, an dessen unterem Ende der etwa 150 cm lange Schlauch NN aus schwarzem Kautschuk angebunden ist. Zur Dichtung beim Deckel D und beim Cylinder U benutzt man dünne Scheiben aus feinem Korke; für U muss die Scheibe in der Mitte durchbohrt sein. Das andere Ende des mit starker Leinwand umge-

nähten Schlauches ist am unteren Halse der Luftpumpenflasche F befestigt. Diese Flasche muss in soleher Höhe stehen, dass das Quecksilber bei abgeschraubtem Deckel D ganz nahe dem oberen Ende des Ansatzrohres steht. Beim Pumpen ist der Deckel D zugeschraubt; wünscht man aber den Schlauch NN mit der Flasche F zu entfernen, schraubt man den Deckel ab, entleert die Flasche und den Schlauch und schraubt dann das Cylinder U mit dem Schlauche weg. Das untere Ende des Ansatzrohres kann man dann mit einem aufgeschraubten Deckel zuschliessen. Der Apparat kann ja zuweilen Monate lang unbenutzt stehen und ist es mithin nicht nöthig ein grosse Quecksilbermenge in ihm zu binden. Auch könnte der Schlauch durch die anhaltende Pressung des Quecksilbers beschädigt werden.

Vom oberen Halse der Luftpumpenkugel L biegt sich die Kapillarröhre ZZ nach abwärts und endigt im Ausflussreservoir C , welcher zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt ist. Der senkrechte Abstand von der Marke f am Halse der Kugel zum unteren Theile des Ausflussreservoirs beträgt 82 cm. Die Flasche F und das Ausflussreservoir C sind mit Chlorcalciumröhren JJ versehen.

8. Beim Pumpen in der gewöhnlichen Weise steigt das Quecksilber allmählig aus der unteren Kammer in das Scalenrohr SS und fliesst durch die Oeffnung O in die obere Kammer hinein, wobei auch der Raum zwischen ihrem Halse und dem Skalenrohre gefüllt wird. Die nach hinreichendem Pumpen im Barometervacuum noch zurückgebliebene Luft hat eine gewisse Spannung, die man beachten muss. Diese Spannung wird dadurch gemessen, dass man die Kugel L bis zur Marke f mit Quecksilber aus der Flasche F füllt und dabei an der Millimeterskala ee (aus Papier) beobachtet, wie viel die Quecksilbersäule im Kapillarrohre ZZ deprimirt wird. Die Skala ee ist so eingestellt, dass sie die von der Marke f gerechnete Länge der Röhre angiebt. Steht somit das Quecksilber im Kapillarrohre beim Striche a , wenn das Quecksilber im unteren Kugelhalse bei d ist, und wird die Quecksilbersäule bis zum Striche b deprimirt, wenn die Kugel bis zur Marke f gefüllt wurde, so ist nach dem Mariotte'schen Gesetze der Vacuumdruck

$$h = \frac{(b-a)bv}{V-(b-a)v} \left(1 + \frac{v}{v'}\right),$$

wo v das Volumen eines Skalentheils im Kapillarrohre (d. h. der innere Querschnitt des Rohres), v' der innere Querschnitt des Ausflussreservoirs C und V das Volumen der Kugel L von d bis f bedeuten. Beim Kalibrieren des

Kapillarrohres wurde $v = 1,8 \text{ mm}^2$ gefunden; weiter ist $v' = 150 \text{ mm}^2$. Das Volumen V wurde durch das Gewicht des eingefüllten Wassers zu 193 cm^3 bestimmt.

Da der Vacuumpdruck gewöhnlich nur einige Hundertel mm beträgt, genügt im Allgemeinen die einfachere Formel

$$h = \frac{(b-a)bv}{V}.$$

Der konstante Faktor in dieser Formel hat den Werth

$$\frac{v}{V} = 0,00000933 \frac{1}{\text{mm}}.$$

9. Das Skalenrohr *SS* (ein altes Barometerrohr) ist inwendig 8 mm weit, auswendig 10 mm dick und ein wenig konisch. Die Theilung, welche vom verstorbenen Mechaniker F. Helin ausgeführt wurde, geschah in einer dünnen Schicht von mit etwas Talg versetztem Wachse und wurde durch Fluorwasserstoffgas eingeätzt. Später wurden noch halbe Millimeter hinzugesetzt und die Millimeter beiderseits vom Nullstriche in Fünftel mm getheilt. Die Skala trägt oben die Marke: *A. F. S. I.* Der Nullstrich des Maassstabes ist in der unteren, der Strich 800 in der oberen Kammer. Die getheilten Enden der Röhre sind inwendig matt geschliffen, um lästige Doppelbilder zu vermeiden.

Die Abstände 0—800 und 700—800 der Skala wurden 1886 mit einem der Meteorologischen Centralanstalt zugehörigen Millimeter-Maassstabe bestimmt, der früher mit dem im physikalischen Laboratorium der Universität aufbewahrten Meteretalon F_2 verglichen worden war. Im Jahre 1897 wurde diese Skala mit dem Kontrollmeter der Aichungskommission zu Helsingfors in vertikaler Lage untersucht. Die beiden Bestimmungen haben verschiedene Werthe gegeben. Es wurde gefunden bei $+18^\circ$:

	1886.	1897.
Abstand 0—800	800,388 mm	800,366 mm.

Der Unterschied beträgt 0,022 mm. Beinahe derselbe Unterschied (bei $+19,6^\circ$) zeigt sich zwischen den Bestimmungen des Abstandes 0—800 auf dem genannten Millimeter-Maassstabe:

	1886.	1897.	Differenz.
0—800	800,382 mm	800,358 mm	0,024 mm.

Die Komparation 1886 mit F_2 muss somit ein unrichtiges Resultat gegeben haben. Auch für die Distanz 700—800 des Millimeter-Maassstabes liefern die beiden Bestimmungen verschiedene Werthe (bei $+20,^{\circ}15$):

1886.	1897.	Differenz.
100,049 mm	100,032 mm	0,017 mm.

An F_2 wurden die Abstände $D_2—D_{10}$ (200—1000 mm) und $D_2—D_3$ (200—300 mm) benützt.

Auch die Ausdehnung des Skalenrohres wurde im Dec. 1896 untersucht. Den dabei erhaltenen Ausdehnungskoeffizienten ($0,0000089 \pm 0,0000015$) betrachte ich doch als sehr unsicher, da die Längendifferenzen der beiden verglichenen Maasse bei den tieferen Temperaturen ($11^{\circ}—15^{\circ}$) sehr schlecht stimmen, weshalb auch der wahrscheinliche Fehler sehr bedeutend ist. Der Werth $0,0000084$ wird sich später bequemer zeigen.

10. Bei der Reduktion der Barometerhöhe auf 0° benutze ich für sämtliche Normalbarometer eine und dieselbe Tabelle, die durch eine Erweiterung der Tabelle S. A. 30 in den „Tables météorologiques internationales“¹⁾ erhalten wurde. Da diese Tabelle für Normalbarometer nützlich sein kann bei der Reduktion auf 0° , wenn man die Tausendstel mm richtig erhalten will, ist sie in einem Anhang hier beigelegt worden. Diese Tabelle setzt voraus einen Maassstab von Messing mit dem Ausdehnungskoeffizienten $0,0000184$. Daher werden alle Abstände der benutzten Barometer-Maassstäbe hier angegeben in Skalentheilen bei einer bestimmten Temperatur eines solchen Maassstabes, welche ich eine *Normalskala* nenne. Die Zahlen der Tabelle geben die Werthe $\frac{(\alpha-\beta)t}{1+\alpha t}$ an, wo $\alpha = 0,0001818$ der mittlere Ausdehnungskoeffizient des Quecksilbers und $\beta = 0,0000184$ der des Normalmaassstabes bedeuten. Die aus der Tabelle für die Temperatur t genommene Zahl muss somit noch mit der beobachteten Barometerhöhe B multipliziert werden. Für die Bestimmung der Temperatur sind drei Thermometer T Fig. 1 (Figurentafel) angebracht, von denen später näheres mitgetheilt werden wird. Wegen der intimen Berührung zwischen dem Quecksilber und dem Skalenrohre wird dieselbe Temperatur für beide angenommen.

Bei direkten Vergleichen von Normalbarometern kann man, wenn der Temperaturunterschied gering ist, die etwas lästige Reduktion auf 0° ver-

¹⁾ Tables météorologiques internationales, publiées conformément à une décision du Congrès tenu à Rome en 1879, Paris 1890.

meiden, da man nur einen mittleren Werth des Faktors $\frac{(\alpha - \beta)B}{1 + \alpha t}$ mit dem Temperaturunterschiede zu multiplizieren braucht. Eine kleine Tabelle des Faktors $\frac{\alpha - \beta}{1 + \alpha t}$ ist daher im Anhange beigelegt. Gewöhnlich kann man sich eine noch kürzere Rechnung erlauben, da der Betrag der Reduktion in 0,001 mm der einen Barometerhöhe auf die andere sehr genau $1 \frac{1}{4}$ Mal den Temperaturunterschied in $0,^{\circ}01$ ist.

11. Hier folgen die direkt bestimmten Abstände des Maasstabes dieses Normalbarometers sowohl in mm wie auch in Skalentheilen der Normalskala. Diese Distanzen sind für die Temperatur $+18^{\circ}$ berechnet worden mit dem Ausdehnungskoeffizienten 0,0000084 des Skalenrohres.

Normalbarometer I bei $+18^{\circ}$.

	Millimeter.	Skalentheile der Normalskala.
0—800	800,3657	800,1007
10—800	790,3590	790,0973
20—800	780,3429	780,0845
30—800	770,3420	770,0868
40—800	760,3490	760,0973
50—800	750,3253	750,0769
0—750	750,3438	750,0954
0—760	760,3513	760,0996
0—770	770,3468	770,0917
0—780	780,3466	780,0880
0—790	790,3483	790,0867

Bei $+18^{\circ}$ sind daher die Korrekturen zur Normalskala:

0—10	+ 0,003	0—750	+ 0,095
0—20	+ 0,016	0—760	+ 0,100
0—30	+ 0,014	0—770	+ 0,092
0—40	+ 0,003	0—780	+ 0,088
0—50	+ 0,024	0—790	+ 0,087
		0—800	+ 0,101

Uebersies wurden auch die halben Millimeter in den angeführten zehn Centimetern mit dem Mikrometer gemessen und die Theilungsfehler aller Striche nach den Werthen der Centimeter berechnet. Eine vollständige Korrektionstabelle wurde errichtet und bei der Berechnung der Beobachtungen benutzt.

12. Jetzt müssen wir die Reduktion der abgelesenen Barometerhöhe auf die Normalskala erwägen. Wäre die Temperatur genau $+18^\circ$, so würde die abgelesene Distanz nach dem Anbringen der Theilungsfehler ohne weiteres gelten und auf 0° nach der Tabelle im Anhang zu reduzieren sein. Bei einer anderen Temperatur t ist aber der absolute Werth in mm des abgelesenen Barometerstandes B gleich $B (1 + (t - 18^\circ) \alpha') (1 + 18^\circ \alpha)$, wo α' der Ausdehnungskoeffizient der Glasskala (bei Erwärmung von $+18^\circ$ an) und $\alpha = 0,0000184$ der Ausdehnungskoeffizient der Normalskala (bei Erwärmung von 0° an) bedeuten. Dieser Abstand entspricht auf der Normalskala bei t°

$$\frac{B (1 + (t - 18^\circ) \alpha') (1 + 18^\circ \alpha)}{1 + \alpha t} \text{Skalenteilen}$$

$$= B \frac{1 + 18^\circ \alpha}{1 + \alpha t} + \frac{B \alpha' (t - 18^\circ) (1 + 18^\circ \alpha)}{1 + \alpha t}$$

oder hinreichend genau

$$B (1 - (t - 18^\circ) \alpha) + B \alpha' (t - 18^\circ) (1 - (t - 18^\circ) \alpha)$$

$$= B - B (\alpha - \alpha') (t - 18^\circ) - B \alpha \alpha' (t - 18^\circ)^2.$$

Offenbar ist das letzte Glied ohne Bedeutung und man hat die Reduktion auf die Normalskala bei t°

$$\Delta B = - B (\alpha - \alpha') (t - 18^\circ).$$

Der früher benutzte Ausdehnungskoeffizient des Skalenrohres 0,0000084 können wir auch für Erwärmung von $+18^\circ$ an gelten lassen und daher wird für Normalbarometer I (wie im Jahre 1886) sehr bequem:

$$\Delta B = - 0,00001 B (t - 18^\circ).$$

13. Die Mikroskope *MM* gehören dem Meridiankreise der Sternwarte und sind von *Fraunhofer* in München geliefert. Sie sind sonst

sehr vorzüglich; für diesen Zweck vergrößern sie aber zu stark (1 mm = 9 Umdrehungen der Schraube) und sind sehr unbequem dadurch, dass der jetzt gebräuchliche Kamm für Rechnung der Umdrehungen im Gesichtsfelde nicht vorhanden ist. Man ist daher gezwungen beim Drehen der Trommel die Umdrehungen je eine zu rechnen durch das Vorbeipassiren des Nullstriches beim feststehenden Index. Da man oft bis zu zwanzig Umdrehungen nöthig hat, kommt ein Verrechnen nicht selten vor. Die Trommeln der Mikrometer sind in hundert Theile getheilt. Durch die Schraube werden (wie bei den im Folgenden zu erwähnenden Mikrometern) zwei parallele Dräthe verschoben, zwischen welche die Bilder der Striche genau in der Mitte einzustellen sind.

14. Im Jahre 1886 war dieses Barometer in meiner Wohnung (steinernes, fest fundamentirtes Haus) an einer Ecke der Wand befestigt wie Fig. 1 anzeigt. Das Grundbrett *GG* und der Komparatorbalken *CC* wurden für sich an die Wand *W* geschraubt; *R* ist die eine Barometerkammer, *S* das Skalenrohr, *L* die Luftpumpenkugel. Zur Rechten hat der Observator am Mikroskope *M* guten Raum in der Thüröffnung zum Nebenzimmer. Der Komparatorbalken ist sehr solid von verschiedenen Holzscheiben zusammengesetzt; seine Länge ist 120 cm und seine Querdimensionen 7,5 cm. Er hat dem Zwecke sehr gut entsprochen und wurde auch oft bei vorkommenden Längenvergleichen angewandt. Das Mikroskop *M* ist an einem beweglichen Klotz *A* befestigt, der durch die Schraube *K* im Klotze *BB* in jeder erforderlichen Höhe fixirt werden kann.

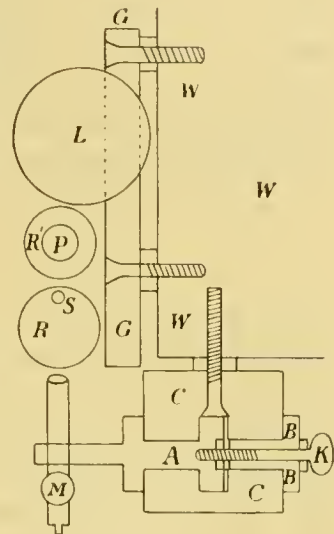


Fig. 1.

Bei der Aufstellung in der Meteorologischen Centralanstalt konnte ich eine beinahe gleich gute Stabilität erreichen. Zu der Sternwarte ist der Platz nicht besonders vorthellhaft. Am schlechtesten war die Installirung diesen Frühling im physikalischen Laboratorium der Universität, wo ich mich mit ganz provisorischen Anordnungen begnügen musste.

15. Eine zweckmässige Beleuchtung war nicht immer anzuordnen. In meiner Wohnung hatte der Beobachter volles Tageslicht vom gegenüber liegenden Zimmerfenster, und die Einstellungen konnten ganz genau ausgeführt werden.

Nur ausnahmsweise wurde ein Licht angewandt, welches der Beobachter in der linken Hand hielt während dass die Drehung der Mikrometertrommel mit der rechten geschah. Andere Modifikationen der Beleuchtung werden später erwähnt.

16. Die Beobachtungsmethode durch die Spiegelung der Skalenstriche in der Quecksilberfläche wurde von mir im April 1886 vorgeschlagen ¹⁾. Etwas früher (im März) hatte Herr M. THIESEN eine ähnliche Methode veröffentlicht, die auch zur Anwendung im physikalischen Centralobservatorium zu St. Petersburg gekommen ist (siehe oben 1. und 2.) Nach seiner Methode ist der Maassstab nicht im Inneren der Kammern, sondern aussen unmittelbar an der hinteren Wand gesetzt, wodurch die Brechung der hinteren Wandplatte von Bedeutung wird. Da in meinen Barometern der Maassstab im Innern der Kammern angebracht ist, brauchen wir nur den Einfluss der Brechung durch die Vorderwand beachten. Hier ist nur die Frage von der Verschiebung in vertikaler Richtung und wir können daher die Wand als eine planparallele Platte betrachten. Ein Strahl, der unter dem Einfallswinkel i eine solche Platte trifft, wird bekanntlich ²⁾ in der Einfallsebene um den Betrag

$$e \sin i \left(1 - \sqrt{\frac{1 - \sin^2 i}{n^2 - \sin^2 i}} \right) = e \cos i (tg i - tg b)$$

verschoben, wo b der Brechungswinkel und e die Dicke der Platte sind. Ein von einem Punkte des Maassstabes nach abwärts gerichtetes Strahlenbündel, dessen centraler Strahl die Platte unter dem Einfallswinkel i trifft, nimmt folglich durch die Brechung eine Richtung an, als ob es von einem um die Strecke $(tg i - tg b) e$ höher gelegenen Punkte kommen würde. Ist das Strahlenbündel nach aufwärts gerichtet, so liegt das virtuelle Bild um die Strecke $(tg i - tg b) e$ tiefer als der emittirende Punkt. Die mit dem Mikrometer gemessene Strecke ist folglich um den Betrag $(tg i - tg b + tg i' - tg b') e$ grösser als die wirkliche Distanz zwischen dem Skalenstriche und seinem Spiegelbilde, wenn i' und b' dem gespiegelten Strahle gehören. Die Hälfte der gemessenen, mit diesem Betrage korrigirten Distanz ist dann der Abstand der Quecksilberfläche vom gespiegelten Striche. Indessen wird ein Theil dieser Korrektion aufgehoben durch die Weise, in welcher der Werth einer Schraubenumdrehung bestimmt

¹⁾ A. F. SUNDELL, Notiz über ein für die Meteorologische Centralanstalt in Helsingfors projectirtes Normalbarometer. Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens förhandlingar XXVIII, 1885—1886, s. 82.

²⁾ P. A. DAGUIN, Traité élémentaire de physique, 3. éd. 1868, S. 112.

wird. Zu diesem Zwecke wird nämlich gewöhnlich ein Millimeter im unteren Theile des Gesichtsfeldes gemessen. Die gemessene Distanz ist aber um den Betrag $(tg i_2 - tg b_2) e - (tg i_1 - tg b_1) e$ grösser als dieser Millimeter, wo $i_1 b_1$ dem der Quecksilberfläche näheren Strich, $i_2 b_2$ dem entfernteren gehören.

17. Als Beispiel wird hier eine Beobachtung theilweise angeführt. 1906 Mai 6. wurde im oberen Mikroskope zuerst auf das Spiegelbild des Striches 784,0 eingestellt und an der Trommel 5,572 Umdrehungen abgelesen. Nachher wurde auf folgende Striche des Maassstabes eingestellt und an der Trommel abgelesen:

Strich 783,5	Ableseung 13,736
" 784,0	" 17,800
" 784,5	" 22,759.

Das Millimeter 783,5—784,5 hat den Werth 1,0068 (Skalentheil der Normalskala) und entspricht 9,023 Umdrehungen, eine Umdrehung ist mithin $= \frac{1,0068}{9,023} = 0,1116$ und der halbe Abstand zwischen dem Striche 784,0 und seinem Spiegelbilde oder 6,114 Umdrehungen wird $= 0,682$ Skalentheil. Die unkorrigirte Lage der Quecksilberfläche ist folglich $784,0 - 0,682 = 783,318$.

Mögen wir jetzt den Einfluss der Brechung in der Vorderwand in Betracht ziehen, der für das Barometer I besonders gross wird. Nach den Dimensionen der Kammer und des Skalenrohres (siehe 4. und 9.) kann der Abstand vom Maassstabe zur Aussenseite der Vorderwand der Kammer = etwa 30 mm angenommen werden, wenn das Skalenrohr etwa 1,3 mm von der Hinterwand entfernt ist. Da das Objektiv des Mikroskopes etwa 2 mm weit von der Vorderwand der Kammer steht, können wir für einen Strich, der 1 mm weit von der Quecksilberfläche steht, $tg i = \frac{1}{32} = 0,03125$ annehmen, somit

(bei kleinem Einfallswinkel) $tg b = \frac{0,03125}{n} = \frac{0,03125}{1,52} = 0,02056$, wo der Brechungsindex $n = 1,52$ angenommen wurde; weiter ist $tg i - tg b = 0,0107$ und die Verschiebung des Bildes $= 0,0107 \times 1,3 = 0,0139$ mm, da die Wand der Kammer eine Dicke von 1,3 mm hat. Offenbar ist somit das gemessene Millimeter um 0,0139 mm vergrössert, der wahre Werth einer Schraubenumdrehung

ist $\frac{1,0207}{9,023} = 0,1131$ und der gemessene Abstand vom Spiegelbilde zum Striche ist $= 12,228 \times 0,1131 = 1,3830$. Davon haben wir nun die Verschiebungen der Bilde abzuziehen. Für den Strich 784,0 haben wir oben den genäherten Abstand 0,682 von der Quecksilberfläche gefunden; seine Verschiebung ist somit $0,682 \times 0,0139 = 0,0095$. Da die Strahlen des Spiegelbildes ungefähr von der Mitte der Quecksilberfläche reflektirt werden, müssen wir einen doppelten Einfallswinkel annehmen und die Verschiebung des Spiegelbildes wird $= 2 \times 0,0095 = 0,0190$. Die ganze Vergrößerung der gemessenen Distanz wird somit $= 0,0285$ und der wahre Werth ist $= 1,3545$ sowie der Abstand des Striches von der Quecksilberfläche $= 0,677$ oder 0,005 Skalentheil kleiner als der roh berechnete Abstand. Grössere Abstände als der doppelte oder 1,3 sind nicht vorgekommen und kann daher die grösste durch diese Brechung hervorgebrachte Abweichung höchstens zu 0,010 Skalentheil steigen. Der Einfluss auf die Barometerhöhe wird doch unbedeutend, da im Endresultate nur die Differenz der Verschiebungen oben und unten wirkt.

Eine Korrektion in dieser Richtung für jede Beobachtung ist natürlich nicht ausführbar, da die Rechnungsdata nicht genau bekannt sind. Man kann nur sagen, dass dieser Einfluss um so kleiner wird je näher der gespiegelte Strich an die Quecksilberfläche kommt. Diese Korrektion ist somit von derselben Art wie die Korrektion wegen der Krümmung der Quecksilberfläche und wir können jene als in diese mit einbegriffen ansehen.

Sind die Flächen der Kammerwand einander nicht genau parallel, so wirkt die Wand auch wie ein Prisma mit sehr kleinem brechenden Winkel p . Bei kleinem Einfallswinkel wird die Deviation des Strahles $= p(n - 1)$, unabhängig von der Grösse des Einfallswinkels und von der Lage des Strahles gegen die Einfallsnormale. Irgend ein Einfluss auf das Resultat der Messung entsteht daher durch diesen Umstand nicht.

18. Um den Einfluss der gekrümmten Quecksilberfläche genauer zu ermitteln wurden die beiden Millimeter vom Nullstriche aufwärts und abwärts in Fünftel mm getheilt. Wenn das Barometer noch nicht luftleer gemacht worden war, wurde die Quecksilberfläche in der unteren Kammer mittels des Cylinders P etwas unter dem Striche $- 1,0$ gestellt. Man konnte jetzt auf die Striche von $- 1,0$ bis $0,0$ sowie auf ihre Spiegelbilder einstellen. Ich theile hier eine Bestimmung vom Sept. 1896 mit.

Gespiegelter Strich.	Einstellung auf das Spiegelbild.	Einstellung auf den Strich.	Halbe Distanz.	
			Gemessen.	Korrigirt.
0,0	0,004	26,804	13,400	13,817
— 0,2	1,698	24,885	11,593	11,898
— 0,4	3,388	23,012	9,812	10,025
— 0,6	5,069	21,251	8,091	8,264
— 0,8	6,762	19,395	6,316	6,408
— 1,0	8,355	17,669	4,657	4,682

Millimeter — 1,0 — 0,0 = 1,0044 = 9,135 Umdrehungen.

Bei der Berechnung der korrigirten Distanzen ist es angenommen, dass das nächste Spiegelbild 5 Trommeltheile zu nahe der Quecksilberfläche ist. Bei ebener Fläche wäre daher die Einstellung 8,305 und es entspricht der Lage der Quecksilberfläche die Mikrometereinstellung $\frac{1}{2}$ (8,305 + 17,669) = 12,987, von welcher die korrigirten Distanzen gerechnet sind. Führen wir noch die gemessenen Distanzen in Skalentheile um, so bekommen wir folgende Korrekturen.

Distanz des gespiegelten Striches.	Korrektion.	
	In Trommeltheilen.	In Skalentheilen.
0,51	2,5	0,0027
0,69	9,2	0,0101
0,89	17,3	0,0190
1,08	21,3	0,0234
1,27	30,5	0,0335
1,47	41,7	0,0458

Zwei solche Bestimmungen im Sept. 1896 wurden mit einer Bestimmung im Mai 1906 kombinirt und so wurde folgende Tafel erhalten.

Gemessene Distanz von der Quecksilber- fläche, in Skalen- theilen.	Korrektion wegen Krüm- mung, etc	Korrektion 1886. ¹⁾
0,40	+ 0,000	+ 0,003
0,50	0,004	0,005
0,60	0,007	0,007
0,70	0,010	0,010
0,80	0,014	0,014
0,90	0,018	0,018
1,00	0,022	0,023
1,10	0,026	0,029
1,20	0,030	0,035
1,30	0,034	0,041
1,40	0,039	0,049
1,50	0,044	—

Die im Jahre 1886 angewandten Korrekturen weichen nur für grössere Distanzen von den jetzigen ab. Die Fünftel mm waren anfangs nicht da und wurde die Bestimmung so ausgeführt, dass ein Millimeter mit dem Mikrometer gemessen wurde sowohl direkt, als auch im Spiegelbilde, das eine Mal so nahe wie möglich an der Quecksilberfläche, das andere Mal möglichst weit davon. Vom Unterschiede der Längen im Spiegelbilde wurden dann die Korrekturen berechnet. Bei dieser Weise der Messung tritt der Einfluss der Brechung in der Kammerwand nicht so stark hervor, da nur ein Millimeter gemessen wurde anstatt bis zu 3 mm bei späteren Bestimmungen; daher fielen die Korrekturen 1886 etwas grösser aus.

Da laut der Berechnung in 17. bei einer Distanz von 1,3 die genannte Brechung eine negative Korrektur von etwa 0,010 hervorbringen könnte, so müsste die Korrektur wegen Krümmung allein 0,044 betragen, damit die definitive Korrektur den in der vorhergehenden Tafel angegebenen Werth 0,034 haben mag. Die Zahl 0,044 kommt dem Werthe 0,041 in der Tafel vom 1886 sehr nahe.

¹⁾ A. F. Sundell, Barometervergleichen, l. c. S. 20.

Normalbarometer II des Polytechnischen Institutes zu Helsingfors.

19. Schon im Herbst 1886 wurde ein zweites Exemplar Normalbarometer zusammengestellt.

Die Kugel der Luftpumpe hat einen Inhalt von 177 cm^3 und der innere Querschnitt des Kapillarrohres ist $= 1.88 \text{ mm}^2$. Den Vacuumdruck berechnet man daher mit dem Faktor

$$\frac{v}{V} = 0,0000106 \frac{1}{\text{mm}}.$$

Eine bemerkenswerthe Veränderung in der Konstruktion zeigt das Skalenrohr (äussere Dicke 12 mm, innere Weite 9 mm). Oben und unten ist der vordere Theil der Glaswand auf einer Länge von 90 mm zu etwa zwei Drittel weggesprengt (Fig. 2 und Fig. 3) in der Weise, dass nur ein schmaler Streifen *SS* zurückbleibt, wo die Theilung auf der inneren Seite eingätzt ist. Man gewinnt so die grösstmögliche spiegelnde Quecksilberfläche und kann auch eine Beleuchtung der Skala von hinten anordnen, was ein höchst bemerkenswerther Fortschritt ist. Der erweiterte Theil oben am Skalenrohre, Fig. 2, ist ein Schliffstück, die im Halse *H* der oberen Kammer eingeschliffen ist¹⁾. Die delikate Einkittung bei Erwärmung fällt somit weg. Als Schliffschmiere wurde früher eine zusammengeschmolzene Mischung von Wachs und Talg angewandt. Jetzt benutzte ich keine Schmiere; eine kleine Menge der oben in 4. erwähnten Wachs-Harzmischung wurde auswendig rundum angesetzt und zum Schmelzen mit einem heissen Metalldrath gebracht.

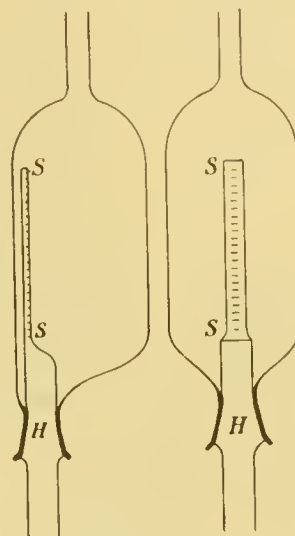


Fig. 2.

20. Der untere Theil des Skalenrohres besitzt ein Seitenrohr *AB* Fig. 3, die das Quecksilber von der unteren Kammer herauf leitet. Das Hauptrohr

¹⁾ Vier solche Kammern, alle von 41,5 mm äusserer Weite, mit zugehörigen Skalenröhren wurden in Manebach hergestellt. Von diesen war nur eine anwendbar, da die Röhren in die übrigen schräg eingeschliffen waren.

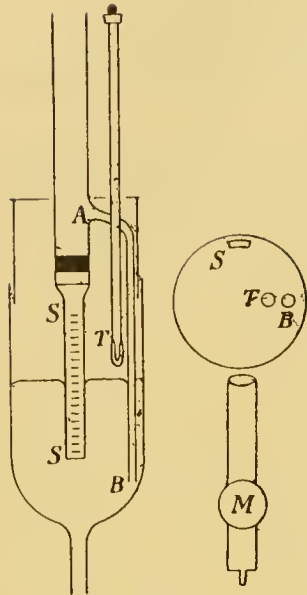


Fig. 3.

ist unten durch einen Kork luftdicht verschlossen. Diese Figur zeigt auch die gegenseitige Lage der Theile in der unteren Kammer. Der grosse Kreis ist die Wand der Kammer, *S* der untere Skalenstreifen, *B* die Seitenröhre und *T* das Reservoir des untersten Thermometers, die sich in unmittelbarer Nähe der Seitenröhre befindet. Vom Mikroskope *M* hat man freies Visiren zum Maassstabe *S* und das Rohr *B* ist zu weit zur Seite um den spiegelnden Theil der Quecksilberfläche deformiren zu können.

21. Der Maassstab wurde von F. Helin in halbe Millimeter getheilt. Bei der Montirung wurde der obere Streifen durch einen Unglücksfall beschädigt und eine vollständige Untersuchung der Theilung geschah daher nicht. Später wird einiges über diese Skala mitgetheilt werden bei der Besprechung einer Komparation zwischen den Normalbarometern I und II. Das

Instrument wurde vom physikalischen Laboratorium des Polytechnischen Institutes zu Helsingfors übernommen und bei den Uebungsarbeiten der Studirenden angewandt. Erst im Frühling 1904 wurde anstatt des beschädigten Theiles des Skalenrohres ein neuer Streifen angeschmolzen, den ich aus dem im Jahre 1886 abgesprengten vorderen Theile ausgeschnitten hatte. Der Streifen wurde in halbe Millimeter getheilt, die zwei ersten Millimeter in Fünftel. Jedes Millimeter dieses oberen Streifens trägt seine Nummer von I bis 9; die Centimeterstriche sind mit den Zahlen 10 bis 60 bezeichnet. Die Marke: $19\frac{9}{5}04$ ist auch eingätzt. Am unteren Streifen sind nur die Centimeterstriche numerirt von 75 bis 80, die Millimeter sind mit Punkten bezeichnet. Die Striche wurden, wie auf allen im Folgenden zu erwähnenden Skalen, von 0 oben bis 800 unten numerirt. Die gemessene Distanz vom gespiegelten Striche zur Quecksilberfläche hat man somit zur Nummer dieses Striches zu addiren, was bequemer ist als die Subtraktionen beim Barometer I.

Die Theilung wurde im Mai 1904 untersucht sowie auch die Ausdehnung der Röhre bestimmt. Es wurde gefunden:

$$\begin{array}{r} \text{bei } + 7^{\circ},255 \text{ die Strecke } 0-800 = 800,201 \text{ mm} \\ \text{,, } + 16,213 \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad = 800,244 \end{array}$$

als Mittelwerthe aus drei Bestimmungen. Man findet hiermit den Ausdehnungskoeffizienten 0,0000060.

Mit diesem Ausdehnungskoeffizienten wurden folgende wenigstens zwei Mal gemessene Distanzen auf $+ 16^{\circ}$ reducirt, sowie auf die Normalskala vom Ausdehnungskoeffizienten 0,0000184 bezogen.

Normalbarometer II bei $+ 16^{\circ}$.

	Millimeter.	Skalentheile der Normalskala
0—800	800,2426	800,0071
10—800	790,2286	789,9960
20—800	780,2424	780,0128
30—800	770,2155	769,9889
40—800	760,2259	760,0021
50—800	750,2204	749,9994
0—750	750,2543	750,0333
0—760	760,2232	759,9994
0—770	770,2355	770,0089
0—780	780,2395	780,0097
0—790	790,2388	790,0062

Korrekturen zur Normalskala bei $+ 16^{\circ}$.

0—10	+ 0,011	0—750	+ 0,033
0—20	— 0,006	0—760	— 0,001
0—30	+ 0,018	0—770	+ 0,009
0—40	+ 0,005	0—780	+ 0,010
0—50	+ 0,008	0—790	+ 0,006
	+ 0,008	0—800	+ 0,007

Die Korrekturen der Zwischenstriche werden durch einfache Interpolation berechnet.

Als Ausgangstemperatur wurde jetzt $+ 16^{\circ}$ gewählt, da die Untersuchung des Maassstabes bei ungefähr dieser Temperatur geschah. Mit den oben angeführten Ausdehnungskoeffizienten wird bei t° die Reduktion auf die Normalskala

$$\Delta B = - 0,0000124 B (t - 16^{\circ}).$$

22. Die Mikroskope wurden von F. Helin konstruirt. Die Objektive passen doch nicht gut für den Zweck, da ihre Brennweite zu gross ist. Man N:o 2.

muss daher das Objektiv etwa 2 cm weit von der Barometerkammer aufstellen und bekommt ein ziemlich enges Sehfeld. Man kann nur vier bis fünf halbe Millimeter auf einmal übersehen.

Der Komparatorbalken ist eingerichtet ganz wie oben in 14. beim Barometer I beschrieben wurde. Alle übrigen Theile sind an ein Grundbrett angebracht. Die getheilte Fläche des Maassstabes ist nach vorn gewandt und wird von hinten beleuchtet durch entsprechende Ausschnitte im Grundbrette. Die Hinterflächen der Maassstabstreifen sind matt gemacht.¹⁾

23. Da unten am Maassstabe keine Fünftel Millimeter sind, wurde der Einfluss der Krümmung dadurch gefunden, dass die Abstände von zwei successiven Strichen zu ihren Spiegelbildern gemessen wurden. Die aus diesen Messungen berechneten Lagen der Quecksilberfläche zeigten einen Unterschied, der mit der Entfernung des der Oberfläche näheren Striches zunahm. Dieser Unterschied wurde für die Intervalle 0,30—0,80, 0,35—0,85, 0,45—0,95, 0,50—1,00 und 0,60—1,10 mehrmals bestimmt.

Durch die Gefälligkeit des Herrn Direktor E. Biese konnte ich bei einigen Reihen Vergleichen die später zu erwähnenden Mikrometermikroskope der Meteorologischen Centralanstalt anwenden, die ganz nahe an die Barometerkammern gebracht werden konnten und ein bedeutendes Sehfeld gewährten. Der Einfluss der Krümmung wurde auch mit diesen Mikroskopen wie oben bestimmt. Die erhaltenen Korrekturen sind in folgender Tabelle zusammengeführt.

Gemessene Distanz von der Quecksilber- fläche, in Skalen- theilen.	Korrektion wegen Krümmung etc.	
	Mikroskop des Polytechnischen Institutes.	Mikroskop der Meteorologischen Centralanstalt.
0,30	+ 0,000	+ 0,000
0,40	0,004	0,004
0,50	0,007	0,008
0,60	0,009	0,012
0,70	0,011	0,017
0,80	0,014	0,022
0,90	0,019	0,028
1,00	0,026	0,036

¹⁾ Früher schliff ich mit feinem Smergel. Um Unfälle zu vermeiden, mache ich jetzt das Glas matt mit flüssiger Fluorwasserstoffsäure (so genannte Diamantentinte).

Gemessene Distanz von der Quecksilber- fläche, in Skalen- theilen.	Korrektion wegen Krümmung etc.	
	Mikroskop des Polytechnischen Institutes.	Mikroskop der Meteorologischen Centralanstalt.
1,10	+ 0,034	+ 0,044
1,20	—	0,053
1,30	—	0,062
1,40	—	0,072
1,50	—	0,084
1,60	—	0,098
1,70	—	0,113
1,80	—	0,133
1,90	—	0,153

Normalbarometer III der Meteorologischen Centralanstalt zu Helsingfors.

24. Erst im Jahre 1895 wurde das schon 1886 projektirte Normalbarometer für die Meteorologische Centralanstalt in Helsingfors hergestellt. Herr Direktor E. BIESE betrachtete dieses Instrument als ganz nothwendig für die Anstalt und unterstützte mich kräftig bei diesem Unternehmen. Ein sehr passender Platz wurde im magnetischen Pavillon bereitet. Dieses kleine steinerne Haus ist isolirt gelegen im Park Kaisaniemi und sehr gut fundamentirt. An einem Maueraussprung *W* Fig. 4 ist das Grundbrett *GG* mit Messingboltzen¹⁾ befestigt und trägt sowohl ein dünneres Brett mit der Luftpumpe *L* als auch im rechten Winkel gegen seine Fläche eine Messingscheibe *FF'*, die 80 cm hoch, 16 cm breit und 2,5 mm dick ist. Die beiden Kammern *R* und das Reservoir *R'* sind mit ihren unteren Theilen eingepipst in 15 mm tiefen Messingcylindern, welche an die Messingscheibe befestigt sind.

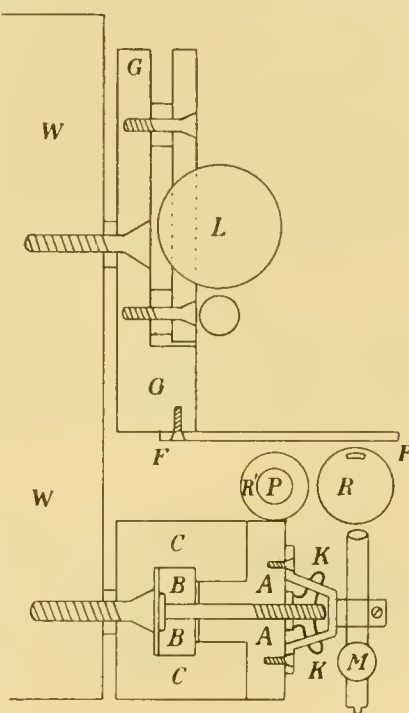


Fig. 4.

¹⁾ Um den magnetischen Beobachtungen keine Störungen zu bereiten wurden sämtliche Metalltheile des Apparates, Schrauben etc. aus Messing verfertigt.

Eine Verbindungsröhre ist mit Wachs-Harz einerseits an der oberen Barometerkammer, andererseits an der Trockenkugel der Luftpumpe gekittet.

Das Volumen der Luftpumpenkugel ist = 161,4 cm³, der innere Querschnitt des Kapillarrohres = 2,12 mm². Für die Berechnung des Vacuumdruckes gilt somit der Faktor

$$\frac{v}{V} = 0,00001314 \frac{1}{\text{mm}}.$$

25. Das Skalenrohr ist im Halse der oberen Kammer mit Wachs-Harz eingekittet ganz wie am Barometer I, sonst aber wie der Maassstab des Barometers II eingerichtet (Fig. 2 und Fig. 3) mit Seitenrohr unten und getheilten Streifen oben und unten. Die Theilung wurde im Jahre 1894 von F. Helin ausgeführt in halben Millimetern, mit Fünftel unten in zwei Millimetern. Die Striche sind nicht ganz gut ausgefallen; oben (0—50 mm) endigen sie von einem größeren Theile in einer scharfen, etwas gebogenen Spitze; unten (750—800 mm) sind die Striche gut gezogen, aber nicht tief genug geätzt, wesshalb die blaue Farbe (mit einem Blaustifte angebracht) nicht lange sitzen will; sie wird durch die Friktion des Quecksilbers allmählig weggewaschen und ist dann und wann zu erneuern. Jeder Millimeterstrich ist numerirt. Diese Skala trägt oben die Marke: *A. F. S. Nr. 3. 1888.*

26. Die Theilung wurde sowohl im Jahre 1895 wie auch letzters im Mai 1904 untersucht. Durch unrichtige Auffassung eines Beobachtungsprotokolles wurden die früheren Vergleichenungen fehlerhaft berechnet, in Folge dessen die Korrekturen einiger Striche bis zu 0,02 mm unrichtig ausgefallen waren.

Bei der späteren Untersuchung wurde auch der Ausdehnungskoeffizient bestimmt. Es wurde erhalten:

$$\begin{array}{rcl} 0-800 \text{ bei } + 7^{\circ},409 & = & 800,472 \text{ mm} \\ & + 18,133 & 800,548 \end{array}$$

und wird somit der Ausdehnungskoeffizient = 0,00000885. Die übrige Untersuchung der Skala gab folgende Resultate, bezogen auf die Temperatur + 15°.

Normalbarometer III bei + 15 °.

	Millimeter.	Skalenteile der Normalskala.
0—800	800,526	800,305
10—800	790,531	790,313
20—800	780,524	780,309
30—800	770,525	770,312
40—800	760,522	760,312
50—800	750,516	750,309
0—750	750,499	750,292
0—760	760,510	760,300
0—770	770,508	770,295
0—780	780,503	780,288
0—790	790,523	790,305

Korrekturen zur Normalskala bei + 15 °.

0—10	— 0,008	0—750	+ 0,292
0—20	— 0,004	0—760	+ 0,300
0—30	— 0,007	0—770	+ 0,295
0—40	— 0,007	0—780	+ 0,288
0—50	— 0,004	0—790	+ 0,305
		0—800	+ 0,305

Die Reduktion bei der Temperatur t auf die Normalskala ist

$$\Delta B = - 0,00000955 B (t - 15^\circ).$$

27. Es war die Absicht dieses Barometer mit sehr weiten Kammern zu versehen, um jede Störung der Spiegelung zu beseitigen. Die vom Herrn Direktor Biese bestellten Kammern liessen doch zu lange auf sich warten, und es wurden daher Kammern von derselben Weite wie in den Barometern I und II provisorisch eingesetzt.

Mit dem gleich zu erwähnenden Mikroskope des Barometers hat Herr Direktor Biese folgende Krümmungskorrekturen gefunden.

Gemessene Distanz von der Quecksilberfläche, in Skalentheilen.	Korrektion wegen Krümmung etc.
0,5	+ 0,004
0,6	0,008
0,7	0,012
0,8	0,016
0,9	0,020
1,0	0,025
1,1	0,030
1,2	0,035
1,3	0,041
1,4	0,047
1,5	0,054

Erst im Jahre 1903 wurden die neuen Kammern eingesetzt. Ihre innere Weite ist etwa 49 mm, die Wanddicke 1,5 mm. Bei dieser bedeutenden Weite, die eine spiegelnde Fläche von etwa 45 mm gewährt, ist kein Einfluss der Krümmung mehr zu bemerken, wie Herr Direktor Biese durch spezielle Versuche konstatirt hat. Die zugehörige Korrektion fällt somit ganz weg.

28. Der Komparatorbalken, welcher für sich etwa 6 cm vom Grundbrette des Barometers in der Wand befestigt ist, wurde solider gebaut als die früheren Balken. Die Länge ist 140 cm, die Breite 12 cm und die Dicke 8,8 cm. In seiner Rinne kann der Doppelklotz *AB* (Fig. 4) von 20 cm Höhe in vertikaler Richtung bewegt werden. Der Vordertheil *AA* trägt mittels eines starken Messingbügels das Mikroskop *M* und kann durch die im Hintertheile *BB* befestigte Schraube und die Schraubenmutter *KK* gegen die Vorderfläche des Balkens *CC* festgeklemmt werden.

Diese ganze Einrichtung ist nach dem Muster des Vertikalkomparators der Aichungskommission in Helsingfors konstruirt.

29. Die Mikroskope wie auch alle Metalltheile des Apparates sind von F. Hejin verfertigt. Die Objektive sowie die Okulargläser sind von Ph. Pellin in Paris bezogen. Die Bilder waren anfangs nicht befriedigend; sie wurden durch eine von Herrn Direktor Biese angebrachte Blendung der periferischen Theile der Objektive verbessert. Ein kleiner Parallax ist noch zu vermerken, die wahrscheinlich durch unrichtige Einfassung der Okularlinsen veranlasst wird. Die parallelen Dräthe im Mikrometer sind einander zu nahe; das Bild eines Striches am unteren Theile der Skala hat daher nicht genügend Raum zwischen den Dräthen.

30. Trotz dieser kleinen Mängel ist die Arbeit mit diesem Barometer sehr angenehm. Die Beleuchtung der Skala (von hinten durch Ausschnitte in der Messingscheibe) ist vortrefflich. Am hellen Tage ist das Licht vom gegenüberstehenden nördlichen Fenster des Pavillons hinreichend. Sonst werden kleine Glühlampen (zu 3 Volt) benutzt, die mit den Mikroskopklötzen beweglich sind und mit einer Batterie von drei Trockenelementen (Hellesen in Kopenhagen) zum Leuchten gebracht werden. Der betreffende Kontakt wird mit der linken Hand reguliert, während dass man mit der rechten das Mikroskop einstellt oder die Mikrometertrommel umdreht. Auch die Thermometer werden mit Hilfe einer Glühlampe abgelesen. Nur nimmt das Hinabschrauben des Cylinders P etwas zu viel Zeit, da seine Schraube nicht steil genug geschnitten ist.

Normalbarometer IV des physikalischen Laboratoriums der Universität zu Helsingfors.

31. Dieses Normalbarometer wurde im Jahre 1903 gebaut und unterscheidet sich vom Barometer III nur in unwesentlichen Einzelheiten.

Die Kammern des Barometers verdankt das Laboratorium Herrn Direktor Biese. Sie sind von denselben Dimensionen wie die des Barometers III:

äußere Weite der oberen Kammer	51,0 mm
„ „ „ unteren „	50,4
innere „ „ „ „	47,5

Die Wanddicke ist somit = 1,45 mm. Wenn man auch für die obere Kammer dieselbe Wanddicke annimmt, so sind die inneren Querschnitte

für die obere Kammer	18,2 cm ²
„ „ untere „	17,7

Das Seitenreservoir R' unten hat einen inneren Durchmesser von 45,9 mm, daher den inneren Querschnitt 16,6 cm². Wenn man von der Summe 34,3 cm² der Querschnitte der beiden unteren Kammern die Summe 5,5 cm² der Querschnitte vom Cylinder P und vom Seitenrohre B Fig. 3 abzieht, so bekommt man unten die wirksame Fläche 28,8 cm² gegen 18,2 cm² oben. Tritt eine Aenderung des Barometerstandes ein und steigt das Quecksilber oben um x mm, fällt unten um y mm, so hat man

$$\frac{x}{y} = \frac{28,8}{18,2}, \quad x = 0,613 (x + y), \quad y = 0,387 (x + y).$$

Die grösste zu erwartende Aenderung im Barometerstande kann man $= 80$ mm annehmen (von 710 zu 790 mm). Oben kommt daher $0,613 \times 80 = 49$ mm, unten $0,387 \times 80 = 31$ mm des Maassstabes zur Anwendung. Die Theilung geht von oben nach unten. Oben wird etwa die Strecke 5—55 mm, unten die Strecke 765—795 mm in Anspruch genommen. Der mittlere Barometerstand 750 entspricht somit den Ablesungen 30 oben und 780 unten. Hierbei wird vorausgesetzt, dass das Cylinder P völlig hinabgeschraubt ist. Nach der Beobachtung schraubt man es ganz in die Höhe (etwa 5 cm); dadurch fällt das Quecksilber oben und unten etwa 5 mm.

Die Kugel der Luftpumpe hat bei $+ 18^{\circ}$ das Volumen $172,12$ cm³, der innere Querschnitt des Kapillarrohres ZZ (Tafel Fig. 1) ist $= 1,51^1$ mm² und der des Ausflussreservoirs ist $= 98,5$ mm². Der Faktor für die Vacuumspannung ist

$$\frac{v}{V} = 0,00000878.$$

32. Auch für dieses Barometer wird ein Grundbrett GG Fig. 5 benutzt, an welchem ein dünneres Brett mit der Luftpumpe L befestigt ist. Die

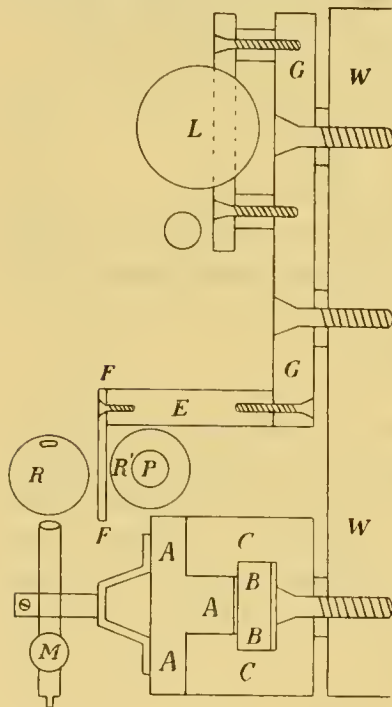


Fig. 5.

Dimensionen dieses Grundbrettes sind: Höhe 110 cm, Breite 22 cm, Dicke 2,2 cm. Weiter sind am Grundbrette zwei Scheiben E , E' (siehe auch Fig. 2 in der Figurentafel) aus altem Eichenholz (Höhe 16 cm, Breite 11 cm, Dicke 2,5 cm) festgeschraubt, an welchen eine Messingscheibe FF (Höhe 102 cm, Breite 8,8 cm, Dicke 4 mm) angebracht ist, die die Barometerkammern trägt. Diese Scheibe steht dem Grundbrette parallel (nicht wie am Barometer III senkrecht dagegen), damit die Theile des Barometers in vollem Lichte stehen mögen und daher leichter überwacht werden können. Am unteren Eichenklotz und hinter der Messingscheibe ist das Reservoir R' für das Reservquecksilber befestigt. Die Verbindungsrohre zwischen der unteren Kammer R und dem Reservoir R' geht durch einen Ausschnitt am unteren Rande der Messingscheibe. Die Bewegungsmechanik des Cylinders P wird von

einem besonderen, am Grundbrette befestigten Holzklotze E' (Tafel Fig. 2) getragen. Sämmtliche Metalltheile sind vom Mechaniker des Laboratoriums O. Lind verfertigt.

33. Die Verbindung zwischen der oberen Kammer und der Trockenkugel wird durch eine besondere Röhre mit drei Schenkeln, Fig. 6, hergestellt. Die in Spitzen ausgezogenen Röhren der Kammer und der Trockenkugel sind mit Glashülsen R und E versehen, in welchen die abwärts gerichteten Schenkel der Verbindungsrohre mit Wachs-Harz unter Erwärmung gekittet werden. In der Oeffnung des dritten, aufwärts gerichteten Schenkels ist das unten zu feiner Spitze gezogene Rohr aa mit ein wenig Wachs-Harz eingesetzt. Das äussere Ende dieses Rohres ist ebenfalls mit dieser Mischung verschlossen. Sticht man diesen Pfropfen mit einer heissen Nadel durch, so tritt die Luft langsam in das Barometer und in die Luftpumpe hinein und man kann nach dem Aufschmelzen des Kittes in den Hülsen die Verbindungsrohre entfernen, wenn man das Barometer von der Luftpumpe abzutrennen wünscht. Diese Verbindung zwischen dem Barometer und der Luftpumpe hat sich sehr bequem gezeigt bei den vielen schon vorgenommenen Demontirungen und Transporten des Apparates. Das Quecksilber des Barometers wird, wenn nöthig, durch einen kleinen Heber Fig. 7 von der unteren Kammer herausgeleert.

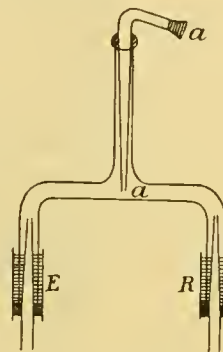


Fig. 6.

Dieser Heber ist von drei Glasröhren aa, c, e und zwei schwarzen Kautschuckröhren bb, ff zusammengesetzt. Wenn der Heber durch Saugen in e gefüllt ist, wird die Kautschuckröhre ff von c abgetrennt, c wird abwärts gerichtet und das Quecksilber fliesst heraus ohne dass es mit Feuchtigkeit in Berührung kommt. Dann können die verbundenen Reservoirs R und R' mit ihren Fassungen weggenommen werden und die drei Theile des Apparates: Grundbrett, Luftpumpe und Messingscheibe können separat transportirt werden.

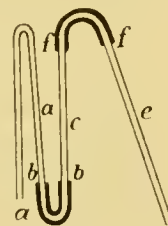


Fig. 7.

34. Die drei Thermometer sind im Jahre 1903 von Gebr. Herrmann in Manebach aus Jenaglas gefertigt und werden unten mit einem H und ihrer Nummer bezeichnet. Die beiden oberen Thermometer sind bis zu etwa $+ 8^{\circ}$ in Glasröhren aa Fig. 8 mit Quecksilber eingeschlossen. Die Schutzröhre des Thermometers T_2 (Tafel Fig. 2) in der Mitte ist von derselben Röhre wie das Skalenrohr geschnitten. Dieses Thermometer wird somit von der Seite N:o 2.

des Beobachters demselben erwärmenden Einfluss wie das Skalenrohr selbst ausgesetzt und man ist berechtigt anzunehmen, dass es die wahre Temperatur des Quecksilbers im Skalenrohr anzeigt. Das obere Thermometer T_3 (in Fig. 2 der Tafel nicht sichtbar) ist von einer dickeren und weiteren Röhre geschützt, da hier eine grössere Quecksilbermasse im Barometer vorhanden ist. In einigen Vergleichsreihen wurde noch ein viertes Thermometer angewandt, oben in einem speziellen Quecksilberreservoir von derselben Weite wie die obere Kammer, nach dem Muster einer Anordnung am Normalbarometer I in St. Petersburg¹⁾. Dabei war das Thermometer T_3 beim unteren Halse der oberen Kammer angebracht. Da indessen die beiden oberen Thermometer um nur wenige $0,^{\circ}01$ differirten, wurde das vierte Thermometer weggenommen und das Thermometer T_3 neben die Mitte des Quecksilbers in der oberen Kammer verlegt, wodurch auch eine völlige Uebereinstimmung mit der Anordnung beim Normalbarometer III hergestellt wurde.



Fig. 8.

Die Kugel des unteren Thermometers T_1 kommt in die untere Kammer hinein und ist nur von einer Glashülse b Fig. 8 geschützt, die aus demselben Glasrohre wie die Seitenröhre des Skalenrohres geschnitten wurde. Diese Anordnung gewährt dem Quecksilber in der Seitenröhre und der Thermometerkugel denselben Schutz.

Das eigentliche Barometer mit seinen Thermometern ist in der letzten Zeit durch einen Mantel von drei 2 mm dicken Glasscheiben gegen schneller Erwärmung von aussen geschützt. Die vierte Seite des Mantels wird von der Messingscheibe des Barometers gebildet. Dieser Mantel ruht unten auf einem am unteren Eichenklotz befestigten Winkelstreifen von Messing und wird oben durch einen an den oberen Eichenklotz festzuschraubenden Messingbügel fixirt. Bei den früheren Vergleichen mit anderen Barometern wurde ein Kartonmantel mit Ausschnitten für die Ablesung der Thermometer angewandt. Die Vorderseiten der Kammern sind selbstverständlich ganz ungeschützt.

35. Die Korrekturen der oben erwähnten Thermometer wurden im Jahre 1904 bestimmt mittels des Thermometers H 20 des physikalischen Laboratoriums, das im November 1903 mit dem Normalthermometer Tonnelot 4436 der Aichungskommission in Helsingfors an mehreren Punkten der Skala

¹⁾ H. Wild, Ueber die Bestimmung des Luftdruckes, S. 24.

verglichen worden war. Die hier unten angegebenen Korrekturen gelten für vertikale Stellung der Thermometer. Der Druck des Quecksilbers im Schutzrohre und die Variationen des Atmosphärendruckes werden nicht beachtet.

Korrekturen zum Thermometer Tonnelot.

	H16 (unten).	H19 (in der Mitte).	H35 (oben).
+ 12 °	+ 0,12	— 0,01	+ 0,07
13	0,13	0,00	0,08
14	0,13	0,00	0,09
15	0,13	0,00	0,08
16	0,13	0,00	0,08
17	0,13	+ 0,01	0,08
18	0,11	0,02	0,08
19	0,11	0,03	0,08
20	0,11	0,03	0,08
21	0,12	0,04	0,08
22	0,13	0,03	0,09

Diese Thermometer müssen mithin als ganz gut gelungen betrachtet werden.

36. Die nöthigen Abtheilungen des Maassstabes sind auf Streifen des Skalenrohres oben (0—60 mm) und unten (750—800 mm) eingätzt, ganz wie bei den Barometern II und III. Das Zuleitungsrohr *AB* ist aber nicht in der Seite des Hauptrohres eingeschmolzen, sondern mit einem Korkringe in der unteren Oeffnung des Skalenrohres eingesetzt, Fig. 9. Beim Hineinsetzen wurde auch ein wenig Wachs-Harz hineingebracht und nachher durch gelindes Erwärmen geschmolzen, wodurch die Verbindung der Seitenröhre mit dem Hauptrohre völlig luftdicht wurde. Das ganze Zuleitungsrohr kommt daher in der unteren Kammer hinein wie auch die Kugel des unteren Thermometers. Die Röhre *AB* hat eine äussere Dicke von 8,8 mm und eine innere Weite von 7 mm. Die Oeffnung bei *B* ist zusammengezogen zu einer Weite von nur 3 mm, um die Einwirkung zufälliger Luftstösse von aussen abzuschwächen.

Die untere Kammer ist mit einem Deckel von Karton bedeckt, der in zwei Hälften angebracht wird, nach dem Muster eines von Herrn Direktor Biese früher am Normalbarometer III angewandten Deckels. Das Thermometer geht hinein durch ein Loch in der rechten Hälfte. Auch das Quecksilber im Reservoir *R'*

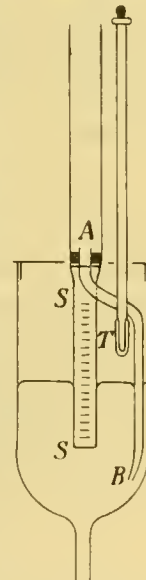


Fig. 9.

wird vom Staub durch ein Kartoncylinder geschützt, welches das Cylinder P umhüllt und mit ihm steigt und fällt (Tafel Fig. 2).

37. Einige für Barometermaassstäbe bestimmte Röhren wurden von mir in Stockholm 1903 aus dem Lager bei Numa Peterson ausgewählt. Die ganze Länge einer Röhre war 2 m. Davon wurde ein Stück von etwa 102 cm abgeschnitten und seine Ausdehnung in später anzugebender Weise untersucht. Von diesem Stücke wurde das Skalenrohr geschnitten. Es wurden von mir drei solche Maassstäbe getheilt. Der erste wurde zu stark geätzt und bekam zu grobe Striche. Auf einem anderen wurden die Streifen durch eine chemische Reaktion versilbert; die Theilung wurde im Silberlager angebracht und dann eingätzt. Unglücklicherweise ging diese sehr gelungene Skala verloren, da der untere Streifen durch einen Unfall vom Hauptrohr abgetrennt wurde. Ueberhaupt sind Maassstäbe dieser Konstruktion sehr gebrechlich. Man kann nicht sicher sein, dass beim Absprengen der Röhrenseiten oben und unten ein unmerklicher Riss irgendwo zurückbleibt, der nachher bei einem gelinden Stosse ein Zerspringen bewirkt. Ich liess daher den Glasschleifer in Herrn Julius Tallbergs Geschäft zu Helsingfors die betreffenden Theile eines Rohres wegschleifen und bekam so die zuerst an diesem Barometer angebrachte Skala, die ich IV_1 bezeichne. Die ganze Länge der Röhre ist 82 cm, die äussere Dicke 13,1 mm und die innere Weite 10,1 mm. Der obere Streifen ist 8,5 cm lang und die Theilung fängt etwa 0,5 cm vom Ende an. Der untere Streifen hat eine Länge von 7,5 cm; der Strich 800,0 liegt 1,5 cm vom Ende. Auch dieser Maassstab hat später einen Riss bekommen gerade da, wo der untere Streifen anfängt. Dieser Sprung erstreckt sich jetzt bis auf drei Viertel der Streifenbreite, scheint aber nicht mehr zuzunehmen.

Es schien mir doch rathsam einen neuen Maassstab anzufertigen und ich wählte für diesen Zweck eine noch zurückgebliebene Röhre von Numa Peterson. Das Abschleifen bei Julius Tallberg gelang aber diesmal nicht und die Röhre ging verloren. Ich berieth mich jetzt mit Herrn Glasbläser G. Kahl aus Stockholm bei seinem Besuche in Helsingfors im Herbst 1904. Er übernahm das Herstellen von vier fertiggeschliffenen Skalenröhren, die ich im Dezember 1904 empfang und die auch jetzt keine Sprünge zeigen. Eine von diesen Röhren habe ich später getheilt und in dieses Barometer als Skala IV_2 installiert.

38. Die Ausdehnung der Röhre IV_1 wurde im Horizontalkomparator der Aichungskommission untersucht. Der zu erreichende Temperaturunterschied (durch eingestellte Heizung des Beobachtungssaales) betrug nur 8° , da aber

sowohl die Maassstäbe als auch die Thermometer im Doppelkasten des Komparators besonders gut geschützt waren, können die Temperaturen als sehr sicher angesehen werden. Man erhielt:

Länge der Röhre zwischen eingezätzten Strichen.	
bei + 18,99	1000,294 mm.
+ 10,94	1000,258

Daher ist der Ausdehnungskoeffizient für Erwärmung von 0° an = 0,0000045.

Dieser Werth ist ungewöhnlich klein. Eine zweite, in derselben Weise untersuchte Röhre zeigte auch den sehr kleinen Ausdehnungskoeffizienten 0,0000051.

Mit dem gefundenen Ausdehnungskoeffizienten sind die folgenden Längen laut den Vergleichungen im Vertikalkomparator der Aichungskommission für + 16° berechnet. Der obere Streifen dieser Skala trägt die Marke *A. F. S.* 19 ⁴/₈ 03.

Normalbarometer IV₁ bei + 16°.

	Millimeter.	Skalenteile der Normalskala.
0—800	800,2875	800,0520
10—800	790,2991	790,0665
20—800	780,2857	780,0561
30—800	770,2835	770,0568
40—800	760,2762	760,0524
50—800	750,2667	750,0459
60—800	740,2729	740,0550
0—760	760,2792	760,0554
0—770	770,2914	770,0647
0—780	780,2837	780,0541
0—790	790,2912	790,0586

Korrekturen zur Normalskala bei + 16°.

0—10	— 0,0145	0—760	+ 0,0554
0—20	— 0,0041	0—770	+ 0,0647
0—30	— 0,0048	0—780	+ 0,0541
0—40	— 0,0004	0—790	+ 0,0586
0—50	+ 0,0061	0—800	+ 0,0520
0—60	— 0,0030		

Die Reduktion auf Normalskalenteile bei der Temperatur *t* wird

$$\Delta B = - 0,0000139 B (t - 16^\circ).$$

Auch sämtliche halbe Millimeter wurden mit dem Mikroskope des Vertikalkomparators (1 Trommeltheil sehr nahe = 0,001 mm) untersucht. Eine vollständige Korrekzionstafel ist daher zur Hand und wurde bei der Berechnung der Barometerstände benutzt. Hier mag nur bemerkt werden, dass der Unterschied zwischen den Halbmillimetern bis zu 0,01 Skalentheil oder etwa 6 Trommeltheile im Mikroskope des Barometers steigen kann. Eine solche vollständige Untersuchung der Theilungsfehler scheint daher, wenn auch zeitraubend, doch nicht überflüssig zu sein. Bei einer längeren Reihe von Vergleichen verhalten sich doch grösstentheils die Theilungsfehler der Striche in einem Centimeter.

39. Die oben erwähnte Skala IV₂, welche die Marke: A. F. S. 19^u/_v05 trägt, wurde in horizontaler Lage im November 1905 untersucht. Die Distanz 0—800 wurde gefunden

$$\begin{array}{l} \text{bei } + 2^{\circ},863 = 800,2135 \text{ mm, Mittel aus 3 Bestimmungen} \\ \quad + 16,560 = 800,3154 \quad \quad \quad \text{'' '' 5 '' ''} \end{array}$$

Man bekommt hieraus den Ausdehnungskoeffizienten 0,0000092, mit welchem folgende gemessenen Längen auf $+ 16^{\circ}$ reduziert wurden.

Normalbarometer IV₂ bei $+ 16^{\circ}$.

	Millimeter.	Skalentheile der Normalskala.
0—800	800,311	800,075
10—800	790,345	790,112
20—800	780,307	780,077
30—800	770,314	770,087
40—800	760,308	760,084
50—800	750,304	750,083
60—800	740,297	740,079
0—760	760,292	760,068
0—770	770,293	770,066
0—780	780,295	780,065
0—790	790,289	790,056

Korrekzionen zur Normalskala bei $+ 16^{\circ}$.

0—10	— 0,037	0—760	+ 0,068
0—20	— 0,002	0—770	+ 0,066
0—30	— 0,012	0—780	+ 0,065
0—40	— 0,009	0—790	+ 0,056
0—50	— 0,008	0—800	+ 0,075
0—60	— 0,004		

Die Reduktion auf Normalskalentheile bei der Temperatur t ist

$$\Delta B = - 0,0000092 B (t - 16^\circ).$$

40. Für dieses Barometer wurden zwei alte, dem Laboratorium zugehörige Mikroskope eingerichtet. Die Mikrometer konnten doch nicht angewandt werden, da sie nur zehn Umdrehungen erlaubten und bei der vorhandenen Vergrößerung wenigstens fünfzehn nöthig waren. Sie wurden daher gegen die Mikrometer der dem Barometer II gehörigen Mikroskope ausgetauscht.

Die Brennweite der von Carl Zeiss in Jena bezogenen Objektive ist = 32 mm. Bei der jetzigen Länge der Objektivröhren entspricht 1 mm des Maassstabes 6,1—6,4 Umdrehungen, was freilich eine nicht nöthige Empfindlichkeit ist. Man übersieht dabei 4 mm. Die Bilder sind sehr scharf und ohne jeden Parallax.

Die Klötze AA, BB Fig. 5 für die Mikroskope lassen sich in einem soliden Komparatorbalken CC verschieben, ganz wie in 28. beim Normalbarometer III beschrieben ist. Am Klotze AA ist ein rechter Winkel aus Holzstäbchen befestigt, der hinter den Kammern eine kleine Glühlampe für die Beleuchtung der Skala trägt.

41. Die Millimeter 796—798 des unteren Streifens der Skala IV_1 sind in Fünfteln getheilt und wurden benutzt für die Untersuchung der Verzerrung der Bilder wegen Brechung durch die Kammerwand und Krümmung der Quecksilberoberfläche. Da die Vergrößerung hier etwas stärker als beim Barometer III ist, konnte man diesen Einfluss deutlich darthun, wie die folgende Reihe Einstellungen zeigt.

Gespiegelter Strich.	Einstellung auf das Spiegelbild.			Einstellung auf den Strich.
	1.	2.	3.	
796,6	0,414	0,269	—	21,814
6,8	1,646	1,505	1,515	20,559
797,0	2,871	2,753	2,744	19,279
7,2	4,063	3,978	3,944	18,059
7,4	5,250	5,183	5,164	16,851
7,6	6,417	6,341	6,325	15,662
7,8	7,589	7,558	7,504	14,400
798,0	8,756	8,748	8,686	13,200
Lage der Quecksilberfläche	10,978	10,974	10,943	

No 2.

	Distanz von der Quecksilberfläche nach dem Spiegelbilde.					
	Gemessen.			Korrigirt.		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
796,6	10,700	10,772	—	10,836	10,840	—
6,8	9,456	9,527	9,522	9,581	9,585	9,616
797,0	8,204	8,263	8,267	8,301	8,305	8,336
7,2	6,998	7,040	7,057	7,081	7,085	7,116
7,4	5,800	5,834	5,843	5,873	5,877	5,908
7,6	4,622	4,660	4,668	4,684	4,688	4,719
7,8	3,405	3,421	3,448	3,422	3,426	3,457
798,0	2,222	2,226	2,257	2,222	2,226	2,257

Millimeter 797,0 — 798,0 = 0,9913 Skalentheil = 6,079 Umdrehungen.

Als Lage der Quecksilberfläche wurde die mittlere Lage zwischen dem Striche 798,0 und seinem Spiegelbilde betrachtet, von welcher die korrigirten Distanzen der Spiegelbilder gerechnet sind. Nach den Einstellungen in der Kolumne 1. wurden die Einstellungen 2. gemacht in umgekehrter Richtung und zuletzt die Einstellungen 3. Jede Zahl ist das Mittel von zwei, die Zahlen für die Striche selber von drei Einstellungen. Man sieht von diesen Kolumnen wie die Spiegelbilder sich allmählig von der Quecksilberfläche entfernen, anfangs besonders schnell. Die spiegelnde Fläche scheint sich mithin auszubeben in Folge der Adhäsion des Quecksilbers an die Kammerwand. Die Korrekturen zur ebenen Fläche gehen unmittelbar aus den zuletzt angeführten Kolumnen vor.

Gemessene Distanz (aus Kolumne 2).	Korrektion.					
	In Trommeltheilen.			In Skalentheilen.		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.
1,76	+0,136	+0,068	—	0,022	0,011	—
1,55	0,125	0,058	+0,094	0,020	0,009	0,015
1,35	0,097	0,042	0,069	0,016	0,007	0,011
1,15	0,083	0,045	0,059	0,014	0,007	0,010
0,95	0,073	0,043	0,065	0,012	0,007	0,011
0,76	0,062	0,028	0,051	0,010	0,005	0,008
0,56	0,017	0,005	0,009	0,003	0,001	0,001
0,36	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Die Korrektion ändert sich in allen drei Reihen sehr wenig zwischen den Distanzen 0,76 und 1,35, welche hauptsächlich bei den Beobachtungen vorgekommen sind. Da immer etwas Zeit vergeht zwischen den Vorbereitungen (Hinabschrauben des Stöpsels *P*, Ablesung der Thermometern etc.) und den Einstellungen auf die Spiegelbilder, kann man annehmen, dass die Kolumne 2. oder 3. dem wahren Zustande der Quecksilberfläche entspricht. Daher

nehmen die Krümmungskorrekturen oben und unten einander aus und sind bei diesem Barometer weiter nicht beachtet.

Vergleichungen zwischen den Barometern I und II im Jahre 1887.

42. Es war meine Absicht das Barometer II als Uebertragungsbarometer auf der Reise zum physikalischen Centralobservatorium in St. Petersburg mitzunehmen. Die Doppelröhre XX (Figurentafel Fig. 1) war für diesen Zweck etwas über der Trockenkugel *E* durchschnitten und mit Wachs-Harzmischung in geeigneter Weise angesetzt. Nach dem Abheben dieser Röhre konnte man den entsprechenden schmalen Theil des Grundbrettes durch einen Charnier herabfallen. Die ganze Höhe des Apparates wurde dadurch auf etwa 120 cm reduziert und für den Transport angepasst. Da indessen das betreffende Schreiben an Direktor Wild in der Post verloren ging, gab ich diesen Plan auf und benutzte nur das Reisebarometer.

Für die Vergleichen mit dem Barometer I wurde das Barometer II an die andere Ecke der oben in 14. erwähnten Thüröffnung aufgestellt, dem Fenster des Zimmers gegenüber, durch welches eine gute Beleuchtung erhalten wurde.

43. Die drei Thermometer am Barometer I waren im Jahre 1872 zu Stützerbach in Thüringen hergestellt worden. Nach früheren Untersuchungen¹⁾ wird für sie die Korrektur $-0,^{\circ}45$ angenommen. Die in Zehnteln getheilten Thermometer J4, J5, J6 des Barometers II von Jena-Glas sind von Gebrüder Herrmann in Manebach im Jahre 1886 bezogen und wurden 1891 mit dem in Bureau international des poids et mesures zu Sèvres untersuchten Normalthermometer Tonnelot 4436 der Finnländischen Aichungskommission verglichen. Verschiedene Thermometer dieser Lieferung sind mehrmals 1886 — 1904 auf ihre Eispunkte geprüft worden und ganz ungeändert gefunden. Daher werden hier die im Jahre 1891 erhaltenen Korrekturen²⁾ an sie angebracht.

Um die Temperatur *t* der Quecksilbersäule zu erhalten nimmt man zuerst das Mittel der Temperaturen t_1 und t_3 , die von den Thermometern unten und oben angegeben werden. Dieses Mittel unterscheidet sich nur um einige

¹⁾ A. F. Sundell, Barometervergleichen, l. c. S. 444, 449 (16, 21).

²⁾ A. F. Sundell, Berättelse öfver komparationen af Justeringskommissionens hufvudlikare för vigt med finska statens urtyp för kilogrammet, S. 7.

Hundertel von der Temperatur t_2 des mittleren Thermometers. Als Temperatur t der Quecksilbersäule wird daher angenommen $t = \frac{1}{2} \left(\frac{t_1 + t_3}{2} + t_2 \right)$. Dieselbe Berechnungsweise wird bei allen folgenden Vergleichen angewandt.

44. Wie schon oben 21. genannt wurde traf dem Maassstabe des Barometers II ein Unfall, durch welchen etwa 2 cm des oberen Skalenstreifens verloren gingen. Eine vollständige Untersuchung dieses Maassstabes wurde daher unterlassen. Nur folgende sicheren Messungen vom Jahre 1887 sind noch übrig.

Skala II.	Millimeterskala der Meteorologischen Centralanstalt.			
20—820 =	0—800	+	0,173 mm bei	+ 15,° 53
30—830 =	„	+	0,173	15,45

oder im Mittel

$$\begin{aligned} 800 \text{ Skalentheile} &= 0—800 + 0,173 \text{ mm bei } + 15,° 49 \\ &= \text{„} + 0,148 \text{ bei } + 18,° \end{aligned}$$

wenn man für die Skala II den Ausdehnungskoeffizienten 0,0000060 (siehe 21.), für die Millimeterskala den Ausdehnungskoeffizienten 0,0000184 annimmt. Da nach einer Bestimmung 1897 in der Aichungskommission die Distanz 0—800 der genannten Millimeterskala = 800,358 mm bei + 19,° 6 = 800,334 mm bei + 18° ist, so haben wir: 800 Skalentheile der Skala II bei + 18° = 800,482 mm = 800,217 Skalentheile der Normalskala (siehe 10.) bei + 18°. Bei der Reduktion der am Barometer II gemessenen Barometerhöhen betrachte ich nun den Betrag + 0,217 Skalentheil als eine konstante Korrektion, wozu ich den folgenden Grund habe. Die Theilung der verschiedenen Skalen wurde immer so ausgeführt, dass nach dem Herstellen einer gewissen Anzahl Millimeterstriche das Brett mit der herzustellenden Skala auf dem Schlitten der Theilmaschine eine Strecke in der Längenrichtung verschoben wurde und auch der Schlitten selbst eine gleiche Strecke mittels der Schraube zurückgedreht wurde. Nach diesen Versetzungen, die durch die beschränkte Länge der Schraube (600 mm) bedingt waren, konnte man die Theilung vollenden.

Es entstand dadurch, neben den zufälligen Theilungsfehlern, von einem gewissen Striche ab ein konstanter Fehler, wie die oben in 11., 26., 38. und 39. angeführten Korrekturen der verschiedenen Skalen deutlich zeigen. Da die speziellen Theilungsfehler des oberen Streifens nicht bekannt sind, werden hier keine weitere Korrekturen angebracht. Im Mittelwerthe der gefundenen Differenzen veranlassen wohl diese Fehler keine grössere Unsicherheit.

Die Höhen am Barometer I wurden für Theilungsfehler des Maassstabes nach den im Jahre 1897 (siehe 11.) erhaltenen Korrekturen berichtigt.

45. Bei den Vergleichungen geschahen die Beobachtungen in folgender Weise. Zuerst wurden alle Thermometer in der Ordnung: unten, mitten, oben abgelesen, die Cylinder *P* heruntergeschraubt und die Mikroskope in die rechten Lagen gebracht. Nach etwa zwei Minuten wurden die Mikrometer auf die Spiegelbilder eingestellt: ein Mal unten und ein Mal oben am I, ein Mal unten, zwei Mal oben und ein Mal unten am II und zuletzt ein Mal oben und ein Mal unten am I. Jetzt wurden die Cylinder *P* heraufgeschraubt und die Einstellungen auf einen Strich der Skala gemacht. Hierbei wurde immer am Barometer II der gespiegelte Strich benutzt; beim Barometer I waren aber die Mikrometer vom Anfang ganz in der Höhe geschraubt und es war daher bequemer auf den nächsten Strich, der beim Senken der Quecksilberflächen sichtbar wurde, einzustellen als etwa zwanzig Umdrehungen je eine (siehe 13.) zu rechnen, um den gespiegelten Strich zu erreichen. Ein Versetzen des Grundbrettes mit dem Maassstabe beim Heraufschrauben des Cylinders *P* war nicht zu befürchten, da das Grundbrett sehr sicher an die Wand festgesetzt worden war. Zu dem mit dem Mikrometer gemessenen Betrage wurde die Distanz (nach der Korrektionstabelle) vom benutzten Striche zum gespiegelten hinzuaddirt. Bei diesem Verfahren stand oft die spiegelnde Fläche nicht in der Mitte des ganzen Gesichtsfeldes, sondern war mehr oder weniger nach unten versetzt. Dieser Umstand hatte doch keinen Einfluss auf die Grösse der Krümmungskorrektion (siehe 18.), wie eine spezielle Untersuchung gezeigt hat.

Der Werth einer Schraubenumdrehung in den Mikrometern wurde nicht bei jeder Vergleichung bestimmt, sondern es wurden von Zeit zu Zeit einige successive Millimeter gemessen und so ein mittlerer Werth gefunden und bei der Reduktion der Vergleichungen gebraucht.

Die Vacuumspannungen in beiden Barometern wurden so oft wie nöthig bestimmt.

46. Bei der Temperaturreduktion wird vorausgesetzt, dass die Quecksilbersäule in den Barometern zur Zeit der Einstellungen dieselbe Temperatur hat wie die von den Thermometern etwa drei Minuten früher angegebene, was nicht ganz richtig ist. Man muss im Gegentheil annehmen, wie es sich bei späteren Vergleichungen herausgestellt hat, dass auch die Temperatur der Quecksilbersäule während der Beobachtung sich um einige Hundertel des Grades erhöht. Bei den jetzt in Frage stehenden Vergleichungen wirkt doch diese Anomalie

nicht merklich auf das Resultat, da der Temperaturfehler als gleich gross für beide Barometer angenommen werden kann.

47. Ich theile hier mit die zuletzt erhaltene Reihe Vergleichen, nachdem das Barometer II in endgiltigen Zustand gekommen war. Die Zeit März 1—9 wurde zur genauen Vergleichung des Reisebarometers mit I und zur Reise nach St. Petersburg angewandt, wo die Vergleichen am 4. und 5. März stattfanden. Angeschlossen sind nur wenige Vergleichen, deren grosse Differenzen eine fehlerhafte Aufzeichnung der Ablesungen vermuthen liessen. Die Barometerstände von II wurden auf die Temperatur des Barometers I reduzirt.

Barometer I.		Differenz I--II.
1887 Febr. 26	761,895 mm	— 0,016 mm
„	767,241	+ 0,008
„	769,435	— 0,008
„	770,897	+ 0,001
27	761,618	— 0,032
28	759,962	+ 0,018
März 10	750,909	+ 0,002
„	750,322	— 0,013
11	750,745	— 0,011
„	752,805	— 0,002
12	756,283	— 0,009
13	755,144	+ 0,012
14	755,294	+ 0,003
15	761,822	— 0,018
„	763,448	— 0,027
16	766,979	— 0,014
„	770,559	+ 0,001
17	773,801	+ 0,003
„	774,475	— 0,024
„	773,230	— 0,017
18	771,013	+ 0,015
„	767,055	— 0,028
19	760,677	+ 0,002
21	773,000	— 0,009
		Mittel — 0,007 mm \pm 0,002 mm.

Das Resultat dieser Reihe ist befriedigend. Bei einem mittleren Fehler von $\pm 0,014$ mm für eine einzelne Vergleichung ist der wahrscheinliche Fehler des Mittelwerthes nur $\pm 0,002$ mm. Die Differenz I—II = $-0,007$ mm ist wahrscheinlich noch zu gross, da nach späteren Vergleichungen der Stützerbacher Thermometer mit dem Normalthermometer Tonnelot 4436 jene eine Korrektion von wenigstens $-0,^{\circ}50$ besitzen anstatt der angenommenen Korrektion $-0,^{\circ}45$. Eine weitere Untersuchung dieses Gegenstandes ist nicht mehr möglich, da diese Thermometer schon längst verloren gegangen sind. Faktisch scheinen somit diese beiden Normalbarometer dieselbe Höhe gezeigt zu haben.

48. Der schon oben in 46. erwähnte Umstand, dass die Thermometer früher als der Barometerstand abgelesen wurden, wirkt aber auf dessen absoluten Werth zurück. Nehmen wir an, dass die wahre Temperatur der Quecksilbersäulen um $0,^{\circ}05$ höher ist als die von den Thermometern angegebene, so sind die auf 0° reduzirten Barometerstände $0,006$ mm zu hoch. Für das Barometer I wird doch dieser Fehler durch die oben erwähnte fehlerhafte Korrektion der Stützerbacher Thermometer aufgehoben. Da aber die Beobachtungen 1886 und 1887 mit fehlerhaften Skalenkorrekturen berechnet wurden (siehe 9.), müssen die dann¹⁾ erhaltenen Reduktionen auf das Normalbarometer I um $0,02$ mm verkleinert, resp. die Reduktionen auf Normal I St. Petersburg um gleich viel vergrössert werden. Man bekommt daher speziell:

Normal St. Petersburg im März 1887 = Barometer I + $0,03$ mm

anstatt $+0,01$ mm. Es muss doch bemerkt werden, dass die Vergleichungen in St. Petersburg nicht direkt mit dem Normal I geschahen, sondern wurde als Normalstand der Mittelwerth von den auf Normal I reduzirten Barometerhöhen der Barometer Wild-Fuess 149 und Wild-Fuess 165 angenommen.

Vergleichungen zwischen den Barometern I und III (mit engen Kammern) im Jahre 1896.

49. Das Barometer I wurde im Sommer 1896 von der Sternwarte nach dem magnetischen Pavillon der Meteorologischen Centralanstalt transportirt und im kleinen, für Meridianbeobachtungen eingerichteten Flügel des Gebäudes aufgestellt wie Fig. 1 in 14. anzeigt, an einer Wandecke in der Thüröffnung, ganz wie früher in meiner Wohnung. Die Beleuchtung war doch schlechter; gewöhnlich musste ich an der unteren Kammer ein Licht anwenden.

¹⁾ A. F. SUNDELL, Barometervergleichungen, S. 490, 491 (62, 63).

Am Barometer I wurden jetzt die in 43. erwähnten Thermometer J 4 (oben), J 5 (in der Mitte) und J 6 (unten) angebracht. Die drei Thermometer des Barometers III sind von Herrn Direktor Biese mit dem Normalthermometer der Meteorologischen Centralanstalt Tonnolot 4920 verglichen worden. In den Tagen der Vergleichen schwankte die Temperatur im Flügel zwischen $+16,^{\circ}1$ und $19,^{\circ}1$, im Hauptzimmer am Barometer III nur zwischen $+16,^{\circ}6$ und $18,^{\circ}3$.

Da der Luftdruck für 1 cm Höhendifferenz in vertikaler Richtung sich um 0,00088 mm verändert, und da die untere Quecksilberfläche bei III 1 cm höher stand als bei I, wurde bei der Reduktion dieses Barometers auf jenes 0,001 mm abgezogen.

50. Herr Direktor Biese hatte die Freundlichkeit in den Vergleichen Theil zu nehmen und wir könnten daher die Manipulationen gleichzeitig machen, Herr Biese am Barometer III und ich am Barometer I. Zuerst wurden die Cylinder *P* heruntergeschraubt und die Mikroskope einjustirt; dann lasen wir die Thermometer ab und machten die Einstellungen der Mikrometer auf die Spiegelbilder: ein Mal unten, zwei Mal oben und dann wieder ein Mal unten. Beim Barometer I wurde jetzt das Cylinder *P* hinaufgeschraubt und die Einstellungen auf den Skalenstrich gemacht sowie die Schraubenwerthe bestimmt. Am Barometer III wurde aber erst die letztgenannten Manipulationen gemacht und zuletzt das Cylinder *P* hinaufgeschraubt.

51. Die Beobachtungsdata für das Barometer III sind vom Barometer-Journal der Centralanstalt entnommen, das Herr Direktor Biese mir gütigst zur Disposition stellte. Die unten angeführten Barometerhöhen habe ich nach der Korrektionstafel vom Jahre 1904 umgerechnet.

Nachdem die Höhen des Barometers I auf die Temperatur des Barometers III reduzirt worden waren, blieben die folgenden Differenzen zurück. Da später weite Kammer an das Barometer III angebracht werden, bezeichnen wir sein Stand hier mit III₁.

		Barometer III ₁ .	Differenz III ₁ —I.
1896 August	27	754,314 mm	+ 0,010 mm
	28	762,833	0,021
	31	775,543	0,016
September	1	775,831	0,025
	„	775,255	0,043

		Barometer III ₁ .	Differenz III ₁ —I.
September	2	773,652 mm	+ 0,031 mm
	3	767,881	0,028
	4	759,333	0,017
	5	752,659	0,043
	7	763,253	0,020
			Mittel + 0,025 mm \pm 0,002 mm.

Der Mittlere Fehler einer Vergleichung ist = \pm 0,011 mm.

Könnte man nun annehmen, dass das Barometer I seit 1887 sich nicht verändert hat ungeachtet der verschiedenen Demontirungen und Wiederaufstellungen, so würde, mit Hinsicht auf die Bemerkung in 48., das Barometer III im Jahre 1896 den in St. Petersburg 1887 angenommenen Normalstand gezeigt haben. Bei späteren Vergleichungen hat es sich doch herausgestellt, dass die Einstellungen auf die Spiegelbilder beim Barometer I nicht ganz zuverlässig sind wegen der Schwierigkeiten bei der Beleuchtung des Maassstabes, besonders wenn, wie hier geschehen ist, oben Tageslicht, unten eine Kerzenflamme benutzt wird. Die spätere Konstruktion des Maassstabes mit Streifen ist jedenfalls vorzuziehen.

52. Nach diesen Vergleichungen wurde das Barometer I demontirt und sein Maassstab die früher in 9. und 11. erwähnten Untersuchungen unterworfen. Nachdem der Maassstab wieder in das Barometer hineingesetzt worden war, wurde eine neue Reihe Vergleichungen im Oktober 1897 im magnetischen Pavillon vorgenommen. Dieses Mal war doch die Temperatur im Nebenzimmer sehr niedrig und ziemlich ungleichmässig; zwischen dem oberen und dem unteren Thermometer zeigte sich oft ein Temperaturunterschied von 1° und noch mehr. Das Resultat dieser Vergleichungen ist daher wenig zuverlässig und wird hier vorbeigegangen.

Vergleichungen im Jahre 1903 zwischen den Normalbarometern III (mit engen Kammern) und IV.

53. Nachdem das Normalbarometer IV des physikalischen Laboratoriums vollendet worden war, wurde es nach dem magnetischen Pavillon gebracht. Herr Direktor Biese hatte einen zweckmässigen Platz an einem Maueraussprung ausräumen lassen, wo dieses Barometer dem Barometer III symmetrisch aufgestellt wurde. Die beiden Wandausstrünge liegen beiderseits von der Eingangsthür, etwa 4,2 m weit von einander. Da auch die Fenster und die Zimmer-N:o 2.

öfen symmetrisch gelegen sind, unterscheiden sich die Temperaturen der beiden Plätze um nur einige Hundertel des Grades.

Am Barometer IV, die jetzt den Maassstab IV_1 (siehe 38.) trug, wurden die im 35. erwähnten Thermometer H 16 (unten), H 19 (Mitte) und H 35 (oben) angebracht. Die Temperatur am Barometer III wurde durch die in 49. erwähnten Thermometer bestimmt. Beide Barometer waren durch weisse Kartonschirme gegen Wärmestrahlung von den Beobachtern geschützt.

54. Herr Direktor Biese hatte die Güte in den Vergleichen Theil zu nehmen. Sämmtliche Ablesungen und Einstellungen geschahen daher gleichzeitig in folgender Ordnung. Nachdem wir die Cylinder P heruntergeschraubt hatten, wurden die Mikroskope in die richtigen Höhen gestellt. Jetzt liessen wir die Thermometer ab: am IV erst das untere, dann das mittlere und zuletzt das obere, am III erst das untere, dann das obere und zuletzt das mittlere. Dann kamen die Einstellungen mit den Mikrometern auf die Spiegelbilder: ein Mal unten, zwei Mal oben und wieder ein Mal unten. Zuletzt geschahen die Ablesungen der Thermometer in der umgekehrten Ordnung. Ohne etwas zu ändern stellten wir weiter auf die gespiegelten Striche ein und bestimmten die Werthe einer Schraubenumdrehung durch Messung des nächsten Millimeters im Gesichtsfelde. Zuletzt wurden die Cylinder P hinaufgeschraubt und die Mikrometer in die Anfangslage gedreht.

55. Durch ein Nivellirinstrument fand Herr Direktor Biese, dass die Striche 769,5 auf IV und 759,5 auf III in derselben Horizontalebene lagen. Dieser Höhenunterschied, dem eine Niveaudifferenz von etwa 14 mm zwischen den unteren Quecksilberflächen entsprach, wurde bei der Reduktion von III auf IV beachtet. Da hier (und bei allen folgenden Vergleichen) zwei Ablesungen der Thermometer vorhanden sind, wurden aus den drei gleichzeitigen Thermometerständen in der früher in 43. beschriebenen Weise sowohl eine Anfangstemperatur der Quecksilbersäule als eine Endtemperatur berechnet; das Mittel dieser beiden Temperaturen wurde als die wahre Temperatur der Quecksilbersäule betrachtet. Es werden hier die mit IV_1 bezeichneten Barometerstände von IV sowie die Differenzen $IV_1 - III_1$ angeführt, nachdem III auf die Temperatur von IV reduziert worden war.

	Barometer IV_1 .		Differenz $IV_1 - III_1$.
1903 Oktober	21	767,137 mm	— 0,009 mm
	„	765,203	+ 0,006
	22	758,514	+ 0,004
	23	750,756	+ 0,018

		Barometer IV ₁ .	Differenz IV ₁ —III ₁ .
1903 Oktober	23	752,340 mm	+ 0,008 mm
	24	751,404	+ 0,023
	27	761,404	+ 0,010
	28	761,460	+ 0,006
	„	762,514	+ 0,012
1903 November	3	769,281	+ 0,003
	4	758,387	+ 0,011
	5	758,281	— 0,001
	6	750,505	+ 0,029
	7	762,808	+ 0,028
	14	769,301	+ 0,004
			Mittel + 0,010 mm ± 0,002 mm.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = $\pm 0,011$ mm. Laut diesen Vergleichungen zeigte somit das Barometer III mit engen Kammern 0,010 mm weniger als das Barometer IV.

Vergleichungen im Jahre 1904 zwischen den Normalbarometern III (mit weiten Kammern) und IV.

56. Die beiden Barometer waren im magnetischen Pavillon aufgestellt wie im Jahre 1903. Herr Direktor Biese nahm auch jetzt in vielen der Vergleichungen Theil. Diese Vergleichungen werden unten mit einem B vermerkt. Die übrigen wurden von mir ohne Hülfe ausgeführt in folgender Ordnung. Zuerst wurde das Cylinder *P* am Barometer IV herabgeschraubt und die Mikroskope eingestellt. Dann geschah dasselbe für das Barometer III. Bei den eigentlichen Beobachtungen wurden zuerst die Thermometer am IV abgelesen und die Mikrometer auf die Spiegelbilder eingestellt, ein Mal unten und ein Mal oben. Weiter wurden die Thermometer am III abgelesen und die Mikrometer eingestellt: ein Mal unten, zwei Mal oben und ein Mal unten, und sodann die Thermometer wieder abgelesen in umgekehrter Ordnung. Dann ging ich zum IV zurück, stellte oben ein Mal und unten ein Mal ein und las die Thermometer in umgekehrter Ordnung ab. Nachher wurde in aller Ruhe alle übrigen Einstellungen gemacht, die Cylinder hinaufgeschraubt und wenn nöthig die Vacuumspannungen bestimmt. Während der Zeit, etwa 8 Minuten, zwischen den ersten und den letzten Temperaturbestimmungen stiegen die Thermometer ein wenig, am IV höchstens 0,°2, gewöhnlich viel weniger. Bei No 2.

einigen Vergleichen wurden die vier Zeiten aufgezeichnet gleich vor der Ableseung der Thermometer am IV und am III, nach den Ableseungen am III und nach der letzten Ableseung der Thermometer am IV. Das Mittel der ersten und vierten Zeit stimmte bis auf eine halbe Minute mit dem Mittel der zweiten und dritten Zeit. Die beobachteten Barometerstände sind somit genügend gleichzeitig.

Auch am Barometer III sind von jetzt ab drei Thermometer von Gebr. Herrmann angebracht. Diese Thermometer sind von Herrn Direktor Biese untersucht worden und in derselben Weise gegen Wärmestrahlung geschützt wie die Thermometer am Barometer IV.

Die Temperaturen wurden wie früher berechnet und sämtliche Reduktionen in der früheren Weise angebracht. Der Barometerstand III ist auf die Temperatur von IV reduziert. Der Strich 800 lag 7 mm höher am IV; da aber die untere Quecksilberfläche am IV etwas tiefer auf der Skala stand als am III, betrug die faktische Niveaudifferenz höchstens 4 mm, woher eine Reduktion für ungleiche Höhe nicht erforderlich ist.

57. Gleich im Anfange der Vergleichen wurde es bemerkt, dass das Barometer IV erheblich (etwa 0,03 mm) höher als das Barometer III stand. Dieses unerwartete Ergebniss veranlassten uns irgend eine Fehlerquelle zu befürchten. Zuerst wurden in Frage gestellt, in wie fern die Bestimmungen der Vacuumspannung beiderseits gleich gut waren, oder ob vielleicht wegen ungleicher Adhäsion des Quecksilbers in den kapillaren Ausflussröhren der Luftpumpen die Depressionen unzuverlässig ausfallen könnten. Es wurde daher nach der Vergleichen am 27. Juli Luft in beide Barometer hineingelassen. Dann wurden ihre Trockenkugeln durch eine etwa 5 m lange Leitung von feinen Glassröhren verbunden; nachher wurde wieder ausgepumpt. Die Vacuumspannungen wurden somit in beiden Barometern identisch. Herr Direktor Biese bestimmte diese Spannung wechselweise mit beiden Luftpumpen und erhielt folgende Werthe.

	Vacuumspannung.		
	Mit IV.	Mit III.	Differenz.
1904 Juli 30	0,0654 mm	0,0637 mm	+ 0,0017 mm
„	0,0167 ¹⁾	0,0157	+ 0,0010
31	0,0239	0,0247	- 0,0008
„	0,0294	0,0294	0,0000
Aug. 1	0,0340	0,0343	- 0,0003

¹⁾ Nach weiterem Auspumpen.

58. Da somit die beiden Luftpumpen identische Werthe der Vacuumspannung geben oder eine gleich genaue Messung dieser Spannung gestatten, musste untersucht werden, ob vielleicht das specifische Gewicht des Quecksilbers in den Barometern einen merklichen Unterschied verursachen könnte. Die Barometer wurden daher ausgeleert und das Quecksilber vom Barometer III wurde in das Barometer IV hineingebracht, und umgekehrt das Quecksilber von IV in III. Nach dem Auspumpen wurden die Vergleichungen fortgesetzt, wobei die Vacua bis Ende August in Verbindung blieben und daher keine Vacuumspannung weiter angebracht wurde. Am 1. September fangen die Barometer an zu lecken; die Verbindung zwischen ihnen wurde daher abgebrochen. Nach gehöriger Dichtung wurden wieder einige Vergleichungen genommen, wobei die Vacua separirt verblieben. Die anfangs beobachtete Differenz hielt sich doch die ganze Zeit unvermindert, wie die jetzt folgenden Vergleichsresultate zeigen.

Der Stand im Barometer III bezeichnen wir jetzt III₂.

Barometer IV₁. Differenz IV₁—III₂.

Vacua separirt.

1904 Juli	9	751,934 mm	+ 0,034 mm	B
	16	762,574	0,008	
	„	762,415	0,016	
	19	750,303	0,026	B
	21	753,734	0,027	B
	23	760,602	0,036	
	27	754,769	0,033	B

Quecksilber vertauscht, Vacua vereinigt.

1904 Aug.	2	768,060 mm	+ 0,020 mm	B
	„	767,266	0,027	B
	8	749,083	0,045	
	9	750,123	0,023	
	10	750,533	0,034	
	12	761,268	0,012	
	„	760,378	0,033	B
	13	749,773	0,012	B
	16	747,466	0,024	
	17	751,623	0,041	
	25	755,265	0,023	

Vacua separat.

1904 Sept. 13	754,839 mm	+ 0,034 mm B
16	765,808 mm	0,010 B
Nov. 22	755,319 mm	0,041 B

Mittel + 0,027 mm \pm 0,002 mm.

59. Diese Reihe ist von der gleichen Güte wie die nächst vorhergehende in 55.; der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = \pm 0,011 mm. Da die Differenz IV—III (enge Kammern) = + 0,010 mm ist, so scheint das Barometer III nach dem Umtausch der Kammern um 0,017 mm gesunken zu sein, vorausgesetzt, dass das Barometer IV durch die Demontirungen und Wiederaufstellungen seit der Vergleichsreihe im Jahre 1903 sich nicht verändert hat. Bis jetzt habe ich mir keine sichere Vorstellung von der Ursache dieser Veränderung bilden können. Ich habe nur den Gegenstand durch folgende Vergleichsreihen weiter zu erforschen versucht.

Vergleichungen Oktober 1905—März 1906 im physikalischen Laboratorium der Universität mit dem Normalbarometer IV.

60. Die Vergleichungen geschahen in einem mässig grossen Zimmer, wo die Barometer an die Wandecken zweier Thüröffnungen 5 m weit von einander installiert wurden. Die Aufstellung des Barometers IV wird auch hier durch die Fig. 5 in 32. veranschaulicht. Die in 38. beschriebene Skala 1 wurde noch immer angewandt.

Das Barometer II, die jetzt seinen restaurirten Maassstab trug, konnte ich anfangs in derselben Weise befestigen wie in meiner Wohnung im Jahre 1887. Drei genau untersuchten Thermometer H 42, H 20 und H 39 von Gebr. Herrmann waren an ihm angebracht. Gegen Erwärmung während der Vergleichung waren diese Thermometer in genau derselben Weise geschützt wie die Thermometer am Barometer IV (siehe 34.). Um die lästige Bestimmung der Vacuumspannungen zu vermeiden wurden die Vacua durch eine Leitung von feinen Glasröhren mit einander verbunden. Die Beleuchtung der Maassstäbe geschah durch kleine Glühlampen. Die Vergleichungen wurden von mir ohne Hülfe ausgeführt nach der in 56. beschriebenen Beobachtungsordnung. Es wurde theils bei IV, theils bei II angefangen. Das Barometer II wurde auf die Höhe und Temperatur des Barometers IV reduzirt.

61. Die Mikroskope am II waren mit den Mikrometern des Laboratoriums (40.) und mit den in 22. genannten Objektiven versehen.

	Barometer IV ₁ .	Differenz IV ₁ —II.
1905 Okt. 4	742,907 mm	+ 0,013 mm
„	742,892	+ 0,026
5	742,138	+ 0,022
„	741,675	+ 0,014
„	740,602	+ 0,012
6	738,051	+ 0,028
„	738,229	+ 0,036
7	741,251	+ 0,009
„	742,310	+ 0,019
„	744,176	+ 0,006
8	744,665	+ 0,002
9	737,530	+ 0,004
„	739,578	+ 0,006
„	737,441	+ 0,004
„	742,346	— 0,003
10	750,787	+ 0,025

Mittel + 0,014 mm \pm 0,002 mm.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = \pm 0,011 mm. Auch diese Reihe ist daher von derselben Güte wie die vorhergehenden.

62. Durch die Freundlichkeit des Herrn Direktor Biese konnte ich in den folgenden Reihen die Mikroskope des Barometers III benutzen. Um die Objektive hinreichend nahe den Kammern bringen zu können, musste ich doch den Komparatorbalken weiter von der Wand befestigen. Hierdurch wurde die Stabilität schlechter, was die verminderte Genauigkeit der folgenden Reihen erklärt.

	Barometer IV ₁ .	Differenz IV ₁ —II.
1905 Okt. 16	728,316 mm	— 0,009 mm
„	730,696	— 0,009
„	731,434	— 0,029 *
17	745,358	— 0,036 *
„	748,025	+ 0,011
„	748,481	+ 0,018
18	751,212	— 0,017

	Barometer IV ₁ .	Differenz IV ₁ —II.
1905 Okt. 18	751,140 mm	+ 0,018 mm
19	755,013	+ 0,001
„	755,315	+ 0,025*
„	755,501	— 0,007
20	753,889	— 0,028*
„	752,994	+ 0,011
21	749,225	— 0,035*
„	759,044	— 0,043*
„	751,486	+ 0,046*
22	760,326	+ 0,020
26	747,306	+ 0,034*
29	739,227	— 0,017

Mittel — 0,002 ± 0,004 mm.

63. Die Differenz schwankt hier besonders stark und der mittlere Fehler einer Vergleichung erreicht die Grösse von ± 0,026 mm. Offenbar hat hier die schlechte Aufstellung des Barometers II einen Einfluss. Das Haus, wo das Beobachtungszimmer sich im zweiten Stockwerke befindet, wird oft erschüttert durch das Befahren der Strasse von schweren Lastwagen. Ein Versetzen des Apparates, besonders des Komparatorbalkens, während einer Vergleichung ist daher nicht ausgeschlossen. Auch das Gehen in anderen Zimmern des Laboratoriums, das Zuschliessen von Thüren u. s. w. können Störungen herbeiführen. Unter solchen Umständen kann man sich berechtigt halten die am meisten abweichenden Differenzen auszuschliessen.

Wir berechnen daher einen Mittelwerth mit Ausschliessen der Differenzen, welche mit einem Sternchen bezeichnet sind und deren Abweichungen vom oben angeführten Mittelwerthe grösser als den mittleren Fehler einer Vergleichung sind. Wir finden in dieser Weise aus den 11 zurückbleibenden Differenzen

$$IV_1 - II = + 0,002 \text{ mm} \pm 0,003 \text{ mm}$$

mit einem mittleren Fehler von ± 0,014 mm für eine Vergleichung. Dieser Werth unterscheidet sich nicht wesentlich vom Mittelwerthe in 62., ist wohl aber theoretisch mehr wahrscheinlich.

64. Das Barometer IV wurde jetzt demontirt, weil die Einkittung des Skalenrohres im Halse der oberen Kammer nicht ganz zuverlässig war. Nachdem es wieder in Ordnung gestellt worden war, wurde folgende Reihe

Vergleichungen genommen. Beim Barometer II wurden auch jetzt die Mikroskope der Meteorologischen Centralanstalt benutzt.

	Barometer IV ₁ .	Differenz IV ₁ —II.
1905 Nov. 26	747,014 mm	+ 0,008 mm
30	766,062	+ 0,019
„	768,039	+ 0,039
Dec. 3	757,293	+ 0,008
„	757,781	+ 0,026
4	760,688	+ 0,028
5	760,333	+ 0,008
„	760,442	+ 0,035
„	760,632	+ 0,020
6	759,664	— 0,008
„	759,538	— 0,029
9	743,218	— 0,005
10	748,163	+ 0,029
13	737,104	+ 0,031
19	751,134	+ 0,016
21	763,884	— 0,019
23	740,925	+ 0,004
1906 Jan. 2	745,556	— 0,006
3	745,248	+ 0,013
6	729,819	— 0,003
7	727,333	— 0,007
8	725,771	— 0,016
		Mittel + 0,009 mm \pm 0,003 mm.

Diese Reihe ist wieder ziemlich gut; der mittlere Fehler einer Vergleichung ist $\pm 0,019$ mm. Die Störungen von der Strasse waren auch weniger merkbar, da sie jetzt eine Schneedecke trug.

65. Die letzten Tage drängte sich Luft in das Vacuum durch die Kittung am Halse der oberen Kammer. Es wurde daher das Barometer IV demontirt und die neue Skala 2 hineingesetzt. Ohne etwas am Barometer II zu ändern wurde folgende Reihe Vergleichungen genommen.

	Barometer IV ₂ .	Differenz IV ₂ —II.
1906 Jan. 22	753,005 mm	— 0,005 mm
„	755,822	+ 0,006
23	768,562	— 0,005
„	768,445	— 0,008
27	733,126	+ 0,018
28	743,285	+ 0,023
„	742,158	+ 0,044
„	741,701	+ 0,017
„	731,709	+ 0,037
29	745,822	— 0,007
30	746,806	+ 0,016
„	747,535	+ 0,015
„	747,692	— 0,004
„	747,924	— 0,008
„	748,123	+ 0,010
„	749,429	+ 0,014
31	756,048	+ 0,026
„	756,073	+ 0,020
Febr. 2	737,837	— 0,037
3	736,065	— 0,041
4	745,955	— 0,014
		Mittel + 0,006 mm ± 0,003 mm

Diese Reihe ist gleich gut wie die vorhergehende; der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = $\pm 0,021$ mm. Wir haben mithin

$$IV_1 - IV_2 = + 0,003 \text{ mm} \pm 0,003 \text{ mm.}$$

Da das Barometer II seit der vorhergehenden Reihe unverrückt gelassen wurde, können wir mithin behaupten, dass das Barometer IV durch den Umtausch der Maassstäbe sich nicht merklich verändert hat. Die neue Skala wird daher für die Zukunft beibehalten.

66. Um eine endgültige Korrektion des Barometers II zu erhalten, wurden dieselben Objektive wie in 61. wieder zurückgesetzt. Mit den Mikrometern der Centralanstalt wurde dann die folgende Reihe genommen.

	Barometer IV ₂ .	Differenz IV ₂ —II.
1906 Febr. 5	757,868 mm	+ 0,007 mm
„	760,154	— 0,016
„	762,715	— 0,009
6	762,102	+ 0,003
7	743,252	+ 0,018
8	743,870	— 0,013
„	743,884	+ 0,009
„	742,938	+ 0,018
„	742,501	+ 0,025
10	737,754	0,000
„	738,182	+ 0,032
„	738,467	+ 0,008
11	746,715	+ 0,025

Mittel + 0,008 mm ± 0,003 mm.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = ± 0,015 mm.

Beachtet man die kleine in 65. erhaltene Differenz IV₁—IV₂, so stimmt dieser Mittelwerth hinreichend mit dem in 61. erhaltenen. Man bekommt

$$IV_2—II = + 0,008 \text{ mm}$$

$$IV_1—IV_2 = + 0,003$$

$$\text{daher } IV_1—II = + 0,011 \text{ mm.}$$

In 61. wurde erhalten IV₁—II = + 0,014 mm ± 0,002 mm.

67. Es wurde jetzt das Barometer II gegen das Barometer I ausgetauscht und Vergleichungen mit dem Barometer IV angestellt. Am Barometer I wurden die Thermometer H 42, H 20 und H 39 angebracht. Die Beleuchtung der Skala war hier nicht ganz befriedigend; Tageslicht konnte nicht benutzt werden, da die Skala sich vom Fenster weg wandte. Gewöhnlich war das Licht einer kleinen, neben dem Objektiv angebrachten Glühlampe hinreichend; oft aber musste ich doch eine kleine Benzinflamme anwenden, die unten am Mikroskope, oben hinter der Skala gestellt wurde. Nach allen Reduktionen wurden folgende Differenzen erhalten.

	Barometer IV ₂ .	Differenz IV ₂ —I.
1906 März 6	743,786 mm	— 0,010 mm
„	742,618	— 0,005
„	741,568	+ 0,006
„	741,465	— 0,004
7	741,356	— 0,013

	Barometer IV ₂ .	Differenz IV ₂ —I.
1906 März 10	736,136 mm	+ 0,015 mm
11	754,140	— 0,020
13	734,646	+ 0,004
„	734,097	+ 0,011
14	738,203	— 0,024
„	740,206	— 0,009
15	750,565	+ 0,004
16	751,217	— 0,007
20	750,378	0,000
21	758,932	— 0,036
22	760,834	+ 0,005
23	762,343	— 0,030
„	761,868	— 0,020
24	756,914	+ 0,007
„	756,682	+ 0,003
		Mittel — 0,006 mm ± 0,002 mm.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = ± 0,014 mm.

68. Wir können jetzt das Barometer I an das Barometer II anschliessen. Wir haben laut 66.

$$IV_2 - II = + 0,008 \text{ mm}$$

und fanden soeben

$$IV_2 - I = - 0,006 \text{ mm,}$$

daher ist

$$I - II = + 0,014 \text{ mm.}$$

Im Jahre 1887 fanden wir aber

$$I - II = - 0,007 \text{ mm,}$$

doch mit einiger Unsicherheit wegen der zweifelhaften Korrektion der Stützbacher Thermometer (siehe 47.) und des Zustandes der Skala am II (44.). Der hohe Stand des Barometers I ist jedenfalls zu bemerken, mit Hinsicht der Vergleichungen (51.) im Jahre 1896.

Vergleichungen Mai 1906 im magnetischen Pavillon.

69. Das Barometer I wurde jetzt nach dem magnetischen Pavillon gebracht und am früheren Platze des Barometers IV (53.) aufgestellt. Hier war

das Tageslicht vom südlichen Fenster für den oberen Theil der Skala hin reichend; unten musste ich aber die kleine Benzinlampe anwenden. Die Vacua waren separirt und die Drucke wurden bei jeder Vergleichung bestimmt. Folgende Differenzen wurden erhalten.

	Barometer III ₂ .	Differenz III ₂ —I.
1906 Mai 6	772,193 mm	— 0,054 mm
„	772,105	0,059
„	771,959	0,050
„	771,994	0,032
„	771,888	0,033
„	771,586	0,041
„	771,514	0,056
7	772,022	0,043
„	770,227	0,042
8	766,078	0,047
9	762,897	0,029
10	759,068	0,048
11	756,759	0,055

Mittel — 0,045 mm \pm 0,002 mm.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung ist = \pm 0,010 mm.

Da IV₂—I = — 0,006 mm laut den Vergleichungen in 67., oder IV₁—I = — 0,003 mm, so bekäme man IV₁—III₂ = + 0,042 mm anstatt + 0,027 mm laut den direkten Vergleichungen im Jahre 1904 (siehe 58.). Das Barometer I steht daher jetzt entschieden zu hoch. Die Ursache hierzu sehe ich in der unzuweckmässigen Beleuchtung mit einer Flamme am unteren Theile des Maassstabes, während dass oben durchfallendes Tageslicht gebraucht wurde. Im unteren Mikroskope war auch einen bedeutenden Parallax nicht zu vermeiden, der die Einstellung sehr unsicher machte. Dass die genannte unsymmetrische Beleuchtung ein Fehler in der Anordnung dieser Vergleichsreihe gewesen ist, muss ich zugestehen. Ich betrachte daher das erhaltene Resultat als wenig zuverlässig.

70. Die letzte Differenz veranlasste einen neuen Transport des Barometers IV nach dem magnetischen Pavillon und eine Wiederholung der Vergleichung mit III. Es wurde dadurch festgestellt, dass das Barometer IV wie früher etwa 0,03 mm höher als III steht. Mittelbar erhält man aus den Differenzen in 67. und 69. die Differenz IV₂—III₂ = + 0,039 mm. Bei dieser Gelegenheit wurde es auch bemerkt, dass zuweilen die Einstellung im N:o 2.

unteren Mikroskope von III verändert war nach dem Hinaufschrauben des Cylinders P , ohne dass man im oberen Mikroskope irgend eine Verrückung wahrnehmen konnte. Da eine Durchbiegung oder irgend eine andere Veränderung des Maassstabes bei der Bewegung des Cylinders P oder durch den Druck seines Pfropfens gegen den Boden des Reservoirs R' ganz ausgeschlossen ist, kann diese Erscheinung nur irgend einer Nachwirkung im Mikrometer des Mikroskopes zugeschrieben werden. Diese Mikrometer haben eine wenig zuverlässige, jetzt nicht mehr gebrauchte Konstruktion und sind vielleicht auch etwas abgenutzt nach einer zehnjährigen Anwendung.

Zusammenfassung.

71. Wir haben jetzt folgende Vergleichsreihen zur Verfügung. In dieser Zusammenstellung bedeuten Π_p die mit den Objektiven des Polytechnischen Institutes erhaltenen Höhen am Barometer II, Π_m aber die mit den Objektiven der Meteorologischen Centralanstalt gemessenen Höhen.

1.	1887 Febr.—März . . .	I—II	= - 0,007 mm	\pm 0,002 mm
2.	1896 Aug.—Sept. . . .	III ₁ —I	= + 0,025	\pm 0,002
3.	1903 Okt.—Nov. . . .	IV ₁ —III ₁	= + 0,010	\pm 0,002
4.	1904 Juli—Nov. . . .	IV ₁ —III ₂	= + 0,027	\pm 0,002
5.	1905 Oktober	IV ₁ — Π_p	= + 0,014	\pm 0,002
6.	„ „	IV ₁ — Π_m	= + 0,002	\pm 0,003
7.	1905 Nov.—1906 Jan.	IV ₁ — Π_m	= + 0,009	\pm 0,003
8.	1906 Jan.—Febr. . . .	IV ₂ — Π_m	= + 0,006	\pm 0,003
9.	„ Februar	IV ₂ — Π_p	= + 0,008	\pm 0,003
10.	„ März	IV ₂ —I	= - 0,006	\pm 0,002
11.	„ Mai	III ₂ —I	= - 0,045	\pm 0,002

72. Die Resultate 5.—10. sind im ersten Raume hervorzuheben, da diese Reihen gewissermaassen in sich geschlossen sind. Wie schon oben in 65. bemerkt wurde können die Barometerstände IV₁ und IV₂ als identisch betrachtet werden. Die Differenzen 5. und 9. stimmen auch in befriedigendem Grade, besonders wenn man die Differenz IV₁—IV₂ = + 0,003 mm in 65. als faktisch annimmt. Die Reihen 6. und 7. aber zeigen, dass die Demonstrierung und Wiederaufstellung von IV eine Veränderung von + 0,007 mm hervorgebracht haben, falls überhaupt die Beobachtungen am II zuverlässig sind wegen der schlechten Befestigung des Komparators (siehe 62. und 63.).

Uebrigens steht überhaupt das Barometer IV etwas höher als die anderen, das Barometer I doch ausgenommen, welches im Jahre 1906 etwas höher zeigt als IV (Reihe 10.) und auch bedeutend höher als II (siehe 68.). Mit Rücksicht auf die in 63. genannten lokalen Verhältnisse ist man doch berechtigt die in Frage stehenden Resultate als befriedigend zu betrachten.

Die Differenz 1. wurde schon oben in 47. diskutirt. Der frühere hohe Stand des Barometers III mit engen Kammern kann zum Theil die Differenz 2. im Verhältniss zur Differenz 11. erklären; übrigens ist wohl auch hier die Beleuchtung des Maassstabes wie bei der Differenz 11. ein störender Umstand.

73. Es bleibt noch zurück die befremdende Differenz 4. in 58. zu erörtern. Zwei Umstände wurden schon in Verdacht gezogen: die Vacuumspannung und das specifische Gewicht des Quecksilbers; beide wurden aber ohne Einfluss gefunden.

Man kann auch nicht diese Anomalie einer zu grossen Abweichung des Maassstabes von der vertikalen Lage zuschreiben. Der Drath des Lothes ist 51 cm lang; eine Abweichung von 1 mm unten entspricht einem Ablenkungswinkel, dessen Tangente oder Sinus $= \frac{1}{510}$, dessen Cosinus somit $= 1 - \frac{1}{520200}$ ist, und bringt höchstens eine Unrichtigkeit von $0,000002 \times 750 \text{ mm} = 0,0015 \text{ mm}$ hervor, was keine Bedeutung hat, da man immer eine Lothablenkung unter 1 mm verbürgen kann.

74. Eine Fehlerquelle würde vielleicht eine schräge Stellung der cylindrischen Kammern gegen das Skalenrohr sein, wodurch eine nicht zu untersuchende Brechung durch die Kammerwand entstehen könnte. Bei der Montirung des Barometers IV wurde dieser Umstand berücksichtigt. An den betreffenden Stellen der Kammerwände wurde eine Gerade oder Erzeugende mit rother Farbe aufgezogen mittels eines besonders für diesen Zweck konstruirten Lineales. Nachdem diese Geraden mittels eines Lothes in dieselbe Vertikale gebracht worden waren, wurden die Kammern in ihre Fassungen fixirt. Auch die Messingscheibe *FF* (Tafel Fig. 2) wurde eingelothet; daher konnte man auch mittels eines Kartonkeiles kontrolliren, dass die gegenüberstehenden Kammerwände überall gleich weit von der Scheibe standen.

75. Bei der Untersuchung des ersten Maassstabes des Barometers IV wurde er mit seinen Haltern *bb* und dem Lothe *tt* (Tafel Fig. 1) an eine leichte Holzliste befestigt. Beim Einjustiren dieser Liste im Vertikalkomparator N:o 2.

wurde beachtet, dass das Loth einspielte. Die Untersuchung des Maassstabes geschah somit in derselben Lage, die er später im Barometer einnehmen sollte. Ich bemühte mich dieses Instrument in jeder Hinsicht zu einem Standard zu machen. Von den übrigen Skalen wurde nur die des Barometers I im Vertikalkomparator untersucht; alle übrigen wurden in horizontaler Lage mit dem Normalmaasse verglichen. Bei der ersten Untersuchung 1895 der Skala III war der Vertikalkomparator noch nicht fertig.

76. Bei einer idealen Aufstellung des Komparatorbalkens müsste die Visirlinie der Mikroskope senkrecht gegen die Kammerwand, d. h. nach einem Durchmesser der Kammer gerichtet werden. Obgleich in dieser Hinsicht eine gehörige Sorgfalt bei jeder Aufstellung eines Barometers angewandt wurde, kann ich es doch nicht verbürgen, dass immer eine fehlerfreie Lage der verschiedenen Theile erreicht wurde (siehe die Differenzen 6. und 7. in 71.). Ich darf doch annehmen, dass die grosse Differenz $IV_1 - III_2 = + 0,027$ mm in 58. diesem Umstande nicht zuzuschreiben sei, da gerade für diese Vergleichsreihe die sorgfältigsten Vorbereitungen genommen wurden. Das Ausfinden der wahren Ursache dieser Differenz muss wohl einer späteren Untersuchung vorbehalten werden. Speciell muss man bei einer eventuellen Demontirung des Barometers III seinen Maassstab von neuem im Vertikalkomparator untersuchen, besonders da zwei mit einander nicht ganz vereinbare Bestimmungen (siehe 26.) vorhanden sind.

77. Die letzte Konferenz in Insprach 1905 der Direktoren für meteorologische Anstalten hat den Entschluss gefasst, dass die Barometer der Hauptinstitute durch die Veranstaltungen der Observatorien in Berlin, Paris, London, Wien und St. Petersburg unter sich verglichen werden sollten. Bei diesem Unternehmen wird vielleicht irgend eine der genannten Anstalten sich entschliessen die oben beschriebene Art Normalbarometer eine nähere Prüfung zu unterziehen. Grössere Länder, wie England, Russland, Frankreich und Deutschland würden wohl zweier Exemplare Normalbarometer bedürfen; die betreffenden Anstalten hätten daher Gelegenheit zwei ganz gleich gebaute Instrumente zu vergleichen. Ich wage es zu hoffen, dass eine Vergleichung viel besser als die meinigen ausfallen würde, falls gut getheilte Maassstäbe und zweckmässige Mikrometernikroskope angewandt werden und die Untersuchung in einem passenden Lokal gemacht wird. Diese Normalbarometer sind nicht übermässig theuer. Das Instrument der Meteorologischen Centralanstalt in Helsingfors hat ungefähr 300 Franc gekostet, wozu noch der Preis von etwa 10 kg Quecksilber kommt. Wenn auch der Preis bei den jetzigen

Arbeiterverhältnissen auf das Doppelte steigen würde, so kosten doch die Normalbarometer in St. Petersburg und in Sèvres vielmal mehr.

78. Ich erlaube mir hier folgende Anweisungen für eine eventuelle Konstruktion solcher Barometer nachzutragen.

Das *Grundbrett GG* Fig. 5 in 32. kann man breiter machen nach dem Komparatorbalken zu. Man wird dadurch im Stande sein auch den vorderen (oder rechten) Rand der Messingscheibe *FF* (Tafel Fig. 2) an einen dritten Eichenklötz zu befestigen, die an das Grundbrett in der Mitte zwischen den beiden Klötzen *EE* festzuschrauben sei.

Auch kann man die *Luftpumpe* für sich aufstellen in einiger Entfernung vom Barometer und durch eine beliebig lange Röhre von der Form Fig. 6 in 33. mit der oberen Kammer verbinden. Das Grundbrett macht man in diesem Falle entsprechend schmaler.

Ein *Skalenrohr mit Schliffstück* wie Fig. 2 in 19. ist jedenfalls vorzuziehen. Ein geschickter Glaskünstler wird gewiss einen geraden Einschliff sowie die Streifen oben und unten herstellen können.

Das *Seitenrohr* ist am besten anzubringen wie Fig. 9 in 36. anzeigt.

Skalenröhren mit kleinem Ausdehnungskoeffizienten (die schwerschmelzbaren Röhren von Numa Peterson in Stockholm, Röhre des Barometers II) sind gebrechlich. Dagegen haben sich Röhren mit grösserer Ausdehnung (Barometer III und IV₂) haltbar gezeigt. *Metallröhren* (Eisen, Nickel) als Maassstäbe sind vielleicht nicht anzurathen, theils wegen ihrer Schwere, theils weil die Anordnung einer passenden Beleuchtung schwierig ist.

Endlich müssen die *Mikrometer* einen sicheren Gang haben. Die Vergrösserung der Mikroskope ist so anzuordnen, dass 1 mm im Bilde fünf Umdrehungen entspricht. Bei 100 Theilen am Umkreise der Trommel ist somit 1 Trommeltheil = 0,002 mm.

Das *Quecksilber* muss besonders rein sein. Man behandelt es am zweckmässigsten zuerst mit Bikromatlösung; nachher wird es im luftleeren Raume destillirt. In dieser Weise gereinigtes Quecksilber hält sich Jahre lang. Man braucht nur das Häutchen, das auf der unteren Quecksilberfläche nach längerer Zeit zum Vorschein kommt, mit einem Pinsel abzustreichen. Mitunter kann man auch einen Theil des Quecksilbers in der unteren Kammer durch neues ersetzen.

T a b e l l e I.

t°	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	P. P.
0	0,0000	0,0163	0,0327	0,0490	0,0654	0,0817	0,0980	0,1144	0,1307	0,1470	164
1	0,1634	0,1797	0,1960	0,2124	0,2287	0,2450	0,2614	0,2777	0,2940	0,3104	1 16,4
2	0,3267	0,3430	0,3593	0,3757	0,3920	0,4083	0,4246	0,4410	0,4573	0,4736	2 32,8
3	0,4899	0,5063	0,5226	0,5389	0,5552	0,5715	0,5879	0,6042	0,6205	0,6368	3 49,2
4	0,6531	0,6694	0,6858	0,7021	0,7184	0,7347	0,7510	0,7673	0,7836	0,7999	4 65,6
5	0,8163	0,8326	0,8489	0,8652	0,8815	0,8978	0,9141	0,9304	0,9467	0,9630	5 82,0
6	0,9793	0,9956	1,0119	1,0282	1,0445	1,0608	1,0771	1,0934	1,1097	1,1260	6 98,4
7	1,1423	1,1586	1,1749	1,1912	1,2075	1,2238	1,2401	1,2564	1,2727	1,2890	7 114,8
8	1,3053	1,3216	1,3379	1,3542	1,3705	1,3868	1,4030	1,4193	1,4356	1,4519	8 131,2
9	1,4682	1,4845	1,5008	1,5171	1,5333	1,5496	1,5659	1,5822	1,5985	1,6148	9 147,6
10	1,6310	1,6473	1,6636	1,6799	1,6962	1,7124	1,7287	1,7450	1,7613	1,7775	163
11	1,7938	1,8101	1,8264	1,8426	1,8589	1,8752	1,8915	1,9077	1,9240	1,9403	1 16,3
12	1,9565	1,9728	1,9891	2,0053	2,0216	2,0379	2,0541	2,0704	2,0867	2,1029	2 32,6
13	2,1192	2,1355	2,1517	2,1680	2,1842	2,2005	2,2168	2,2330	2,2493	2,2655	3 48,9
14	2,2818	2,2980	2,3143	2,3306	2,3468	2,3631	2,3793	2,3956	2,4118	2,4281	4 65,2
15	2,4443	2,4606	2,4768	2,4931	2,5093	2,5256	2,5418	2,5581	2,5743	2,5906	5 81,5
16	2,6068	2,6231	2,6393	2,6556	2,6718	2,6880	2,7043	2,7205	2,7368	2,7530	6 97,8
17	2,7692	2,7855	2,8017	2,8180	2,8342	2,8504	2,8667	2,8829	2,8991	2,9154	7 114,1
18	2,9316	2,9478	2,9641	2,9803	2,9965	3,0128	3,0290	3,0452	3,0615	3,0777	8 130,4
19	3,0939	3,1101	3,1264	3,1426	3,1588	3,1750	3,1913	3,2075	3,2237	3,2399	9 146,7
20	3,2562	3,2724	3,2886	3,3048	3,3210	3,3373	3,3535	3,3697	3,3859	3,4021	162
21	3,4183	3,4346	3,4508	3,4670	3,4832	3,4994	3,5156	3,5318	3,5481	3,5643	1 16,2
22	3,5805	3,5967	3,6129	3,6291	3,6453	3,6615	3,6777	3,6939	3,7101	3,7263	2 32,4
23	3,7426	3,7588	3,7750	3,7912	3,8074	3,8236	3,8398	3,8560	3,8722	3,8884	3 48,6
24	3,9046	3,9208	3,9370	3,9532	3,9694	3,9855	4,0017	4,0179	4,0341	4,0503	4 64,8
25	4,0665	4,0827	4,0989	4,1151	4,1313	4,1475	4,1637	4,1799	4,1960	4,2122	5 81,0
26	4,2284	4,2446	4,2608	4,2770	4,2932	4,3093	4,3255	4,3417	4,3579	4,3741	6 97,2
27	4,3903	4,4064	4,4226	4,4388	4,4550	4,4711	4,4873	4,5035	4,5197	4,5359	7 113,4
28	4,5520	4,5682	4,5844	4,6006	4,6167	4,6329	4,6491	4,6652	4,6814	4,6976	8 129,6
29	4,7137	4,7299	4,7461	4,7623	4,7784	4,7946	4,8108	4,8269	4,8431	4,8592	9 145,8
30	4,8754	4,8916	4,9077	4,9239	4,9401	4,9562	4,9724	4,9885	5,0047	5,0209	161
t°	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	P. P.

T a b e l l e II.

t°	A'	$\log A'$	t°	A'	$\log A'$	t°	A'	$\log A'$	t°	A'	$\log A'$
0	0,1634	9,2133	10	0,1628	9,2117	20	0,1622	9,2101	30	0,1616	9,2085
1	0,1633	2131	11	0,1627	2115	21	0,1622	2099	31	0,1616	2084
2	0,1633	2129	12	0,1627	2114	22	0,1621	2098	32	0,1615	2082
3	0,1632	2128	13	0,1626	2112	23	0,1620	2096	33	0,1615	2081
4	0,1632	2126	14	0,1626	2110	24	0,1620	2095	34	0,1614	2079
5	0,1631	2125	15	0,1625	2109	25	0,1619	2093	35	0,1613	2077
6	0,1630	2123	16	0,1625	2107	26	0,1619	2092	36	0,1613	2076
7	0,1630	2121	17	0,1624	2106	27	0,1618	2090	37	0,1612	2074
8	0,1629	2120	18	0,1623	2104	28	0,1617	2088	38	0,1612	2073
9	0,1629	2118	19	0,1623	2103	29	0,1617	2087	39	0,1611	2071

Tabelle I enthält die Werthe von $1000 \frac{(\alpha-\beta)t}{1+\alpha t} = A$, wo $\alpha=0,0001818$ oder der mittlere kubische Ausdehnungskoeffizient des Quecksilbers für 1° , $\beta = 0,0000184$ der lineare Ausdehnungskoeffizient des Barometer-Maassstabes bedeuten. Die Reduktion auf 0° einer bei t° gemessenen Barometerhöhe B mm ist $= -\frac{AB}{1000}$ mm. Wenn der Maassstab bei t_1° mit einem bei 0° richtigen Millimeter-Maassstabe vom Ausdehnungskoeffizienten $\beta = 0,0000184$ übereinstimmt, aber einen anderen Ausdehnungskoeffizienten β_1 besitzt, so wird zuerst an die bei t° gemessene Barometerhöhe B die Korrektion

$$\Delta B = -(\beta - \beta_1)(t - t_1) B$$

angebracht. Die Höhe $B + \Delta B$ wird dann nach der Tabelle I auf 0° reduziert.

Tabelle II enthält die Werthe von $1000 \frac{\alpha - \beta}{(1 + \alpha t)^2} = A'$. Die Reduktion von einer bei t_1° gemessenen Barometerhöhe B mm auf eine nahe liegende Temperatur t_2° ist $= \frac{A'(t_2 - t_1)B}{1000}$ mm, wenn man in diese Tabelle mit dem Argumente $t = \frac{1}{2}(t_1 + t_2)$ eingeht. (In 10., S. 11 ist der Exponent 2 vom Nenner ausgefallen).

A. F. Sundell, Vergleichen zwischen Normalbarometern.

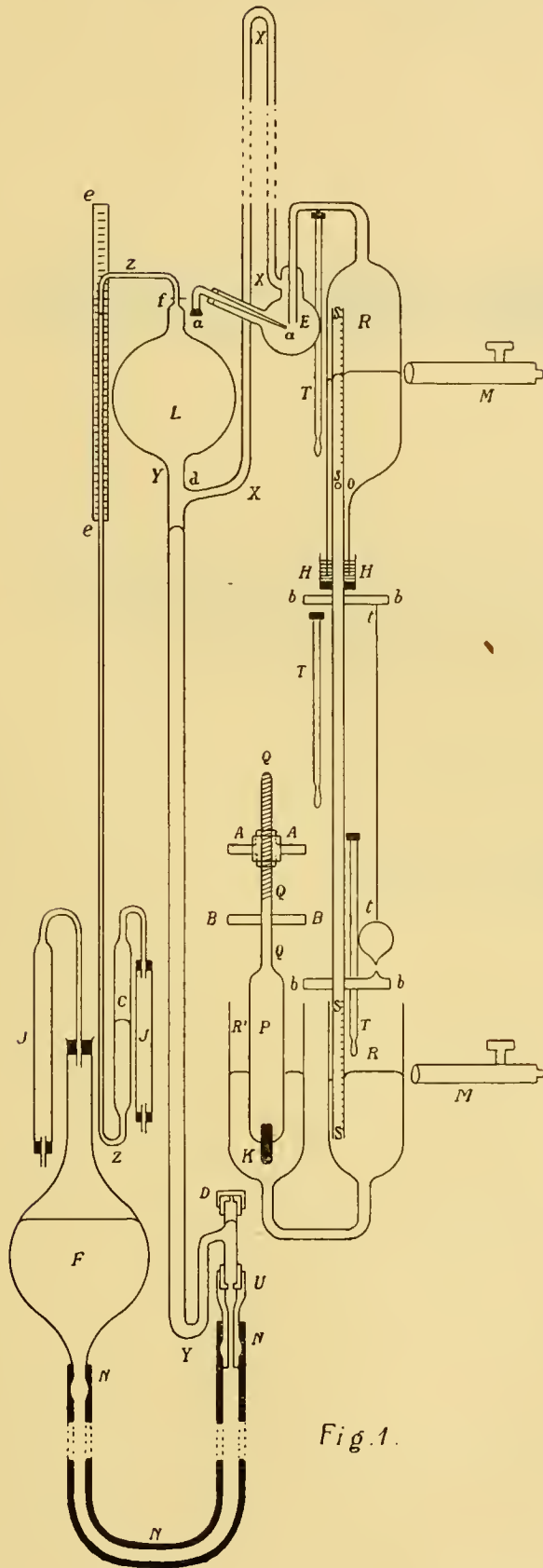


Fig. 1.

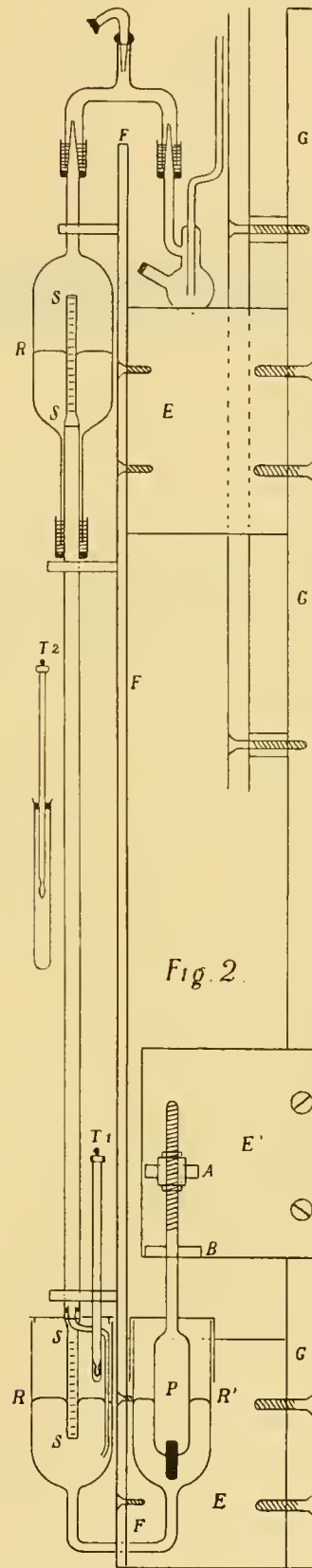


Fig. 2.

STUDIEN UEBER OEDOGONIACEEN


I.

EINE KRITISCHE ZUSAMMENSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGEN
UND BEOBACHTUNGEN, DIE IN DEN JAHREN 1901—05 UEBER
OEDOGONIACEEN GEMACHT WORDEN SIND.

VON

KARL E. HIRN.

MIT 4 TAFELN.



Vorrede.

Die vorliegende Arbeit erscheint als ein Supplement zu meiner „Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen“ (Acta Societatis Scientiarum Fennicæ. Tom. XXVII. N:o 1, 1900). In den fünf Jahren, die seit dem Herausgeben dieser Arbeit vergangen sind, sind neue Untersuchungen über die Oedogoniaceen von mehreren Algologen gemacht worden. Hierbei sind die Lebenserscheinungen dieser Algen näher verfolgt und teilweise eine neue Auffassung von denselben gewonnen worden. Einige neue Arten wurden beschrieben, und einige der früheren sind vollständiger gekannt worden. Die Kenntnis von der geographischen Verbreitung der Oedogoniaceen ist ebenfalls befördert worden dadurch, dass in Fundortsverzeichnissen über Algen auch dieselben einige Berücksichtigung fanden. Einige Algologen haben sogar die Untersuchung eines Gebietes speziell in Betreff der Verbreitung der Oedogoniaceen sich zur Aufgabe gemacht. Uebrigens geht es aus dem Litteraturverzeichnis am Ende der Arbeit hervor, was in den letzten Jahren über die Oedogoniaceen veröffentlicht worden ist. Einige dieser Algen sind auch in den seit 1900 herausgegebenen Exsiccaten enthalten.

Indessen war die Arbeit nicht ausschliesslich auf Litteraturstudien beschränkt. Vielmehr habe ich selbst in diesen Jahren Oedogoniaceen-Material untersucht, welches verschiedene Personen zu diesem Zwecke mir gütigst übersandten. Besonders habe ich stets versucht Material von neuen und sonst interessanten Arten und Formen für eine kritische Untersuchung zu bekommen. Das Exsiccatenmaterial ist ebenfalls von mir bearbeitet worden. — Interessant waren einige Präparate WOLLE's, die von Mr F. COLLINS mir übersandt wurden. Sie waren fünf an der Zahl, ohne Fundortsangaben. In der Vorrede meiner Monographie ist es erwähnt worden, dass die Algenabbildungen in WOLLE's Arbeiten keine besondere Naturwahrheit zeigen. Aus der Untersuchung der erwähnten Präparate scheint es hervorzugehen, dass WOLLE die WITTROCK'schen Arten nicht gut gekannt hat. Das Material in den Präparaten war in folgender Weise bestimmt worden: *Bulb. rectangularis*, *B. intermedia*, *Oe. Boscii*, *Oe. plusiosporum*, *Oe. polymorphum*, enthielt aber folgende Arten: *B. rectangularis*, *B. Brébissonii*, *Oe. Boscii*, *Oe. obesum*, *Oe. suecicum*.

Um möglichst grosse Vollständigkeit bei der Arbeit zu erzielen, habe ich, soweit möglich, sämtliche seit 1901 erschienene Verzeichnisse über Süßwasseralgen durchgegangen

II

um zu sehen, ob etwa in denselben einige Fundorte für Oedogoniaceen erwähnt werden. Für Unterstützung in dieser Hinsicht muss ich vor Allem dem Herrn Professor Dr. O. NORDSTEDT in Lund (Schweden) meinen herzlichsten Dank abstaten, der stets bereit war mit ausgezeichnete Liebeshwürdigkeit mir briefliche Nachrichten zu geben und somit meine Arbeit zu fördern und zu erleichtern. In gleicher Weise ist die Arbeit auch von folgenden Personen teils durch Sendung von Material und Algenseparata teils durch Mitteilungen, die mir nötig waren, unterstützt worden: Professor G. F. ATKINSON in Ithaca, N. Y., Dr. Phil. F. BORGESSEN in Kjöbenhavn, Dr. Phil. K. BOHLIN in Stockholm, Dr. Phil. O. BORGE in Stockholm, Mr. J. COMÈRE in Toulouse, Mr. F. S. COLLINS in Malden, Mass., Professor Dr. Fr. ELFVING in Helsingfors, Professor Dr. W. G. FARLOW in Cambridge, Mass., Dr. Phil. A. FORTI in Verona, Mr. F. E. FRITSCH in London, Professor N. L. GARDNER in San Francisco, Dr. Phil. H. GÖTZ in Göttingen, Fräulein E. HALLAS in Kjöbenhavn, Professor Dr. A. HANSGIRG in Prag, Dr. Phil. W. HEERING in Hamburg, Professor L. IWANOFF in Petersburg, Dr. Phil. K. von KEISSLER in Wien, Miss I. A. KELLER in Philadelphia, Dr. Phil. G. KRASKOVITS in Wien, Professor Dr. G. LAGERHEIM in Stockholm, Dr. Phil. E. LEMMERMANN in Bremen, Dr. Phil. A. PASCHER in Prag, Dr. Phil. G. J. PEIRCE, Stanford Univ. Cal., Dr. Phil. S. PETKOFF in Sofia, Herrn H. ROYERS in Elberfeld, Professor DE A. SAUNDERS in Brookings, S. Dak., Herrn A. SCHERFFEL in Igló (Oesterreich), Professor Dr. W. SCHMIDLE in Meersburg a. Bodensee, Landesgerichtsrath SCHMULA in Oppeln (Schlesien), Dr. Phil. G. SCHNEIDER in Helsingfors, Dr. Phil. Br. SCHRÖDER in Breslau, Professor Dr. W. A. SETCHELL in Berkeley, Cal., Dr. Phil. A. J. SILFVENIUS in Helsingfors, Miss J. E. TILDEN in Minneapolis, Minn., Professor Dr. G. B. DE TONI in Modena, Mr. G. S. WEST in Cirencester (England), Mr. W. WEST in Bradford (England).

Die Anzahl der in den letzten fünf Jahren als neu beschriebenen Arten beträgt 27 (24 *Oedogonien* und 3 *Bulbocharten*) nebst 3 Varietäten. Von diesen sind 19 Arten von Fräulein HALLAS beschrieben worden; 6 Arten (4 *Oedogonien* und 2 *Bulbocharten*) nebst 2 Varietäten wurden von den Herren WEST beschrieben, 2 Arten von Professor HANSGIRG und 1 Varietät von Dr. BORGE. Da aber, meiner Ansicht nach, 2 von diesen Arten mit schon bekannten Arten identisch sind und 5 ebenfalls als neue Varietäten oder Formen von älteren Arten aufgefasst werden müssen, so wird die Anzahl der neuen Formen auf 20 neue Arten (17 *Oedogonien* und 3 *Bulbocharten*), 6 Varietäten und 2 neue Formen reduziert. — Von den bisher unvollständig gekannten Arten (cfr Monogr. p. 287) sind jetzt *Oe. Paulense* und *Oe. pseudo-Boscii* zu allen ihren Teilen bekannt.

Da es die Aufgabe dieser Arbeit ist die Angaben in meiner „Monographie“ mit den Untersuchungsergebnissen der letzten Jahre zu vervollständigen, so ist der Inhalt in der Weise geordnet worden, dass es leicht ist, die früheren Angaben durch die späteren zu komplettieren. Der Inhalt zerfällt in folgende drei Abteilungen: I. Ueber den Bau und die Entwicklung der Oedogoniaceen; II. Neue Arten, Varietäten und Formen; III. Verzeichnis der Arten, welche seit 1900 in der Litteratur erwähnt, oder sonst beobachtet worden sind (excl.

der als neu beschriebenen Arten). — In den Abteilungen II und III werden die Arten in alphabetischer Ordnungsfolge aufgezählt.

Allen denjenigen Personen, die mir bei der Arbeit geholfen haben, bitte ich meinen verbindlichsten Dank aussprechen zu dürfen. — Auch erlaube ich mir zum Schluss die werten Oedogoniaceen-Forscher darauf aufmerksam zu machen, wie nötig es ist stets von jeder neuen Art, welche beschrieben wird, eine gute Abbildung zu haben. Selbst bin ich gern bereit, soweit es meine Zeit erlauben wird, kritische Formen näher zu bestimmen.

Jyväskylä im Februar 1905.

K. E. Hirn.

I. Ueber den Bau und die Entwicklung der Oedogoniaceen.

Die Arbeiten, welche der nachfolgenden Darstellung über die neuen Beobachtungen in Betreff des Baues und der Entwicklung der Oedogoniaceen zu Grunde liegen, sind von den folgenden Verfassern publiciert worden: BERLESE, COMÈRE, FRITSCH (I, II, III), KELLER, KRASKOVITS, PEIRCE und RANDOLPH, SCHERFFEL und SCHRÖDER. Berücksichtigt wurde auch die grosse Arbeit von OLTMANN'S über die Morphologie und Biologie der Algen, welche selbst eine kritische Zusammenstellung desselben ausmacht, was zahlreiche Forscher während vieler Jahrzehnte erarbeitet haben.

Ueber den Inhalt der Oedogoniaceen-Zelle hat FRITSCH (III, p. 653) einige Beobachtungen gemacht. Der Verfasser sagt, dass nebst Stärke (cfr Monogr. p. 5) in den Zellen sehr oft auch ein anderes Stoffwechselprodukt in Form von lichtbrechenden Fettkugeln beobachtet wird. — Bei seinen Untersuchungen über Gallertbildungen bei den Algen hat SCHRÖDER auch die Oedogoniaceen behandelt. Er findet (p. 143), dass das Vorkommen von Hüllgallerte bei diesen Algen relativ selten ist (cfr Monogr. p. 9 und 152: *Bulbochæte*-Arten, *Oe. minus*, *Oe. punctato-striatum*). Indessen sagt er von der Cuticula der Oedogoniaceen-Zelle (cfr Monogr. p. 5), dass dieselbe nicht mit dieser Bildung der höheren Pflanzen identisch sein dürfte, sondern wahrscheinlich eine dünne, verhältnismässig feste Gallert-hülle darstellt. Eine solche hat er bei einem sterilen Oedogonium aus Schwarzwald beobachtet und bespricht dieselbe folgendermassen: „Die ziemlich dicken Fäden dieses Oedogoniums waren mit einer mehr oder weniger weiten, ziemlich konsistenten Gallert-hülle umkleidet, die durch Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt erschien, ähnlich wie die Scheiden von *Leptothrix ochracea*, die daneben vereinzelt vorkamen. Bemerkenswert ist das Verhalten dieser Gallertscheide bei der Teilung der Zellen eines Fadens. Sobald der für diesen Prozess bei Oedogonium charakteristische Cellulosering gebildet ist und die alte Zellmembran den peripheren Riss bekommt, reisst auch die Gallertscheide mit einem zuerst feinen und schmalen, meist ganz glatten, selten lappigen und unregelmässigen Riss auf. Die neugebildete Zelle hat während ihres Heranwachsens keine

nachweisbare Gallerthülle, diese muss erst später entstehen. Genauerer darüber lässt sich an fixiertem Material nicht weiter nachweisen.“ — In gleicher Weise, wie eine Gallerthülle, wird von dem Verfasser auch die Cuticularschicht bei *Oe. undulatum* und *Oe. nodulosum* (cfr Monogr. p. 5) aufgefasst.

Die Zellteilung bei den Oedogonien ist in neuerer Zeit von FRITSCH (III) und besonders eingehend von KRASKOVITS besprochen worden. Die Erläuterungen des letzteren Verfassers werden durch gute Abbildungen klargemacht und stellen den Teilungsvorgang teilweise in neuer Beleuchtung dar.

FRITSCH (l. c. p. 652) schliesst sich der Ansicht WILLE's an, dass der bei der Teilung entstehende Ring eine wasserreiche Celluloseschicht in der Membran ist, welche durch Intussusception gebildet wird (cfr Monogr. p. 6). Zu dieser Auffassung ist er durch Untersuchung einer Art eigentümlicher Kappenbildung gelangt, die bisweilen an Oedogonium-Fäden beobachtet wird, welche ungünstigen äusseren Bedingungen ausgesetzt waren (FRITSCH [II] p. 479, Fig. 27 a). Solche abnorme Zustände können z. B. leicht durch Cultur in Zuckerlösungen hervorgebracht werden. — Ich habe dieselben in solchen Culturen öfters beobachtet, bin aber auf Grund derselben eben zu ganz anderen Schlussfolgerungen als FRITSCH gekommen.

KRASKOVITS hat bei seinen Versuchen mit Vorteil verschieden-prozentige Rohrzuckerlösungen angewandt, denen eine Thioninlösung als Tinktionsmittel zugesetzt wurde. Er findet hierbei, dass in Zellen auf einem frühen Teilungsstadium im Gegensatz zu meinen Beobachtungen (Monogr. p. 8) beim Zurückweichen des Protoplasten der Kontakt zwischen Zellwand und Ringschleim beibehalten bleibt, was beim Vorhandensein des die Schleimmasse tingierenden Thionins leicht ersichtlich sein soll. Als Resultat wird infolge dessen hervorgehoben, dass die centrale Ringschicht, der Ringschleim, nicht als ein Aussonderungsprodukt von dem Protoplast gebildet würde, sondern vielmehr durch einen Verquellungsprozess der Zellmembran entsteht, indem eine Zone der Hüllmembran verquillt und die primäre Ringsubstanz liefert. Beim Zerreißen der Membran funktioniert dieser Ringschleim später als Schwellkörper, der die beiden Membranteile auseinander treibt, und ein Theil desselben bleibt nach Ausdehnung des Ringes über der neuen Membran und zeigt nach einiger Zeit den typischen Charakter der Cuticula. Was die chemische Zusammensetzung des Schwellkörpers anbelangt, gibt derselbe nicht Cellulosereaktionen in charakteristischer Weise, wird aber auch nicht von allen denjenigen Farbstoffen tingiert wie übrige Gallert- und Schleimbildungen bei Algen. Ihn als einen schleimigen Körper anzusprechen, ist nur dann berechtigt, wenn man seine physikalische Natur berücksichtigt.

Betreffs des peripheren Ringschichtes schliesst sich der Verfasser der Auffassung DE BARY's nahe an. „Wenn die primäre Ringsubstanz vollständig ausgebildet ist, wird im Gegensatz zur Annahme einer bloss lokalen Bildung an der ganzen Innenfläche der Zellhülle eine neue Membranschicht angelegt, welche dort, wo sie den Ringschleim umgibt, dicker als an anderen Stellen ist. Diese verdickte Stelle der Schichte wird nach dem Aufreißen des Ringes daselbst zur alleinigen neuen Zellhülle“ (KRASKOVITS p. 31). Dass die periphere Ringschicht als eine neuentstandene Innenschicht der Zellmembran

die ganze Innenfläche der Zellwand bekleidet, ist z. B. aus Versuchen bei Anwendung von essigsäurem Kali oder Phosphorsäure zu ersehen, wobei es gelingt die wie Bechergläser ineinander steckenden Kappen zu isolieren. Auch gelang es dem Verfasser zweimal die Schichten in einer Scheidenzelle aneinander zu ziehen (l. c. p. 18). Hierbei stellte es sich ebenfalls heraus, dass die Schichtencylinder am unteren Ende nicht offen sondern mit einer, obwohl sehr dünnen Bodenfläche versehen waren.

An diese interessanten Beobachtungen erinnern einige Versuche, die von mir bei Anwendung von Schwefelsäure von geringer Concentration gemacht wurden. Es gelingt hierbei das Fortsetzen des peripheren Ringschichtes sowohl ober- als unterhalb des eigentlichen Ringes und die Schichtung der Zellmembran sowohl im Kappen- als Scheidenteil zu beobachten. Ich sah mich jedoch, obwohl ich sehr oft die inneren Kappenglieder das ganze Innenlumen des Kappenteiles bekleiden sah, hierdurch nicht zu der Annahme genötigt, dass hier immer eine vollständige, die ganze Innenwand der Zelle bekleidende Membranschicht vorhanden sei, sondern ein „cylindrisches“ Membranstück, einigermassen an dem Einschaltungsstück bei *Microspora* erinnernd, welches den Ringschleim bekleidet und an der Innenseite der Zellwand gleich ober- und unterhalb des Ringes sich länger oder kürzer erstreckt (bisweilen vielleicht die ganze Innenwand bekleidend). In den Keimpflänzchen sieht man bei der ersten Teilung schon ohne Anwendung von Reagentien die periphere Ringschicht sich fast über die ganze Innenwand des oberen Endes der Zelle erstrecken (Monogr. p. 16).

KRASKOVITS macht auch darauf aufmerksam, dass in den Kappenzellen die Zahl der Glieder selten 15 bis 20 übersteigt, welches Verhältnis in derjenigen Weise erklärt werden kann, dass bei unbeschränktem Wachstum des Kappenteiles der Zusammenhang im Zellfaden gefährdet werden könnte, da die Kappen bei grosser Zahl sich bisweilen trennen und somit ein Fadenstück in fließendem Wasser vielleicht zu Grunde gehen müsste. Einige abnormale Ringbildungen an solchen vielgliedrigen Kappen, welche den Zweck haben dürften, eine zu starke Verlängerung des Kappensystems zu vermeiden, werden vom Verfasser beschrieben und abgebildet (l. c. Taf. III).

Die Keimpflänzchen bei *Oedogonium* und die erste Teilung in denselben sind von FRITSCH (I und II) und KRASKOVITS untersucht worden; bei den Arten mit „halbkugeliger“ Basalzelle haben SCHERFFEL und FRITSCH (II) die Keimungsvorgänge beschrieben.

FRITSCH (I) giebt eine detaillierte Beschreibung über die Keimung der Schwärmsporen von *Oe. capillare* (cfr Monogr. p. 14). Bei dieser Art ist die Endzelle des Fadens öfters in eine kurze Spitze ausgezogen, und die Bildungsweise dieser Endspitze wird ebenfalls vom Verfasser näher besprochen. — Sogleich nachdem die Zoospore zur Ruhe gekommen ist, wird gleichzeitig als die Spore sich mit einer Membran umkleidet, an deren hinterem (nicht cilientragendem) Ende eine Ansammlung einer fast farblosen Membransubstanz sichtbar, welche bald zu einer kurzen, hohlen, hyalinen Spitze auswächst. Ehe diese Spitze noch vollentwickelt ist, wird an dem Vorderende der Schwärmspore eine gleiche Ansammlung farblosen Membranstoffes wahrnehmbar. Die Rhizoide wachsen aus und werden mit einer dünnen Membran bekleidet. Wenn die Keimpflänzchen ohne sich zu teilen in der Cultur neue Schwärmer erzeugen, waren die

Keimpflänzchen von zweiter Ordnung etwas kleiner als die vorigen, mit ebenfalls kürzeren Rhizoiden. Die Schwärmer dritter Ordnung sind noch weniger entwickelt, die vierte Generation wird in der Regel von Bakterien getötet. — Das Abwerfen der Kappe bei der ersten Teilung (cfr Monogr. p. 16) wurde vom Verfasser an diesem Material nicht gesehen.

Auch später ist von FRITSCH (II) der Bau und die Entwicklung der jungen Keimpflänzchen von Oedogonium besprochen worden. Es wird hier auseinandergesetzt, wie das Wurzelende der Pflanze in verschiedener Weise entwickelt sein kann. Folgende Modificationen sollen hierbei vorkommen können: 1) Haftscheibe, ungeteilt oder mit kurzen Rhizoiden versehen; 2) lange Rhizoide, geteilt oder ungeteilt, welche eine directe Verlängerung der Zelle ausmachen; 3) eine sackförmige Erweiterung, welche Rhizoide treibt. Auch sagt der Verfasser, diese Formen seien für die verschiedenen Arten im Allgemeinen charakteristisch: für *Oe. capillare* N:ris 1 und 2 je nachdem die Pflänzchen an einem Substrat anhaften oder frei im Wasser liegen; N:o 2 z. B. für eine kleine, nicht näher bestimmte Art; N:ris 1 und 3 für *Oe. cardiacum* (1: anhaftend; 3: freischwimmend).*) — Eine an dem Basalende der jungen Pflänzchen wahrnehmbare Ablagerung einer braunen Substanz an die Zellwand soll aus Eisen-(Oxid-)Salzen bestehen und dürfte in irgend einer Beziehung zu den Luftblasen stehen, die bei der Assimilation von der jungen Pflanze an deren Basalende ausgeschieden werden. — Das Abwerfen der Kappe bei der ersten Teilung wurde fast regelmässig bei *Oe. cardiacum*, in einzelnen Fällen bei einigen anderen Arten beobachtet.

In einer Cultur im fliessenden Wasser sah FRITSCH in abnormalen Fällen einige missgebildete Schwärmer von eigentümlicher Form mit unregelmässigem Umriss. Dieselben setzten sich gewöhnlich nahe der Mutterzelle fest ohne sich in der Regel weiter zu entwickeln (l. c. p. 479, fig. 27c, f, g). — Beim Cultivieren von Oedogonien in Zuckerlösung (vgl. Monogr. p. 14) kam FRITSCH (l. c. p. 483) zu der Auffassung, dass die Schleimmasse in der contrahierten Zelle, die von Jodjodkalium violett gefärbt wird, nicht mit dem Häutchen identisch sei, welches die in normalen Fällen aus der Mutterzelle austretende Spore umgibt. Der Schleim soll in allen Fällen und hauptsächlich im unteren Teil der Zelle ausgeschieden werden, während das Häutchen im oberen Ende derselben entsteht.

Ueber die erste Teilung in den Oedogonium-Pflänzchen teilt KRASKOVITS (p. 26) mit, dass bei den von ihm untersuchten Arten (*Oe. crispum*, *Oe. Vaucherii*) keine Andeutung einer Ringbildung gefunden werden konnte. Jedenfalls muss nach dem Verfasser, da der Deckel bei den Keimlingen öfters verloren geht, die Membran, welche die bei der Teilung entstandene obere Zelle umgibt, als selbständige Schicht unter dem Deckel angelegt

*) Von PEIRCE und RANDOLPH wird hervorgehoben, wie die Ausbildung der Rhizoide bei den Oedogonium-Keimpflänzchen davon abhängig ist, ob die Schwärmer frei im Wasser liegen bleiben oder an irgend einem Gegenstand haften. Im ersten Fall werden die Haftorgane im Allgemeinen weniger entwickelt, entweder als eine rudimentäre Haftscheibe oder als längere Rhizoide ohne Haftscheibe; im letzteren Fall wird eine Haftscheibe mit lappigen Rändern gebildet, deren Ausstülpungen sich den Unebenheiten des betreffenden Gegenstandes dicht anschmiegen. — Ähnliche Beobachtungen sind früher von verschiedenen Autoren gemacht worden.

werden, da sonst derselbe sich nicht lostrennen könnte; es scheint dagegen zweifelhaft, ob die neue Membranschicht auch hier, wie dies in übrigen Zellen der Fall ist (cfr oben), die ganze Innenfläche der Basalzelle bekleidet.

Die „halbkugelige“¹⁾ Basalzellenform (cfr Monogr. p. 14) kommt bei den neuen Arten, *Oe. clavatum* HALLAS, *Oe. Howardii* WEST und *Oe. quadratum* HALLAS vor; sie ist ebenfalls nach neueren Beobachtungen für *Oe. rufescens* und *Oe. Virceburgense* charakteristisch. Näheres über das Keimen der Schwärmsporen bei solchen Arten ist von SCHERFFEL mitgeteilt worden; diesbezügliche Beobachtungen hat auch FRITSCH (II) gemacht.

Nach SCHERFFEL werden die Schwärmsporen von *Oe. rufescens* und *Oe. Virceburgense* auf die für die Oedogonium-Schwärmer wohlbekannte Art gebildet. Es ist zu erwähnen, dass hier schon in den Mutterzellen, welche die Schwärmer erzeugen, der rothe, strickförmige Augenpunkt des zukünftigen Schwärmers ganz deutlich zu sehen ist. Besonders tritt derselbe bei Beobachtung mit dem vollen Strahlenkegel des Abbé'schen Beleuchtungsapparates hervor. Von dem für die Schwärmer charakteristischen Cilienkranz ist zu bemerken, dass derselbe nicht an der Grenze vom farblosen Mundfleck und gefärbten Körper entspringt, sondern befinden sich die Cilien in der Mitte, am Aequator des farblosen Mundflecks. Nachdem der Schwärmer zur Ruhe gekommen ist, bleibt der Augenpunkt noch eine Zeit lang erhalten. Die Weiterentwicklung der jungen Pflanze erfolgt in nachfolgender Weise (SCHERFFEL p. 559 und Tafel): „In der Membran eines Keimlings wird in der Mitte der dem Substrat abgewendeten Fläche, am Scheitel der Wölbung durch einen Kreisriss ein kreisrundes, 4 μ im Durchmesser haltendes Membranstück (eine „Kappe“) herausgeschnitten. Durch die so entstandene Oeffnung wächst nun der Keimling, gleich einer keimenden Pilzspore, zu einem Schlauch aus, den Oedogonium-Faden bildend. Der runde, flache Deckel wird hierbei von dem hervordwachsenden Faden entweder an seiner Spitze, der er nur lose aufliegt, emporgehoben oder, wie bei *Bulbochæte*, gleich dem Deckel eines Bierglases, zur Seite geklappt.“ — Die erste Teilung bei der Keimung der Schwärmspore dürfte, wie bei *Bulbochæte*, ohne Ringbildung stattfinden. Die frei im Wasser liegenden Keimlinge sollen gewöhnlich nicht zu Fäden auswachsen, sondern direkt neue Schwärmer entwickeln.

FRITSCH (II) hat die Keimung der Schwärmsporen bei einem nicht näher bestimmten Oedogonium mit „halbkugelige“ Basalzelle verfolgt. Obgleich auch er die erste Teilung nicht direkt beobachtet hat, hebt er auf Grund der Beobachtungen an zweizelligen Exemplaren hervor, dass diese Teilung nicht derjenigen von *Bulbochæte* gleicht. Vielmehr findet sie unter Ringbildung statt, wobei der Ring demjenigen bei jungen Oedogonium-Keimlingen (Monogr. p. 15) gleichen dürfte oder, wie FRITSCH sagt, „occupies a dome-shaped area in the upper portion of the basalzell“.

¹⁾ Von FRITSCH (III, p. 649) ist ganz richtig bemerkt worden, dass eine solche Basalzelle nicht immer halbkugelig ist. Vielmehr ist ihre Form wechselnd, bisweilen abgeplattet (scheiben- oder brotförmig), in anderen Fällen mehr abgerundet (halbkugelig, kugelförmig oder fast eiförmig). Ich habe die Bezeichnung „subhemisphaerica“ nur deshalb benutzt um diese Basalzellenform gegen die gewöhnliche, in der Längsrichtung ausgezogene Basalzelle bei den meisten Oedogonien zu charakterisieren.

Eine Beobachtung von SCHERFFEL (p. 561), dass die Schwärmsporen von *Oe. Virceburgense* sich öfters sowohl auf Oogonien derselben Art wie auf diejenigen von *Oe. rufescens* festsetzen, bringt den Verfasser zu der Annahme, dass dieser Umstand möglicherweise durch einen chemotactischen Reiz erklärt werden könnte, besonders da sich an anderen vegetativen Zellen beider in Rede stehenden Arten nie ein Keimling angesetzt fand: „Ist diese Annahme zutreffend, dann wäre diese Erscheinung auch deshalb bedeutungsvoll, weil die Anziehung, welche Oogonien sonst nur auf Spermatozoiden und die bereits geschlechtlich mancierten Androsporen üben, sich in diesem Fall bisweilen auch den ungeschlechtlichen Schwärmern, selbst denjenigen einer anderen, jedoch wahrscheinlich nahe verwandten Art, gegenüber geltend machen würde. Es wäre dies gewissermassen eine Erscheinung atavistischer Natur. Sie spräche auch für die herrschende und zweifellos richtige Anschauung, nach welcher die Geschlechtszellen aus ungeschlechtlichen (Schwärmern) hervorgegangen, dass insbesondere die Spermatozoiden der Oedogonien wesentlich nichts anderes als geschlechtlich differenzierte Schwärmsporen sind.“ So ist auch schon nach PRINGSHEIM das Ei von Oedogonium als ein ungebildeter Schwärmer zu betrachten. Die oogame Befruchtung von Oedogonium wäre somit ohne Schwierigkeit auf die Paarung von Schwärmsporen zurückführbar.

SCHERFFEL führt noch (p. 562) eine bemerkenswerte Missbildung an. Es ist dies ein Oogonium von *Oe. Virceburgense*, welches zu einem 13-zelligen, vegetativen Ast ausgewachsen war. Im Gegensatz zu dem von PRINGSHEIM beobachteten Fall der Teilung eines schon angelegten Oogoniums (cfr Monogr. p. 26 Anm. 2) wuchs hier das Oogonium zu einem rechtwinkelig abstehenden Zweig aus, wodurch eine Art Astbildung bei einer Species der sonst unverzweigten Gattung Oedogonium zu Stande kam. — Eine andere Art „unechter“ Verzweigung, durch das Keimen einer Parthenospore entstanden, ist früher von WITTRÖCK (cfr Monogr. Taf. XLVIII, Fig. 312) beobachtet worden ¹⁾.

Fräulein I. KELLER beschreibt das Ueberwintern einer in Cultur genommenen Oedogonium-Art ohne Oosporenbildung. Die in einem Gefäss am Fenster stehende Cultur bestand hauptsächlich aus Oedogonium-Fäden, welche im Herbst einen grünen Ueberzug auf der Oberfläche des Wassers bildeten. Später verschwand die grüne Farbe, und die Fäden sahen jetzt für das blosse Auge wie ein verflochtenes Pilzmycel aus. Unter dem Mikroskop erschienen sie ebenfalls blass, chlorophyllarm oder den Farbstoff ganz entbehrend, dagegen oft reichlichen Nährstoff in Form von Stärke enthaltend. Im Frühling erfolgte ein allmähliches Wiederergrünen des Zellinhaltes (cfr auch Monogr. p. 37 Anm.). — FRITSCH (II, p. 480) hat später ähnliche Beobachtungen an *Oe. capillare* und *Oe. calcareum* gemacht. Er glaubt aber nicht, dass dies ein wirklicher Ruhezustand sei,

¹⁾ Die Befruchtung der Eizelle bei einer Oedogonium-Art (*Oe. vesicatum*) ist von BERLESE in seiner Arbeit (1898), die mir früher nicht bekannt war, beschrieben worden. Das Spermatozoid soll hier nicht in das Oogonium hineintreten (cfr Monogr. p. 34), sondern mit dem Vorderende durch die Befruchtungsöffnung die Eizelle berührend seinen Inhalt derselben abgeben. Danach findet die Verschmelzung des männlichen Zellkerns mit dem Oosphärenkern statt. — PETROVSKY (1861) hat das Eintreten des Spermatozoids in das Oogonium von *Oe. dioicum* PETROVSKY (? *Oe. capilliforme* Ktz.; WITTR.) und das Verschmelzen desselben mit der Eizelle beobachtet.

sondern vielmehr ein allmähliches Absterben, wovon die Pflanze noch gerettet werden kann. Gleiche Zustände werden leicht in kurzer Zeit durch Cultur in Zuckerlösung hervorgebracht ohne dass die Zellen später ins Leben zurückgerufen werden können.

COMÈRE hat in zwei Arbeiten (I und II) den Einfluss festgestellt, den die Salze des Meerwassers auf die Vegetation von grünen Fadenalgen, darunter einigen Oedogonium-Arten (*Oe. capillare*, *Oe. rivulare*, *Oe. Vaucherii* und *Oe. longatum*), ausüben. Hierbei kamen Kochsalz, arseniksaures Natron, Jodkali, Bromkali und Eisensulfat teils einzeln teils in verschiedenen Konzentrationen zur Anwendung. Es ergab sich, dass für jede Art ein bestimmtes Optimum der Konzentration vorhanden war; wurde dies überschritten, so nahm das Wachstum ab, bis die Fäden, ebenfalls bei einer bestimmten Grenze der Konzentration abstarben. Am besten wurde Kochsalz von den Algen vertragen, während die übrigen Substanzen schon in viel geringeren Dosen schädlich einwirkten. Uebrigens zeigten sich bei diesen Versuchen die Oedogonien viel empfindlicher gegen die Einwirkung der erwähnten Substanzen als z. B. *Conferva* und *Cladophora*.

II. Neue Arten, Varietäten und Formen.

a. *Clavis species novas examinandi.*

Genus I. **OEDOGONIUM** LINK.

A. Monoica vel dioica, macrandria.

a. Porifera.

α . Globospora.

1. Porus fecundationis medianus

Oe. saxatile p. 20.

2. Porus fecundationis supramedianus

{ *Oe. inflatum* Tab. I, Fig. 1.
Oe. glabrum Tab. I, Fig. 2.

3. Porus fecundationis superior

{ *Oe. zig-zag* β *robustum* T. I, F. 3.
? *Oe. reticulatum* p. 19.
Oe. suboctangulare Tab. I, Fig. 4.
Oe. fabulosum β *maximum* T. II, F. 5.

β . Ellipsospora.

1. Porus fecundationis superior

{ *Oe. glabrum* Tab. I, Fig. 2.
Oe. verrucosum Tab. II, Fig. 8.
Oe. fabulosum β *maximum* T. II, F. 5.

b. Operculata.

α . Globospora.

1. Circumscissio oogonii mediana

{ *Oe. Howardii* Tab. III, Fig. 9.
Oe. quadratum Tab. III, Fig. 10.
? *Oe. fusus* Tab. IV, Fig. 26.

β . Ellipsospora.

1. Circumscissio oogonii superior

{ *Oe. Selandiæ* Tab. III, Fig. 11.
Oe. oblongum f. *sphaericum* Tab. III,
Fig. 12.

b. *Species novæ literarum ordine explicatæ.*

Genus I. **OEDOGONIUM** LINK ¹⁾.

Oe. angulosum HALLAS.

Cfr *Oe. sexangulare* β *angulosum* p. 21.

Oe. Braunii (Monogr. p. 194)

β **Hafniense** (HALLAS) HIRN.

Syn. Oe. Hafniense Hallas 1905 p. 398 c. fig.

Var. paullo minor, idioandrospora, poro fœcundationis plerumque paullum supra medium oogonii sito, oosporis globosis vel angulari-subglobosis;

crassit. cell. veget.	12—15 μ ,	altit.	2—4-plo major;
„ oogon.	23—30 „ „		28—35 μ ;
„ oospor.	21—28 „ „		21—28 „;
„ stip. nanmandr.	6—8 „ „		12—21 „;
„ cell. antherid.	7 „ „		7 „.

Tab. nostr. III, Fig. 13.

Hab. in

Dania: in Horto botanico urbis Kjøbenhavn insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Das von Fräulein HALLAS beschriebene *Oe. Hafniense* muss, meiner Ansicht nach, als eine Varietät von *Oe. Braunii* aufgefasst werden. Dass die Befruchtungsöffnung anstatt in der Mittellinie des Oogoniums am meisten etwas oberhalb derselben gelegen ist, ist ein Verhältnis, welches auch, wenigstens in einzelnen Fällen, bei den verwandten Arten (*Oe. flavescens*, *Oe. Gallicum*, *Oe. pungens*, *Oe. sexangulare*) beobachtet werden kann. Die eckige Form, welche die Oospore bisweilen annimmt, erinnert an das gleiche Verhältniss bei *Oe. flavescens*. — Die etwas kleineren Dimensionen sind ein Kennzeichen,

¹⁾ Die Bemerkungen in Klammern nach den Fundortsangaben geben den Verfasser an, der diese Art von der betreffenden Fundstelle erwähnt. In vielen Fällen wurde es mir durch die Liebenswürdigkeit dieser Personen möglich, das Material selbst zu untersuchen. In allen den Fällen, wo dies *nicht* der Fall war, habe ich vor dem Personnamen das Wort sec.(undum) beigefügt. Die Angabe steht dann für den betr. Verfasser. — Wird ein Herbar in den Klammern erwähnt, so ist das Material ebenfalls von mir untersucht worden.

wodurch diese idioandrosporische Varietät sich gegen die typische Form von *Oe. Braunii* charakterisiert. Nach HALLAS soll noch bei *Oe. Hafniense* die Befruchtungsöffnung kleiner sein und die Oospore das Oogonium mehr vollständig ausfüllen.

Oe. clavatum HALLAS 1905 p. 399 c. fig.

Oe. dioicum, nannandrium, gynandrosporium; oogoniis singulis vel 2—3-continuis, subpyriformibus ad subdepresso-globosis, operculo apertis, circumscissione paulum supra medium; oosporis subdepressis, depresso-globosis vel globosis, oogonia fere complentibus, rarius non complentibus, membrana laevi; androsporangiiis 1—2-cellularibus, sparsis; nannandribus oboviformibus, unicellularibus, in oogoniis sedentibus; cellulis vegetativis capitellatis; cellula fili basali subhemisphaerica;

crassit. cell. veget.	2—9	μ, altit.	2—9-plo major;
„ oogon.	14—26	„ „	16—21 μ;
„ oospor.	12—21	„ „	12—14 „;
„ cell. androsp.	4—6	„ „	5—7 „;
„ nannandr.	6	„ „	14—15 „.

Tab. nostr. IV, Fig. 23.

Hab. in

Dania: Valnæsgaard insulae Falster (sec. Hallas).

Fräulein HALLAS bemerkt zu dieser Art, dass dieselbe im Habitus dem monöcischen *Oe. sphærandrium* (Monogr. p. 155) ähnelt. Die Oeffnungsweise des Oogoniums ist für beide Arten gleich; die vegetativen Zellen sind „capitelliert“. Ein gemeinsames Kennzeichen ist auch die „halbkugelige“ Fadenbasalzelle. Von *Oe. sphærandrium* unterscheidet sich *Oe. clavatum* dadurch, dass es nannandrisch-diöcisch ist und dass die vegetativen Zellen länger sind, bisweilen sogar fast haarförmig verlängert werden. — Eine verwandte Art scheint das ebenfalls von HALLAS beschriebene *Oe. Danicum* (S. 12) zu sein.

Oe. condensatum HALLAS.

Cfr *Oe. irregulare* β *condensatum* p. 17.

Oe. contortum HALLAS 1905 p. 399 c. fig.

Oe. dioicum, nannandrium, gynandrosporium; oogoniis singulis, rarius binis, depresso-globosis, rarius pyriformibus, operculo apertis, circumscissione infra medium; oosporis

N:o 3.

depressis, rarius globosis, oogonia fere complentibus, membrana lævi; androsporangii 1—5-cellularibus, curvatis, hypogynis, rarius epigynis vel sparsis; nannandribus oboviformibus, unicellularibus, in oogoniis sedentibus;

crassit. cell. veget.	5—7	μ, altit.	4—9-plo major;
„ oogon.	23—35	„ „	16—35 μ;
„ oospor.	16—28	„ „	12—21 „;
„ androsp.	5—7	„ „	7—14 „;
„ nannandr.	4	„ „	13 „.

Tab. nostr. IV, Fig. 25.

Hab. in

Dania: in insula Sjælland: Amager, Taastrup, Tryggevælde-Aa (sec. Hallas).

Durch die Lage des Oogoniumkreisrisses unterhalb der Mitte des Oogoniums nähert sich *Oe. contortum* den ebenfalls nannandrisch-diöcischen Arten der „*platygynum*“-Gruppe (Monogr. p. 279). Im Gegensatz zu diesen fehlen demselben die medianen Ausstülpungen der Oogoniumwand. — Habituelle Aehnlichkeit findet man bei dieser Art mit den nannandrischen *Oe. Rothii* (Monogr. p. 265) und *Oe. depressum* (Monogr. p. 249) und dem monöcischen *Oe. curvum* (Monogr. p. 74). Bei sämtlichen diesen Arten ist der Oogoniumkreisriss median.

Oe. Danicum HALLAS 1905 p. 404 c. fig. (p. 405).

Oe. dioicum, nannandrium, gynandrosporum; oogoniis singulis, pyriformibus vel pyriformi-globosis, operculo apertis, circumscissione supra medium; oosporis globosis vel depresso-globosis, oogonia complentibus vel non complentibus, membrana levi; androsporangii 1—3-cellularibus, hypogynis vel sparsis; nannandribus oboviformibus, unicellularibus, in oogoniis, in cellulis suffultoriis vel in cellulis vegetativis ceteris sedentibus;

crassit. cell. veget.	4—7	μ, altit.	4 ¹ / ₂ —12-plo major;
„ oogon.	21—23	„ „	23—35 μ;
„ oospor.	19—20	„ „	15—20 „;
„ cell. androsp.	4—7	„ „	7—12 „;
„ nannandr.	6—7	„ „	14—16 „.

Tab. nostr. IV, Fig. 24.

Hab. in

Dania: in lacu ad Raabjerg-Mile peninsulae Jylland (sec. Hallas).

Oe. Danicum steht dem *Oe. Elandicum* und seinen Verwandten (Monogr. p. 274) am nächsten, kann aber nicht mit denselben verwechselt werden. *Oe. clavatum* (S. 11) ist durch die capitellierten vegetativen Zellen von *Oe. Danicum* leicht zu unterscheiden. — Die Aehnlichkeit mit dem monöcischen *Oe. Petri* (Monogr. p. 154) ist auf-

fallend. Man könnte sogar geneigt sein anzunehmen, die Arten seien identisch, obwohl bei *Oe. Petri* Zwergmännchen nicht gefunden worden sind. Die vermeinten Antheridiumzellen dieser Species würden dann als Androsporangien erscheinen.

Oe. elegans WEST, W. et WEST, G. S. (III) 1902 p. 128, t. 17, f. 6 et 7.

Oe. dioicum, nannandrium; oogoniis singulis, depresso-globosis, operculo apertis, circumscissione mediana; oosporis depresso-globosis, oogonia fere complentibus. (membrana lævi); cellulis suffultoriis non tumidis; nannandribus parvis, unicellularibus, in oogoniis sedentibus; membrana cellularum vegetativarum dense et minute granulata, granulis spiraliter dispositis;

crassit. cell. veget.	6—8 ₅ μ ,	altit. 4—10-plo major;
„ oogon.	27—31 „,	„ 25 ₅ —26 μ ;
„ oospor.	25—28 „,	„ 18—19 „;
„ nannandr.	5 ₅ „,	„ 8 ₅ „.

Tab. nostr. IV, Fig. 22.

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West).

Oe. elegans gleicht dem *Oe. minus* (Monogr. p. 151), ist aber, nach WEST, nannandrisch-diöcisch mit einzelligen Zwergmännchen. Von den nannandrischen Arten ist es am nächsten mit *Oe. decipiens* (Monogr. p. 266) zu vergleichen, kann aber schon deshalb mit demselben nicht verwechselt werden, dass an der Zellwand dieser Species keine „Punktierung“ vorhanden ist.

Oe. eremitum HALLAS.

Cfr *Oe. macrandrium* β *propinquum* Tab. IV, Fig. 20.

Oe. fabulosum (Monogr. p. 114)

β **maximum** (WEST) HIRN.

Syn. Oe. maximum West (II) 1901 p. 75, t. IV, f. 39—41.

Var. membrana oogonii incrassata, oosporis interdum subglobosis, plerumque subcylindricis (in sectione optica verticali subrectangularibus), oogonia complentibus vel fere complentibus; cellula fili basali (quæ adhuc in forma typica non observata est) forma, ut vulgo, elongata, cellula fili terminali obtusa vel brevi-apiculata;

crassit. cell. veget.	70—93 μ ,	altit. 1 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$ -plo major;
„ oogon.	75—107 „,	„ 75—136 μ ;
„ oospor.	70—100 „,	„ 65—110 „;
„ cell. antherid.	65—86 „,	„ 7—20 „.

Tab. nostr. II, Fig. 5.

Hab. in

Asia: in insula Koh-Chang civitatis Siam Indiæ orientalis (Herb. West).

Obwohl diese Varietät den Namen „*maximum*“ trägt, ist sie in Betreff der Grösse nur wenig von dem typischen *Oe. fabulosum* abweichend. Von diesem sind überdies bis jetzt nur wenige Fäden gesehen worden. Es scheint diese Varietät zur Hauptform fast in demselben Verhältnis stehen wie die *F. stagnale* zu dem typischen *Oe. capillare* (Monogr. p. 114). In beiden Fällen ist bei der Hauptform die Oospore mehr abgerundet als bei den übrigen Formen, bisweilen kugehrund, und füllt das Oogonium weniger vollständig aus. Bei der vorliegenden Varietät von *Oe. fabulosum* ist die Oogoniumwand verdickt; dies kann aber auch als ein von zufälligen äusseren Verhältnissen abhängiger Charakter aufgefasst werden. Bis 10-zellige Antheridien wurden gesehen.

Oe. Fionæ HALLAS.

Cfr *Oe. macrandrium f. Lundense* Tab. III, Fig. 19.

Oe. fusus HALLAS 1905 p. 407 c. fig.

Oe. ? dioicum; oogonis singulis, ellipsoideis, operculo apertis, circumscissione mediana; oosporis globosis, oogonia non complentibus, membrana lævi;

crassit. cell. veget.	2—3 μ , altit.	5—8-plo major;
„ oogon.	14—15 „ „	31—35 μ ;
„ oospor.	12 „ „	12 „.

Tab. nostr. IV, Fig. 26.

Hab. in

Dania: Ruderhegn insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Art sind noch schwer festzustellen. Bemerkenswerte Kennzeichen sind die geringe Grösse, der mediane Oogoniumkreisriss und vor Allem die Form der Oogonien, welche im Verhältnis zu ihrer Breite sehr hoch sind. Solche Oogonien bei einer Art mit kugeligter Oospore sind ein Merkmal, welches dieselbe von den meisten Oedogonien unterscheidet. Diejenige Art, welche am nächsten mit *Oe. fusus* zu vergleichen ist, ist *Oe. pusillum* (Monogr. p. 299) oder vielleicht *Oe. longicolle* (Monogr. p. 263). Mit keiner von diesen kann es verwechselt werden.

Oe. glabrum HALLAS 1905 p. 408 c. fig. (p. 410).

Oe. dioicum, macrandrium; oogoniis singulis, rarius binis, oboviformibus, poro superiore apertis; oosporis globosis vel subglobosis, oogonia non complentibus, membrana

Tab. nostr. IV, Fig. 21.

Hab. in

Dania: Hørsholm insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Oe. Hørsholmiense steht dem *Oe. ciliatum* (Monogr. p. 243) am nächsten. Als Unterscheidungsmerkmale sind bei dem ersteren zu nennen: die kleineren Dimensionen, die längeren vegetativen Zellen, die abgestutzte Form der Endzelle des Fadens, die öfters einzeln stehenden Oogonien und die Form der Oospore, welche mehr der Kugelform nähert.

Oe. Howardii WEST (VI) 1904 p. 281, t. 464, f. 1—5.

Oe. dioicum, ? *macrandrium*; oogoniis singulis, globosis (vel subglobosis), operculo apertis, circumscissione mediana, distincta; oosporis globosis (vel subdepresso-globosis), oogonia complentibus; antheridiis pluri- (ad 16-) cellularibus; spermatozoidis ? singulis; cellulis vegetativis evidenter leviter capitellatis; cellula fili basali subhemisphærica, haud elongata;

crassit. cell. veget. plant. fem.	9—11 ₅ „	altit. 2—4-plo major;
„ „ „ „ masc..	7 ₅ —9	„ „ 2—4 „ „ ;
„ oogon.	29—33	„ „ 29—33 „ ;
„ oospor.	25—29	„ „ 25—29 „ ;
„ cell. antherid.	7 ₅ —9	„ „ 8—14 „ ;
„ „ fil. basal.	14—16	„ „ 10—11 „ .

Tab. nostr. III, Fig. 9.

Hab. in

America med.: in insula Barbados Indiæ occidentalis (Herb. West).

Diese Art muss am nächsten mit *Oe. acmandrium* (Monogr. p. 150) und *Oe. pæcilosporum* (l. c. p. 298) verglichen werden. Von der letzteren Art unterscheidet sie sich durch etwas grössere Dimensionen, ihre sehr deutlich capitellierten vegetativen Zellen und durch die Oogoniumform. Grössere habituelle Aehnlichkeit hat sie mit *Oe. acmandrium*. Diese Art ist monöcisch, hat längere vegetativen Zellen, und ihre Oogonien und spez. die Oosporen sind in der Längsrichtung mehr abgeplattet. — Die vegetativen Zellen und die „halbkugelige“ Fadenbasalzelle (vgl. Monogr. p. 14 u. f.) bei *Oe. Howardii* gleichen denjenigen von *Oe. capitellatum* (Monogr. p. 149). Dies ist eine monöcische Art mit noch deutlicher capitellierten Zellen, von kleineren Dimensionen und mit mehr abgeplatteten Oogonien und Oosporen. — Von den nannandriscen Arten gleicht *Oe. decipiens* (Monogr. p. 266) am meisten dem *Oe. Howardii*.

Oe. inflatum HALLAS 1905 p. 408 c. fig. (p. 407).

Oe. ? dioicum; oogoniis singulis, rarius binis, sæpe terminalibus, subglobosis vel ellipsoideo-globosis, poro superiore apertis; oosporis globosis, oogonia non complentibus,

membrana laevi; cellula fili basali forma, ut vulgo, elongata; cellulis vegetativis latitudine variantibus, terminalibus saepe angustis, in setam longam, hyalinam productis;

crassit. cell. veget.	6—27 μ , altit. 2—18-plo major;
„ oogon.	37—49 „ „ 54—76 μ ;
„ oospor.	28—35 „ „ 28—35 „.

Tab. nostr. I, Fig. 1.

Hab. in

Dania: Kvistgaard insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Oe. inflatum ist in erster Hand mit *Oe. Tyrolicum* (Monogr. p. 91) zu vergleichen. An diese Art erinnern u. A. die oft apicalen Oogonien und die wechselnde Dicke der vegetativen Zellen. Die letzterwähnte Eigentümlichkeit ist auch sehr hervortretend bei *Oe. cardiacum* β *carbonicum* (Monogr. p. 87), dessen Formen sich ebenfalls einigermaßen dem *Oe. inflatum* nähern. Die Variation in der erwähnten Hinsicht scheint bei *Oe. inflatum* noch grösser zu sein, als bei den anderen. In Betreff der Form der Oosporen, die fast kugelförmig sind und kleiner als bei den erwähnten Arten, wird man eine Uebereinstimmung mit *Oe. urbicum* (Monogr. p. 91) finden, welche Art leider sehr unvollständig gekannt ist.

Oe. irregulare (Monogr. p. 202)

β **condensatum** (HALLAS) HIRN.

Syn. Oe. condensatum Hallas 1905 p. 400 c. fig.

Var. idioandrospora, oogoniis singulis, rarius binis, iis oosporisque depresso-globosis, androsporangii 1—13-cellularibus;

crassit. cell. veget.	14—18 μ , altit. 1—4-plo major;
„ oogon.	35—44 „ „ 28—35 μ ;
„ oospor.	32—41 „ „ 25—32 „;
„ cell. androsp.	12—14 „ „ 7—21 „;
„ stip. nannandr.	11—13 „ „ 21—24 „;
„ cell. antherid.	9—10 „ „ 7—12 „.

Tab. nostr. III, Fig. 15.

Hab. in

Dania: Skagen peninsulæ Jylland (sec. Hallas).

Oe. condensatum HALLAS ist wohl als eine Varietät von *Oe. irregulare* aufzufassen, welche von der typischen Form durch ihre in der Längsrichtung abgeplatteten Oogonien und Oosporen unterschieden wird.

Oe. macrospermum (Monogr. p. 227)f. **Patagonicum** BORGE et HIRN

in Borge 1901 p. 9 (c. fig.), t. 1, f. 1.

Forma paullulo minor, oogoniis oosporisque depressovel subdepresso-globosis, nannandribus prope oogonia, rarius in his sedentibus, antheridio 1—2-cellulari;

crassit. cell. veget.	10—14 μ , altit.	3—6-plo major;
„ oogon.	39—44 „, „	34—39 μ ;
„ oospor.	38—41 „, „	33—34 „;
„ stip. nannandr.	9—14 „, „	22—30 „;
„ cell. antherid.	7—9 „, „	6—9 „.

Tab. nostr. III, Fig. 18.

Hab. in

America austr.: Mt Chico Patagoniæ (Herb. Borge).

Oe. macrospermum ist früher nur aus England bekannt. Die obenerwähnte Form dürfte sich relativ wenig, durch etwas kleinere Dimensionen und in der Längsrichtung etwas mehr abgeplattete Oogonien von der von WEST beschriebenen Hauptform unterscheiden.

Oe. maximum WEST.Cfr *Oe. fabulosum* β *maximum* p. 13.**Oe. oblongum** (Monogr. p. 185)f. **sphæricum** (HALLAS) HIRN.*Syn. Oe. sphæricum* Hallas 1905 p. 406 c. fig.

Forma oosporis globosis;

crassit. cell. veget.	6—11 μ , altit.	3—8-plo major;
„ oogon.	21—28 „, „	30—52 μ ;
„ oospor.	16—26 „, „	16—26 „;
„ cell. antherid.	8 „, „	6 „;
„ „ fil. basal.	9 „, „	8-plo major.

Tab. nostr. III, Fig. 12.

Hab. in

Dania: Fiskebæk insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Diese Form soll, nach HALLAS, dem *Oe. oblongum* f. *majus* gleichen, durch die Kugelform der Oospore aber sich von demselben unterscheiden. Dieser Charakter dürfte aber in diesem Falle nicht das Aufstellen einer neuen Art berechtigen. Ein Vergleich

mit dem naheverwandten *Oe. Pisanum* (Monogr. p. 181) zeigt, dass bei den Formen dieser Species die Oosporenform von ellipsoidisch bis fast kugelrund variieren kann. Das Verhältnis dürfte bei *Oe. oblongum* das gleiche sein. — Die bei *Oe. oblongum* nicht früher beobachtete Fadenbasalzelle ist von Fräulein HALLAS bei *Oe. sphaericum* abgebildet worden.

Oe. quadratum HALLAS 1905 p. 405 c. fig. (p. 406).

Oe. monoicum; oogoniis singulis vel 2—4-continuis, angulari-globosis, operculo apertis. circumscissione mediana; oosporis angulari-globosis, oogonia complentibus, membrana laevi; antheridiis 1-cellularibus, cum cellulis vegetativis plerumque alternis; cellulis vegetativis capitellatis; cellula fili basali subhemisphaerica;

crassit. cell. veget.	5—12 μ , altit. 5—12-plo major;
„ oogon.	22—28 „ „ 28—33 μ ;
„ oospor.	20—26 „ „ 26 „;
„ cell. antherid.	10—12 „ „ 12—14 „;
„ „ fil. basal.	7—12 „ „ —————.

Tab. nostr. III, Fig. 10.

Hab. in

Dania: in Horto botanico urbis Kjøbenhavn insulae Sjælland (sec. Hallas).

Ihren nächsten Verwandten scheint diese Art in *Oe. psægmatorum* (Monogr. p. 150) zu haben. Als Unterscheidungsmerkmale sind für *Oe. quadratum* charakteristisch: kleinere Dimensionen, capitellierte vegetative Zellen, eckige Oogonium- und Oosporenform (diese letzteren in der Längsrichtung nicht abgeplattet), wenigzellige Antheridien, „halbkugelige“ Fadenbasalzelle (cfr Monogr. p. 14 u. f.). — Die Basalzelle von *Oe. psægmatorum* hat, wie im Exsiccatenmaterial in WITTR. et NORDST. Alg. exc. Fasc. I, N:o 23 beobachtet werden kann, die bei den meisten Oedogonien gewöhnliche, in der Längsrichtung ausgezogene Form.

Oe. reticulatum WEST (III) 1902 p. 129.

Oe. cellulis elongatis; oogoniis ovoideo-globosis; oosporis globosis, oogonia non complentibus, membrana areolis hexagono-reticulatis ornata;

crassit. cell. veget.	7 ₅ —8 μ , altit. 8—13-plo major;
„ oogon.	37 „ „ 41 μ ;
„ oospor.	25 „ „ 25 „.

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiae orientalis (sec. West).

Die Herren WEST haben keine Abbildung von dieser Art geliefert; auch dürfte die obige Diagnose sich auf einen einzigen oder nur wenige Fäden beziehen. Nach WEST N:o 3.

soll *Oe. reticulatum* mit *Oe. arcyosporum* (Monogr. p. 104) und *Oe. areolatum* (l. c. p. 105) verglichen werden.

Oe. saxatile HANSG. 1901 p. 1.

Diese früher von Professor HANSGIRG unter dem Namen *Oe. rufescens* β *saxatile* beschriebene Form wird auch in meiner Monographie mit *Oe. rufescens* vereinigt. S. 78 (l. c.) wird man von mir die folgende Bemerkung finden: „Als ein unsicheres Synonym zu *Oe. rufescens* habe ich *Oe. rufescens* β *saxatile* HANSG. erwähnt. Durch HANSGIRG's Bemerkungen wird die Form nicht hinreichend charakterisiert. Auch habe ich nicht Gelegenheit gehabt Originale zu untersuchen“. — Später gibt HANSGIRG (1901 [I] p. 1) an, ohne etwas Neues zu der früher mitgeteilten Diagnose beizufügen, dass die betr. Form von *Oe. rufescens* getrennt werden soll und unter dem Namen *Oe. saxatile* als eine seltene auf feuchten Felsen vegetierende Art aufgestellt werden kann. — Die von HANSGIRG (1888 p. 221) gegebene Diagnose lautet: „*Oe. rufescens* β *saxatile* nob. — Veget. Zellen 7 bis 9, selten 12 μ dick, 4 bis 6, selten 2 bis 4 mal so lang, wie die 18 bis 24 μ dicken, 24 bis 36 (an abnormalen bis 45) μ langen Oogonien meist (vorz. im Herbste) durch Hæmatochrom orangeroth. Antheridien unbekannt.“ Mehrere Fundorte, sämmtliche in Böhmen, werden erwähnt. — Die Kenntnis dieser Species ist also noch gleich lückenhaft wie früher, so dass ihre Verwandtschaft (oder Identität) mit schon bekannten Arten nicht herausgestellt werden kann.

Oe. Selandiæ HALLAS 1905 p. 406 c. fig. (407).

Oe ?monoicum; oogoniis singulis vel binis, oblongis (vel angulari-oblongis), operculo apertis, circumscissione superiore; oosporis oblongo-ellipsoideis vel oboviformibus (vel angulari-oblongis), oogonia complentibus vel non complentibus;

crassit. cell. veget.	3—5 μ , altit. 4—8-plo major;
„ oogon.	9—14 „ „ 27—30 μ ;
„ oospor.	7—12 „ „ 16—25 „.

Tab. III, Fig. 11.

Hab. in

Dania: Stavnsholt insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Wenn diese Art monöcisch ist, so dürfte sie ihren nächsten Verwandten in *Oe. gracillimum* (Monogr. p. 184) haben; ist die Art nannandrisch-diöcisch, so steht sie vielleicht dem *Oe. rugulosum* (Monogr. p. 241) nahe.

Oe. sexangulare (Monogr. p. 211)

β angulosum (HALLAS) HIRN.

Syn. Oe. angulosum Hallas 1905 p. 402 c. fig.

Var. minor, oosporis oogonia non plane complentibus;

erassit. cell. veget.	10—14 μ , altit. 1 $\frac{1}{2}$ —4-plo major;
„ oogon.	19—30 „ „ 30—42 μ ;
„ oospor.	17—28 „ „ 21—30 „;
„ stip. nannandr.	6—7 „ „ 18—21 „;
„ cell. antherid.	6 „ „ 7 „;

Tab. nostr. III, Fig. 17.

Hab. in

Dania: Ahmindingen insulae Bornholm (sec. Hallas).

Ich glaube, dass *Oe. angulosum* HALLAS mit *Oe. sexangulare* vereinigt werden muss. Es kommt auch in einzelnen Fällen bei *Oe. sexangulare* vor, dass die Oospore nicht vollständig, sondern nur in der Breite das Oogonium ausfüllt, so dass der Kappenteil und bisweilen der unterste Teil des Oogoniums leer bleiben. Dies Verhältnis kann z. B. im Material in WITTR. et NORDST. Alg. exs. Fase. I, N:o 12 betreffs des Kappenteiles, wenn derselbe kräftig entwickelt ist, und in einzelnen Oogonien auch in Betreff des Basalteiles beobachtet werden. Was nun bei dem typischen *Oe. sexangulare* nur ausnahmsweise vorkommt, scheint bei der Var. *angulosum* ein durchgehender Charakter zu sein. Ein analoges Verhältnis findet man z. B. bei *Oe. Wolleanum* und dessen Varietät *concinnum*. — Der mehrzellige Zwergmännchenfuss, eine verhältnismässig seltene Erscheinung bei den Oedogonien, ist schon früher bei *Oe. sexangulare* (cfr Monogr. p. 22) beobachtet worden. — Die Oogoniumstützzelle bei *Oe. sexangulare* ist eigentlich nicht angeschwollen, kann aber jedoch dicker sein als die übrigen vegetativen Zellen.

Oe. silvaticum HALLAS 1905 p. 404 c. fig.

Oe. dioicum, nannandrium, gynandrosporum; oogoniis singulis, ellipsoideo-globosis, poro superiore apertis; oosporis globosis, oogonia non complentibus; cellulis suffultoriis subtumidis; nannandribus subreectis, in cellulis suffultoriis sedentibus, antheridio exteriore;

erassit. cell. veget.	12—15 μ , altit. 5—8-plo major;
„ „ suffult.	20 „ „ 3 „ „ ;

crassit. oogon.	37 μ , altit.	50 μ ;
„ oospor.	28 „ „	28 „;
„ cell. androsp.	7 „ „	17 „;
„ stip. nannandr.	11 „ „	39 „;
„ cell. antherid.	7 „ „	7 „.

Tab. nostr. III, Fig. 16.

Hab. in

Dania: Fredriksdal insulæ Sjælland (sec. Hallas).

Als eine nannandrisch-diöcische, globosporische Art mit „äusserem“ Antheridium, mit glatter Oosporenmembran und mit dem Befruchtungsloch im oberen Teil des Oogoniums ist *Oe. silvaticum* gut gekennzeichnet. Die einzigen Arten, *Oe. irregulare* (Monogr. p. 202) und *Oe. multisporum* (l. c. p. 232), welche in sämtlichen diesen Hinsichten mit *Oe. silvaticum* übereinstimmen, können nicht mit demselben verwechselt werden. — *Oe. silvaticum* hat grosse habituelle Aehnlichkeit mit *Oe. flavescens* (Monogr. p. 196), von welchem es durch seine geringere Grösse und durch die Lage der Befruchtungsöffnung unterschieden wird.

***Oe. sphæricum* HALLAS.**

Cfr *Oe. oblongum* f. *sphæricum* p. 18.

***Oe. spirale* (Monogr. p. 201)**

β **acutum** WEST (III) 1902 p. 128, t. 17, f. 3—5.

Var. *costis spiralis* membranæ oosporæ magis prominentibus, in ambitu irregulariter et acute dentatis, dentibus distantibus;

crassit. cell. veget.	22—25 μ , altit.	$3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ -plo major;
„ oogon.	46—54 „ „	54—60 μ ;
„ oospor. (s. dent.)	37—42 „ „	37—42 „;
„ stip. nannandr.	9 ₅ „ „	34 „;
„ cell. antherid.	8 „ „	18 „.

Tab. nostr. III, Fig. 14.

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West).

Diese Varietät dürfte sehr wenig von der Hauptform abweichen.

Oe. suboctangulare WEST (III) 1902 p. 127, t. 17, f. 1 et 2.

Oe. monoicum, oogoniis singulis, in sectione optica longitudinali rectangularibus, levissime inflatis, membrana crassa ($3,4-3,8 \mu$), fuscescente; oosporis subrectangulari-ellipsoideis, oogonia complentibus, angulis demptis; cellulis suffultoriis eadem forma ac cellulis vegetativis ceteris; antheridiis bicellularibus, sparsis;

crassit. cell. veget.	50—54 μ , altit. $3\frac{1}{2}-4\frac{1}{2}$ -plo major;
„ oogon.	53—67 „ „ 82—92 μ ;
„ oospor.	50—60 „ „ 73—85 „;
„ cell. antherid.	41—48 „ „ 25—27 „.

Tab. nostr. I, Fig. 4.

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West).

Oe. capillare f. *stagnale* (Monogr. p. 113) ist diejenige Form, welcher *Oe. suboctangulare* am meisten ähnelt. *Oe. capillare* ist eine diöcische Art, *Oe. suboctangulare* dagegen ist monöcisch. Ueber die Oeffnungsweise des Oogoniums ist von WEST keine Angabe gemacht worden.

Oe. velatum HALLAS 1905 p. 405 c. fig.

Oe. ? dioicum; oogoniis singulis, ellipsoideo-globosis, operculo apertis, circumscissione superiore; oosporis globosis, oogonia non complentibus, mesosporio echinis subuliformibus instructo; cellulis suffultoriis non tumidis;

crassit. cell. veget.	3—20 μ , altit. 7—24-plo major;
„ oogon.	43 „ „ 68 μ ;
„ oospor.	35 „ „ 35 „.

Tab. nostr. IV, Fig. 27.

Hab. in

Dania: in insula Amager (sec. Hallas).

Bei der Besprechung dieser Art sagt Fräulein HALLAS: „Dies Oedogonium kennzeichnet sich durch seine sehr langen vegetativen Zellen und durch die zierliche, runde, das Oogonium nicht ausfüllende, stachelige Oospore, deren Stacheln von dem Mesospor gebildet werden. Zu welcher Abteilung unter den Oedogonien es gehört, weiss ich nicht, da ich bisher von demselben nicht mehr, als ich gezeichnet, gesehen habe.“ — Es ist auch möglich, dass der beobachtete Faden keine neue Art ist. Die „Oospore“ käm eine kränkliche Missbildung sein, durch Einwirkung eines parasitierenden Pilzes aus dem Inhalt des Oogoniums entstanden. Wenigstens werden sehr ähnliche Gebilde bisweilen in einzelnen Oogonien verschiedener Oedogonium Arten beobachtet. Durch Ein-

wirkung des Pilzes (*Chytridium*) ist dann die Oosporenbildung gehemmt und anstatt dessen der Oogoniuminhalt in dieser Weise zu einer Pseudospore umgestaltet worden. Es scheint eben dann aus als sei das „Mesospor“ mit Stacheln bekleidet. Neuerdings habe ich diese Gebilde in zwei Oogonien von *Oe. psægmatorum* in WITTR. et NORDST. Alg. exs. Fasc. I, N:o 23 gesehen. An solchen Oogonien wird dann in der Regel auch keine Befruchtungsöffnung gebildet.

Oe. verrucosum HALLAS 1905 p. 408 c. fig. (p. 409).

Oe. dioicum, macrandrium; oogoniis singulis, rarius binis, brevi-ellipsoideis vel oboviformi-globosis, poro superiore apertis; oosporis globosis vel ellipsoideo-globosis, oogonia non plane complentibus, mesosporio scrobiculato; cellulis suffultoriis tumidis; antheridiis 4—?—cellularibus; spermatozoidis binis, divisione horizontali ortis; cellula fili basali, ut vulgo, elongata, cellula terminali, quæ non raro est oogonium, obtusa;

crassit. cell. veget. plant. fem.	11—26 μ ,	altit.	4—8-plo major;
„ oogon.	56—68 „ „		56—94 μ ;
„ oospor.	52—64 „ „		44—68 „;
„ cell. suffult.	19—49 „ „		1 $\frac{1}{2}$ —3-plo major;
„ „ antherid.	16 „ „		16 μ ;
„ „ fil. basal.	30—35 „ „		1 $\frac{1}{2}$ —5-plo major.

Tab. nostr. II, Fig. 8.

Hab. in

Dania: in insula Amager (sec. Hallas).

Auffallend ist die Aehnlichkeit dieser Art mit dem nannandrischen *Oe. concatenatum* f. *Hutchinsiae* (Monogr. p. 225); nach HALLAS ist aber *Oe. verrucosum* macrandrisch-diöisch. Von diesbezüglichen Arten ähnelt es einigermassen dem *Oe. giganteum* (Monogr. p. 295), dürfte aber, nach HALLAS, seinen nächsten Verwandten in *Oe. taphrosporum* (Monogr. p. 133) zu haben.

Oe. zig-zag (Monogr. p. 101)

β **robustum** WEST (V) 1903 p. 3 et 4 nec non (VIII) 1904 p. 60, f. 12 B.

„Var. filis longioribus, pluri-cellularibus, cellulis leviter crassioribus; antheridiis bicellularibus;

crassit. cell. veget.	19—23 μ , altit.	2—4-plo major;
„ oogon.	53—58 „ „	50—56 μ ;
„ oospor.	51—56 „ „	47—53 „;
„ cell. antherid.	19 „ „	5 _{,5} —6 _{,5} „.“

Tab. nostr. I, Fig. 3.

Hab. in

Britannia: Harefield, Middlesex Angliæ (sec. West).

Es scheint mir zweifelhaft, ob diese von WEST beschriebene Form eine Varietät von *Oe. zig-zag* sein kann. Es dürften eben zu den wichtigsten Kennzeichen dieser Art gehören, dass dieselbe nur in wenigzelligen Exemplaren auftritt und dass die Antheridien einzellig sind. Von der betreffenden Form sagt aber WEST, dass „the Middlesex plants were slightly thicker, with much longer filaments and constantly 2-celled antheridia“. — Vielleicht könnte es eine Form von *Oe. Vaucherii* sein, obwohl die Abbildung in der That einige Habitus-Ähnlichkeit mit *Oe. zig-zag* zeigt.

Genus II. **BULBOCHÆTE** Ag.

B. minuta WEST (III) 1902 p. 126, t. 17, f. 10.

B. dioica, nanmandria, gynandrospora; oogoniis depresso-globosis, patentibus (? vel erectis), sub androsporangii sitis, (? prope medium circumscissis); dissepimento cellularum suffultoriarum carenti vel juxta basin; episporio oosporæ levi; androsporangii unicellularibus, epigynis; nanmandribus in cellulis suffultoriis sedentibus, antheridio exteriori, unicellulari, stipite duplo longiore quam antheridio, curvato;

crassit. cell. veget.	9 _{,5} —11 _{,5} μ , altit.	2—3-plo major;
„ oogon.	29 _{,5} —34 _{,5} „ „	24—27 μ ;
„ cell. androsp.	9 _{,5} —10 _{,5} „ „	6 _{,5} —9 „;
„ nanmandr.	6 „ „	19 „.

Tab. nostr. IV, Fig. 28.

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West).

B. minuta stimmt in den wichtigsten Charakteren mit *B. elatior* (Monogr. p. 321) überein; betreffs der Grösse nähert sie am meisten der *B. pumila* dieser Species (l. c. p. 322). WEST giebt an, dass die Oogoniumform eine andere sein soll als bei der

B. elatior; jedenfalls ist in der Abbildung das oberste der Oogonien etwas eckig gezeichnet worden, in seiner Form somit an diejenigen bei *B. elatior* erinnernd. Die Stützzellenscheidewand soll, nach WEST, entweder in dem untersten Teil der Zelle gelegen sein oder auch vollständig fehlen können. Das letztere Verhältnis kommt nur bei einer der bisher bekannten *Bulbochæte*-Arten, *B. pygmæa* (Monogr. p. 356) vor, ist aber bei derselben ein durchgehender Charakter, der eine für diese Art charakteristische Bildungsweise der Oogonien andeutet. — Die Angabe von WEST: „oogoniis prope medium circumscissis“ darf vielleicht auf die Beobachtungen zurückgeführt werden, welche betreffs der Öffnungsweise der Oospore gemacht worden sind (cfr. Monogr. p. 38).

B. sanguinea HANSGIRG (II) 1905 p. 437.

B. (sterilis), pauciramosa, sæpe paucicellularis, cellulis sanguinolentis, membrana crassa (2—3 μ) præditis;

crassit. cell. veget. 26—35 μ , altit. $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ -plo major.

Hab. in

Austria: in stagnis ad Vindobonam (sec. Hansgirg).

B. sanguinea hat ihren Namen davon erhalten, dass bei den Exemplaren, die von dem Autor gesehen wurden, der ölartig glänzende Inhalt der vegetativen Zellen blutrot gefärbt war. Es darf wohl hierbei angenommen werden, dass diese Färbung des Zellinhaltes von der späten Jahreszeit (Oktober und November), in welcher die Alge eingesammelt wurde, abhängig war. Es kommt ja vor, dass im Herbst nicht nur in den Oosporen, sondern auch in den vegetativen Zellen der Oedogoniaceen-Fäden der rote Farbstoff Hæmatochrom auftritt. Von STAHL wurde dies bei den Dauersprossen von *Oedocladium* beobachtet, welche beim Eintrocknen der Alge gebildet werden. Die Zellen werden dann mit Reservestoffen erfüllt, die grüne Farbe geht verloren und es tritt eine rotgelbe Färbung der derbwandigen Zellen ein. Eine gleiche Erscheinung wird von Fräulein A. CLEVE bei einer im Oktober 1894 eingesammelten sterilen *Bulbochæte* erwähnt, welche ganz und gar leuchtend rot erschien, indem in sämtlichen Zellen ein roter Farbstoff vorhanden war. Gleichzeitig wird von der Verfasserin die Vermutung ausgesprochen, es sei das Auftreten des roten Farbstoffes ein Schutzmittel des Chlorophylls in der kalten Jahreszeit. — Da nur sterile Exemplare von *B. sanguinea* gesehen worden sind, so ist es nicht möglich die Art mit irgend einer früher bekannten zu identifizieren. In Betreff der Dimensionen gleichen die vegetativen Zellen, welche sehr dick und gleichzeitig relativ kurz sind, am meisten denjenigen von *B. denticulata* (Monogr. p. 362). Es ist somit diese Art zu den noch unvollständig gekannten *Bulbochæte*-Arten zu rechnen.

B. spirogranulata WEST (III) 1902 p. 126, t. 17, f. 8 et 9.

„*B. oogoniis* oblongo-ellipsoideis, subpatentibus, episporio crasso, longitudinaliter costato-crenulato; androsporangiiis sparsis; cellulis suffultoriis dissepimento carentibus; membrana cellularum vegetativarum granulis parvis, densis, spiraliter dispositis ornata; setis longissimis;

crassit. cell. veget.	9 _{,5} —11 _{,5} μ ,	altit. 3 ¹ / ₂ —5-plo major;
„ oogon.	20—24 „,	„ 48—49 μ ;
„ oospor.	7 _{,5} „,	„ 9 _{,5} „.“

Tab. nostr. IV, Fig. 29.

Hab in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West).

Durch die obige, von WEST gegebene Diagnose ist diese Art nicht hinreichend charakterisiert. So ist es schwer dieselbe mit anderen *Bulbochæte*-Arten zu vergleichen. Das Fehlen der Scheidewand in den Oogoniumstützzellen würde die Art in der Nähe von *B. pygmaea* (Monogr. p. 356) stellen; die relativ hohen Oogonien und die langen vegetativen Zellen deuten, wie es scheint, eine Verwandtschaft mit *B. tenuis* (Monogr. p. 368) an. — Ueber die „granulæ parvæ, densæ, spiraliter dispositæ“ an der Zellwand vgl. Monogr. p. 9. — WEST sagt auch, dass die Oogonien im oberen Ende mit einer Oeffnung versehen sind (cfr Fig.).

III. Verzeichnis der Arten, welche seit 1900 in der Litteratur erwähnt oder sonst beobachtet worden sind (excl. der als neu beschriebenen Arten) ¹).

Genus I. **OEDOGONIUM** LINK.

Oe. acmandrium (Monogr. p. 12).

Hab. in

Fennia: *Kp.* Huttoja prope Tiiksi (sec. Silfvenius p. 12).

Oe. acrosporum (Monogr. p. 244).

Exs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 813 (immixt.).

Hab. in

America bor.: Lynnfield, Mass. (Herb. Collins) nec non ad Pine Hill, Medford, Mass. (Phycoth. Bor.-Amer.). **Britannia:** Yorkshire, Pilmoor Angliæ (sec. West [I] p. 16). **Fennia:** *Sa.* Lappee (sec. Silfvenius p. 14); *Sb.* Pielavesi, Lokinnäki (l. c.). **Germania:** inter Hilden et Hackhausen prope Rhenum (sec. Royers p. 34).

Oe. Ahlstrandii (Monogr. p. 183).

Hab. in

America bor.: in stagno prope „Salamander Pool“, N. Y. (Herb. Atkinson). ? **Britannia:** Yorkshire, Pilmoor Angliæ (sec. West [I] p. 17 et [VIII] p. 60, fig. 12 D).

Diese Art habe ich früher von einem einzigen Fundort (in Schweden) beobachtet. Die amerikanischen Exemplare sind in der Grösse wie auch in übrigen Hinsichten mit denjenigen aus Europa übereinstimmend. Wie bei diesen sind die Antheridien 1–2-zellig, stets gleich unter den Oogonien gelegen. — Die von West gegebene Abbildung der

¹ Vergl. Anmerk. S. 10.

engländischen Exemplare (cfr Syn.) zeigt ein vierzelliges Antheridium, welches nicht gleich unterhalb des Oogoniums gelegen ist, sondern durch zwei vegetative Zellen von demselben geschieden. Die Oogoniumform ist ebenfalls eine andere als bei *Oe. Ahlstrandii*, indem wenigstens das abgebildete Oogonium relativ dicker und kürzer ist als ein normal entwickeltes Oogonium von dieser Species.

Oe. arcysporum (Monogr. p. 104).

Ers. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1401 immixt. (aus dem Fundort Pirassununga, cfr Monogr. p. 105).

Oe. Areschougii (Monogr. p. 270).

Hab. in

Dania: in insulis Færoënsibus, Gjøv et Tværaa (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Fennia:** *Sa.* Lappee (Silfvenius p. 14); *Sb.* Pielavesi, Sulkava (sec. Silfvenius l. c.).

Oe. Aster (Monogr. p. 198).

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orient. (sec. West [III] p. 128). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65).

Oe. Bohemicum (Monogr. p. 169).

Hab. in

Austria: Lomnic Bohemiæ (Hansgirg [I] p. 1, cfr Monogr. p. 170).

Oe. Borisianum (Monogr. p. 217).

Exs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 813 (immixt.); 1903 in Wittr. Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1402 (aus dem Fundort Bethlehem, Penn., cfr Monogr. p. 218).

Hab. in

America bor.: Lynnfield, Mass. (Herb. Collins); Pine Hill, Mass. (Phycoth. Bor.-Amer.); in stagno ad Marine Hospital oppid. San Francisco, Cal. (Herb. Gardner). **Australia:** in montibus Darling Range (Herb. Schmidle). **Anstria:** variis locis Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 435); Ogfolderhan in Böhmerwald Bohemiæ (sec. Pascher mscr.). **Britannia:** Senens, Cornwall Angliæ (sec. West [V] p. 4). **Fennia:** *Sb.* Pielavesi: Niemisjärvi et Sulkava (Silfvenius p. 13). **Germania:** prope Dassel nec non inter Karlshafen et Winnefeld prope fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

N:o 3.

Oe. Boscii (Monogr. p. 122).

Exc. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 31, N:o 1451 immixt. (aus dem Fundort Pirassununga, cfr Monogr. p. 123).

Hab. in

America bor.: Norwich, Iowa (Herb. Univ. Californ. Misit cl. Fr. Collins) et Ross Valley, Cal. (Herb. Gardner. Misit cl. Fr. Collins). **Britannia:** Yorkshire, Frizinghall et Pilmoor Angliæ (sec. West [I] p. 16); Senens, Cornwall Angliæ (sec. West [V] p. 4). **Fennia:** Sa. Lappee (sec. Silfvenius p. 12); Sb. Pielavesi: Niemisjärvi et Pitkälä (Silfvenius p. 12); Kp. Huttoja prope Tiiksi (Silfvenius l. c. p. 12). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); Pinneberg prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 19 c. fig.).

Fila in Huttoja Fenniae collecta forma typica paullulo graciliora sunt, itaque ad β *occidentale* (Monogr. p. 125) accedunt, oosporis longioribus quam huic varietati;

crassit. cell. veget.	12—16 μ , altit.	5—11-plo major;
,, oogon.	33—42 ,, ,,	77—89 μ ;
,, oospor.	32—39 ,, ,,	55—67 ,,.

Exemplaria pauca sunt visa.

f. **dispar** (Monogr. p. 124).

Exc. 1905 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XXV, N:o 1226.

Hab. in

America bor.: San Leandro, Cal.

Oe. Braunii (Monogr. p. 194).

Hab. in

Austria: in stagnis prope Vindobonam (sec. Hansgirg [II] p. 436); Krummnan prope Moldau Bohemiae (sec. Pascher mscr.). **Britannia:** Yorkshire Angliæ (sec. West [I] p. 16). **Fennia:** Sb. Pielavesi, Niemisjärvi (Silfvenius p. 13). **Germania:** ad Eschershausen prope fl. Weser (sec. Suhr p. 260); Pinneberg prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 20 c. fig).

Exemplaria a cl. D:re W. HEERING visa dimensiones habent, ut sequitur:

crassit. cell. veg.	13—13 ₅ μ , altit.	3-plo major;
,, oogon.	30 ,, ,,	30 μ ;
,, oospor.	28 ₅ ,, ,,	28 ₅ ,,;
,, stip. nannandr.	8 ,, ,,	— .

Cfr p. 10.

Oe. calcareum (Monogr. p. 78).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, Cronkley Fell (sec. West [I] p. 16).

Oe. capillare (Monogr. p. 112).

Hab. in

Anstria: variis locis Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 435); Krumm-
plan Bohemiae (sec. Pascher p. 166). **Rossia:** in lacu Bologoe prope Val-
dai (sec. Iwanoff p. 48).

Oe. capilliforme (Monogr. p. 107).

Hab. in

America austr.: Eberhardt Patagoniae (sec. Borge p. 8).

Dimensiones sec. BORGE:

crassit. cell. veget. pl. fem.	28—33 μ , altit. — ;
„ „ „ „ masc.	25—28 „ „ —;
„ oogon.	49—50 „ „ 65 μ ;
„ oospor.	42—43 „ „ 52 „;
„ cell. antherid.	20—25 „ „ —.

Diese von BORGE erwähnte Form dürfte der *F. Lorentzii* (Monogr. p. 109) am
nächsten stehen.

f. **De Baryanum** (Monogr. p. 108).

Hab. in

America bor.: Kordlortok, Amaka Grœnlandiae (sec. Hallas in Larsen p. 109).

β **australe** (Monogr. p. 109).

Ers. 1904 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XXIV, N:o 1189.

Hab. in

America austr.: prope Laguna Blanca Patagoniae (Borge p. 9). **America bor.:** Ren-
wich Park, Ithaca, N. Y. (Herb. Atkinson); Redword Falls, Minn. (Herb. Collins); Brush
Creek, Holt County, Neb. (Herb. Collins); loco haud indicato (Herb. Univ. Californ. Misit
cl. Fr. Collins); in aquario Universitatis Californ., Berkeley, Cal. (Phycoth. Bor.-Amer.);
in stagno oppid. San Francisco, Cal. (Herb. Gardner. Misit cl. Fr. Collins).

f. **diversum** (Monogr. p. 110).

Ers. 1902 in Tilden, Amer Alg. Cent. VI, N:o 545.

N:o 3.

Hab in

America bor.: in stagno prope Bozeman Creek civit. Montana (Herb. Setchell); Duluth, Minn. (Tilden, Amer. Alg.).

Exemplaria in Duluth collecta magnitudinem habent:

crassit. cell. veg. pl. fem.	28—32 μ , altit. $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ -plo major;
„ „ „ „ masc.	26—30 „ „ $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ „ „ .

Oe. capitellatum (Monogr. p. 149).*Hab. in*

Dania: in insulis Færoënsibus, Sandö, Skopen (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 248).

Oe. cardiacum (Monogr. p. 85).*Hab. in*

? **Britannia:** Wels Harp, Middlesex Angliæ (sec. West [VIII] p. 61, fig. 13 C sub nom. *Oe. lautumniarum*). **Germania:** ad Osterwald prope fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

 β **carbonicum** (Monogr. p. 87).*Hab. in*

Germania: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); ad Esperde prope fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

Oe. ciliatum (Monogr. p. 243).*Hab. in*

Britannia: Senens, Cornwall Angliæ (sec. West [V] p. 4 et [VIII] p. 62, fig. 14 C). **Fennia:** *Ka.* Räisälä, Ivaskansaari (Silfvenius p. 14).

Exemplaria in Fennia collecta magnitudinem habent:

crassit. cell. veget.	16—17 μ , altit. 2— $2\frac{1}{2}$ -plo major;
„ „ suffult.	19—20 „ „ —————
„ oogon.	41—42 „ „ 58—59 μ ;
„ oospor.	38—39 „ „ 44—45 „;
„ stip. nannandr.	12—13 „ „ 22—23 „;
„ cell. antherid.	8—9 „ „ 8—9 „.

Oe. Cleveanum

f. **exoticum** (Monogr. p. 210).

Forma oogoniis singulis, interdum 2—3-continuus;

crassit. cell. veget.	14—25 μ , altit. 3—8-plo major;
„ oogon.	39—46 „, „ 40—47 μ ;
„ oospor. (c. echin.)	38—44 „, „ 38—44 „;
„ stip. nannandr.	10—11 „, „ 27—30 „;
„ cell. antherid.	6—7 „, „ 11—13 „.

Hab. in

Australia: in insulis Carolinensibus (Schmidle p. 344).

Diese Form ist früher nur in wenigen Exemplaren in Material aus Brasilien gefunden worden. Durch obenstehende Masse wird die Diagnose ein wenig erweitert. Wie ebenfalls bemerkt wurde, können die Oogonien bisweilen zu zwei oder drei gleich übereinander auftreten, welches Verhältnis bei *Oe. Cleveanum* nicht früher bekannt war.

Oe. concatenatum (Monogr. p. 223).

Hab. in

America bor.: Alaska, Popof Island (Saunders p. 412; Setchell et Gardner p. 219).

Austria: Brüx Bohemiæ (Hansgirg [I] p. 1; cfr Monogr. p. 224). **Fennia:** Sa. Lappee, in lacu Saimaa (Silfvenius p. 14); *Sb.* Pielavesi: Kuhalahti et Niemisjärvi (l. c.).

Magnitudo est exemplaribus in Fennia collectis:

crassit. cell. veget.	22—28 μ , altit. 3—7-plo major;
„ „ suffult.	50—55 „, „ 2—2 $\frac{1}{2}$ -plo major;
„ oogon.	58—67 „, „ 72—119 μ ;
„ oospor.	55—64 „, „ 59—98 „;
„ stip. nannandr.	20—21 „, „ 50—56 „;
„ cell. antherid.	11—14 „, „ 13—28 „.

An den Abbildungen dieser Species in Monogr. (Taf. XXXVIII) sind die Mesosporpunkte (Vertiefungen) etwas zu weit auseinander und ein wenig zu gross gezeichnet worden.

Oe. crassiusculum

β **idioandrosporum** (Monogr. p. 215).

Exs. Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XV, N:o 716 (aus dem Fundort Norwich, Conn.; cfr Monogr. p. 216)

Hab. in

America bor.: Renwich Park, Ithaca, N. Y. (Herb. Atkinson). **Germania:** Hemmeldorfer See prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 21 c. fig.).

Oe. crassum (Monogr. p. 139).*Hab. in***Austria:** nonnullis locis Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 436).**Oe. crenulato-costatum** (Monogr. p. 129).

Exs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 810; 1901 l. c. Fasc. XVII, N:o 813 (immixt.); 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1403 (aus dem Fundort Bethlehem, Penn.; cfr Monogr. p. 129).

Hab. in

America bor.: Forest House, N. Y. (Herb. Atkinson); Middlesex Fells, Mass. (Phycoth. Bor.-Amer.); prope Pine Hill, Medford, Mass. (l. c.); Lynnfield, Mass. (Herb. Collins); Norwich, Iowa (Herb. Univ. Californ. Misit cl. Fr. Collins).

f. cylindricum (Monogr. p. 129).*Hab. in***America bor.:** Ihayer, Missouri (Herb. Collins).**β longiarticulatum** (Monogr. p. 130).*Hab. in*

Austria: prope Mugrau et Andreasberg ad Kum Bohemiæ (determ. ad fig. a cl. A. Pascher delin.).

crassit. cell. veget.	12—17 μ , altit.	2—6-plo major;
.. oogon.	70—95 μ ;	
.. oospor.	30—35 μ , ..	50—65 μ .

Oe. crispum (Monogr. p. 159).

Exs. 1902 in Tilden, Amer. Alg. Cent. VI, N:o 543.

Hab. in

America austr.: ad Mt Chico Patagoniæ (Borge p. 9). **America bor.:** Kordlortok, Amaka Grœnlandiæ (sec. Hallas in Larsen p. 108); Port Renfrew, B. C. (sec. Setchell et Gardner p. 220); in insula Vancouver (Tilden, Amer. Alg.). **Africa:** in insulis Azorensibus, San Miguel (Bohlin p. 49). **Australia:** in montibus Darling Range (Herb. Schmidle). **Austria:** in Horto botanico Vindobonæ (Kraskovits p. 6); Litschau Austr. inferioris et Aigen Austr. superioris (sec. Pascher mscr.); variis locis Austr. infer., in stagnis (sec. Hansgirg [II] p. 435). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Kvalbøejde (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Fennia:** Ka. Räisälä, Ivaskansaari et Pitkänniemen lampi (sec. Silfvenius

p. 13): *Sa.* Lappee nec non Höytiön saari in lacu Saimaa (Silfvenius p. 13); *Sb.* Pielavesi: Lokinmäki et Niemisjärvi (l. c. p. 13). **Germania:** Dambrau prope Oppeln prov. Schlesien (Schmula p. 2).

f. **inflatum** (Monogr. p. 161).

Hab. in

Germania: Hemmelsdorfer See prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 20 c. fig.).

f. **vernale** (Monogr. p. 161).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, Masham Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Dania:** in insulis Færoënsibus, prope Ejde et in insula Sandö (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249 sub nom. *Oe. vernale* Hass.; Wittr.). **Fennia:** *Sa.* Lappee (Silfvenius p. 13); *Sb.* Pielavesi, Lokinmäki (l. c.).

Fila in Pielavesi collecta magnitudinem habent:

crassit. cell. veget.	9—10 μ .	altit. 5—7-plo major;
„ oogon.	31—37 „	36—39 μ ;
„ oospor.	8—9 „	8—9 „.

β **gracilescens** (Monogr. p. 162).

Exs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 812 (immixt.); 1902 in Tilden, Amer. Alg. Cent. VI, N:o 544.

Hab. in

America bor.: ad Medford, Mass. (Phycoth. Bor.-Amer.); Ihayer, Missouri (Herb. Collins); Duluth, Minn. (Tilden, Amer. Alg.). **Austria:** in stagno Langenbrucker Teich Bohemiæ nec non ad Aigen Austr. superioris (sec. Pascher p. 166).

γ **Uruguayense** (Monogr. p. 164).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exc. Fasc. 30, Nr. 1402 parce immixt. (aus dem Fundort Bethlehem, Penn.; cfr Monogr. p. 164).

Oe. cryptoporum (Monogr. p. 72).

Hab. in

Austria: in saxis humidis ad Lastua nec non in fonte ad Neresi Dalmatiæ (sec. Nadler p. 237). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Frodebö (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et N:o 3.

[II] p. 248). **Germania:** inter Hilden et Hackhausen prope Rhenum (sec. Royers p. 34 sub nom. *Oe. cryptoporum* Ktz.); prope Escherhausen haud procul a flumin. Weser (sec. Suhr p. 259).

β vulgare (Monogr. p. 73).

Hab. in

Asia: in insula Koh Chang civit. Siam (sec. West [II] p. 74) et in insula Ceylon (sec. West [III] p. 127) Indiae orient. **Austria:** in rivulis ad Bergreichenstein Bohemiae (sec. Pascher mscr.); ? variis locis Austriae infer. (sec. Hansgirg [II] p. 436). **Britannia:** Yorkshire, Bradford (sec. West [I] p. 15). **Germania:** prope Winnefeld haud procul a fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

Exemplaria in Koh-Chang collecta magnitudinem habent, sec. WEST:

crassit. cell. veget.	5—7 _{,5} μ,	altit. 3—5-plo major;
„ oogon.	19—20 „ „	18—23 μ;
„ oospor.	17 _{,5} —18 _{,5} „ „	13—14 „.

Oe. cyathigerum (Monogr. p. 252).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, Rawcliffe Common Angliae (sec. West [I] p. 16 et [VIII] p. 62, fig. 14 B). **Germania:** Pinneberg prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 21 c. fig.).

Oe. decipiens (Monogr. p. 266).

Hab. in

America bor.: Iowa City, Iowa (Herb. Collins). **Britannia:** Senens, Cornwall Angliae (sec. West [V] p. 4). **Dania:** in insulis Færoënsibus, „Gjov“ ad Tværaa (sec. Hallas in Bergesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Germania:** Lüneburger Heide (Schmidt p. 65).

Oe. dictyosporum (Monogr. p. 103).

Exs 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1401 immixt. (aus dem Fundort bei Mogy Guassú; cfr. Monogr. p. 104).

Oe. dioicum.

Cfr *Oe. perspicuum* p. 45.

Oe. echinospermum (Monogr. p. 199).

Hab. in

Austria: in stagnis ad Alland Austriae inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 435); in stagno turfoso inter Moldau et Sarau Bohemiae (sec. Pascher p. 166). **Fennia:** Sb. Pielavesi, Nie-

misjärvi (Silfvenius p. 13). **Germania:** permultis locis in Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

Oe. fabulosum.

Cfr p. 13.

Oe. flavescens (Monogr. p. 196).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, Bradford Angliæ (sec. West [I] p. 16). **Fennia:** Sa. Lappee in lacu Saimaa (Silfvenius p. 13).

Die finnländischen Exemplare sind idioandrosporisch; früher sind aus Finnland nur gynandrosporische Formen bekannt.

Oe. fonticola (Monogr. p. 313).

Hab. in

Austria: permultis locis Austriæ inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 436).

Oe. fragile (Monogr. p. 96).

Hab. in

America austr.: Mt Chico nec non ad Heinz Patagoniæ (sec. Borge p. 8).

Forma valida (Monogr. p. 96).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1408 immixt. (aus dem Fundort bei Godby; cfr Monogr. p. 97).

Oe. giganteum (Monogr. p. 295).

Hab. in

Austria: ad Gumpoldskirchen et Baumgarten a. d. M. Austriæ infer. (sec. Hansgirg [II] p. 437). **Britannia:** Yorkshire, prope Mirfield Angliæ (West [I] p. 16).

Oe. grande (Monogr. p. 143).

Exs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 811 a et b.

Hab. in

America bor.: Rockland, Maine et Berkeley, Cal. (Phycoth. Bor.-Amer.). **Austria:** ad Langenbrucker-Teich Bohemiæ (sec. Pascher mscr.).
N:o 3.

Forma robusta (Monogr. p. 144).

Hab. in

Austria: nonnullis locis Austriae infer. (Hansgirg [II] p. 436).

β **aequatoriale** f. **hortense** (Monogr. p. 145).

Hab. in

America bor.: Kordlortok, Amaka Grønlandiæ (sec. Hallas in Larsen p. 109).

Oe. Hirnii (Monogr. p. 93).

Hab. in

Hibernia: Donegal, Churchill (sec. West [IV] p. 12, tab. I, figg. 1—8).

Oe. Huntii (Monogr. p. 208).

Mr. F. S. COLLINS schreibt mir von dieser Art zu, dass dieselbe zum ersten Mal in Proc. Amer. Phil. Soc. 1869, Vol. X, p. 333 erwähnt wird. In American Naturalist 1868, Vol. I, p. 517 findet sich ein populär geschriebener Aufsatz von WOOD: „A botanical excursion in my office“, in welchem einige Algen, darunter ein Oedogonium (ohne benannt zu werden), erwähnt und teilweise abgebildet werden. Figg. 3, 4, 5 und 7 in dieser Arbeit dürften vielleicht das sein, was später *Oe. Huntii* benannt worden ist. — In den Synonymen dieser Species soll es also (Monogr. p. 208) heissen:

? 1868 WOOD [I], Vol. I, p. 517 u. f., fig. 3—5 et 7; 1869 WOOD [II], Vol. X, p. 333.

Oe. inclusum (Monogr. p. 318).

Hab. in

Fennia: Pielavesi, Lokinmäki (Silfvenius p. 15).

Oe. inclusum ist nur von zwei Fundorten, beide in Finnland, bekannt. Es sind nur wenige Exemplare von demselben gesehen worden. Auch in dem vorliegenden Material aus Pielavesi konnte ein einzelner Faden gefunden werden. Dieser trug ein Oogonium, dessen Wand gleich derjenigen der vegetativen Zellen verdickt war. Eine Befruchtungsöffnung an dem Oogonium war nicht vorhanden, und wird somit die Annahme (cfr Monographie) bestätigt, dass die inneliegende Spore sich parthenogenetisch entwickeln dürfte.

Oe. inconspicuum (Monogr. p. 296).*Hab. in*

? **Austria:** prope Vindobonam (sec. Hansgirg [II] p. 436 sub nom. *Oe. minutissimum* Grun.).

Oe. inerme (Monogr. p. 287).*Hab. in*

Britannia: Scilly Islands (sec. West [V] p. 3). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

Oe. intermedium (Monogr. p. 94).*Hab. in*

Fennia: *Ka.* Räisälä, Ivaskansaari (Silfvenius p. 12); *Sb.* Pielavesi, Niemisjärvi (l. c. p. 12). **Germania:** in fl. Weser ad Bodenwerder (sec. Suhr p. 260).

Oe. inversum (Monogr. p. 179).*Hab. in*

Australia: in insulis Sandvicensibus (Herb. Farlow). **Austria:** Vindobonæ et in Schönbrunn Austr. inferioris (sec. Hansgirg [I] p. 436).

Das Material aus Australien stimmt mit den früher daselbst beobachteten Exemplaren (cfr. Monogr.) überein. Die Oogonien sind einzeln oder stehen bisweilen zu zweien gleich übereinander.

Oe. irregulare (Monogr. p. 202).*Hab. in*

Dania: in insulis Færoënsibus, in lacu prope Ejde (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249).

Cfr. p. 17.

Oe. Itzigsohnii (Monogr. p. 177).*Hab. in*

Austria: Litschau Austr. inferioris (sec. Pascher mscr.). **Britannia:** Yorkshire, Ingleborough et Strensall Common Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Bulgaria:** prope Rhodopi (sec. Petkoff p. 11). **Dania:** Utoft (sec. Hallas in Borgesen et Jensen p. 191). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); Apenrade prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 20 c. fig.). **Rossia:** in sphagneto ad pagum Poganaia Gorka prope Valdai (sec. Iwanoff p. 48).

No 3.

f. **heteromorphum** (Monogr. p. 178).

Hab. in

Germania: Schleswig-Holstein, Pinneberg (sec. Heering p. 20 c. fig.).

β **minus** (Monogr. p. 178).

Hab. in

Britannia: „Orkney Inseln“ (West [VIII] p. 60, fig. 12 C; cfr Monogr.).

Oe. Landsboroughi (Monogr. p. 135).

Exc. 1900 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XIV, N:o 663 (aus dem Fundort bei Stoneham; cfr Monogr. p. 136).

Hab. in

America bor.: Words Hole, Mass. (Herb. Univ. Californ. Misit. cl. Fr. Collins); Forest Home, N. Y. et prope Varna, N. Y. (Herb. Atkinson). **Austria:** ad Hohenfürth Bohemiæ (sec. Pascher mscr.).

Oe. lautumiarum (Monogr. p. 92).

Hab. in

Germania: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); Brevörde ad fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

Oe. longatum (Monogr. p. 239).

Exc. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 812.

Hab. in

America bor.: Medford, Mass. (Phycoth. Bor.-Amer). **Fennia:** Ka. Räisälä, Ivaskansaari (Silfvenius p. 14).

Oe. longicolle (Monogr. p. 263).

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orient. (sec. West [III] p. 128).

β **Senegalense** (Monogr. p. 264).

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orient. (sec. West [III] p. 128).

Oe. Lundense (Monogr. p. 237).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exc. Fasc. 30, N:o 1408 immixt. (aus dem Fundorte Godby; cfr Monogr. p. 238).

Cfr *Oe. macrandrium* infra.

Oe. macrandrium (Monogr. p. 233).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, Baildon Angliæ (sec. West [I] p. 16). **Dania:** in insulis Færoënsibus: in Sandö, Frodebö, Kvalbøejde, Tværaa (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Fennia:** *Ka.* Viipuri, Kivisilta (Silfvenius p. 14); *Sa.* Lappee (l. c.); *Sb.* Pielavesi, Jaakkola (sec. Silfvenius l. c.). **Germania:** Lüneburger Heide (Schmidt p. 66).

f. **acuminatum** (Monogr. p. 234).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exc. Fasc. 30, N:o 1404 (aus dem Fundort bei Bengtsfors; cfr. Monogr. p. 235).

 β **æmulans** (Monogr. p. 235).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exc. Fasc. 30, N:o 1402 (aus dem Fundort bei Bethlehem, Penn.; cfr Monogr.); 1905 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XXV, N:o 1226 (immixt.).

Hab. in

America bor.: San Leandro, Cal. (Phycoth. Bor.-Amer.).

Die Arten, welche dem *Oe. macrandrium* am nächsten verwandt sind, sind *Oe. Lundense* (Monogr. p. 237) und *Oe. propinquum* (Monogr. p. 236). Es ist von mir (Monogr. p. 236) hervorgehoben worden, wie die Formen von *Oe. macrandrium* β *æmulans* den Uebergang zu *Oe. propinquum* vermitteln; noch schwieriger ist es *Oe. macrandrium* von *Oe. Lundense* zu unterscheiden, indem auch hier oft Zwischenformen gefunden werden.

Neulich hat Fräulein HALLAS (p. 401 und 403) zwei neue Arten beschrieben und abgebildet, *Oe. Fionia* und *Oe. eremitum*, welche ebenfalls den erwähnten Arten verwandt sind. Die erste gleicht dem *Oe. Lundense*, die andere mehr dem *Oe. propinquum* oder dem *Oe. macrandrium* β *æmulans*. Als ein eigentümlicher, sehr hervortretender Charakter wird es erwähnt, dass die Zwergmännchen beider Species am oberen Ende zugespitzt sind. Solche Zwergmännchen sind aber schon früher bei *Oe. macrandrium* (f. *acuminatum*) beobachtet worden und dürften eben für diese Art charakteristisch sein.

Auf Grund des Obenerwähnten nebst übrigen vergleichenden Beobachtungen seit dem Erscheinen der Monographie müssen, meiner Ansicht nach, die drei Arten, *Oe. macrandrium*, *Oe. Lundense* und *Oe. propinquum*, zu einer einzigen vereinigt werden. *Oe. Lundense* ist demnach als eine Form von *Oe. macrandrium* aufzufassen. *Oe. propinquum* muss als eine Varietät von *Oe. macrandrium* betrachtet werden; eine Form von dieser Varietät ist f. *emulans*. Dies geht aus der folgenden Zusammenstellung hervor:

Oe. macrandrium WITTR. (cfr Monogr. p. 233).

Monogr. Tab. XXXIX, Fig. 240.

f. **Lundense** (WITTR.) HIRN.

Syn. (cfr etiam Monogr.) *Oe. Fioniae* Hallas 1905 p. 401 c. fig. (p. 402).

Forma cellulis vegetativis brevioribus, oogoniis sæpe 2—4-continuis, rarius singulis, suboboviformi-globosis, (membrana oosporæ haud raro incrassata);

crassit. cell. veget.	13—21	„, altit.	1—2 ¹ / ₃ -plo major;
„ oogon.	31—40(—45)	„, „	34—43 „;
„ oospor.	29—36(—40)	„, „	29—36(—40) „;
„ stip. nannandr.	10—15	„, „	(21—)24—32 „;
„ cell. antherid.	8—10	„, „	6—9 „.

Monogr. Tab. XL, Fig. 245 et Tab. nostr. III, Fig. 19.

Hab. in

Dania: Nyborg insulæ Fyn (sec. Hallas). **Fennia** (Godby et Helsingfors). ? **Gallia** (Le Havre). **Suecia** (Lund).

f. **acuminatum** HIRN (cfr Monogr. p. 234).

Monogr. Tab. XXXIX, Fig. 241.

β **propinquum** (WITTR.) HIRN.

Syn. (cfr etiam Monogr.) *Oe. eremitum* Hallas 1905 p. 403 c. fig.

Var. *gracilis*, omnibus partibus forma typica minor, oogoniis singulis vel 2—?-continuis;

crassit. cell. veget.	8—14	μ , altit.	2—5-plo major;
„ oogon.	28—36	„ „	28—45 μ ;
„ oospor.	24—31	„ „	24—31 „;
„ stip. nannandr.	11—14	„ „	20—35 „;
„ cell. antherid.	7—9(—12)	„ „	6—8 „.

Monogr. Tab. XL, Fig. 243 et Tab. nostr. IV, Fig. 20.

Hab. in

Austria (Makow); Dania: Gilleleje, Holte, Amager insulae Sjælland (sec. Hallas). Gallia (Falaise). Suecia (Gunnarsnäs).

f. **æmulans** HIRN (cfr etiam Monogr. p. 235).

Forma oogoniis sæpius 2—6-seriatis, rarius singulis;

crassit. cell. veget.	10 _{,5} —15 μ ;	altit.	2—6-plo major;
„ oogon.	28—40 „ „	„ „	33—45 μ ;
„ oospor.	26—36 „ „	„ „	26—36 „;
„ stip. nannandr.	9—12 „ „	„ „	20—25 „;
„ cell. antherid.	8—9 „ „	„ „	8—10 „.

Monogr. Tab. XXXIX, Fig. 242.

Oe. macrospermum.

Cfr p. 18.

Oe. mammiferum (Monogr. p. 175).

Exs. 1898 in Krypt. exs. Mus. Vindob. Fasc. III, N:o 234 (aus dem Fundort Koön bei Marstrand; cfr Monogr. p. 176).

Oe. margaritiferum (Monogr. p. 128).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, Nr. 1401 immixt. (aus dem Fundort Mogy Guassú; cfr Monogr.).

Oe. minus (Monogr. p. 151).

Hab. in

Fennia: Sb. Pielavesi, Sulkava (Silfvenius p. 13). Rossia: in stagno turfoso ad lacum Aserowski nec non in lacu Bologoe prope Valдай (sec. Iwanoff p. 47).

N:o 3.

Oe. mitratum (Monogr. p. 302).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1405 (aus dem Fundort bei Marstrand; cfr Monogr.).

Hab. in

Austria: in stagnis inter Greifenstein et Wördern Austr. inferioris (sec. HANSGIRG [II] p. 436). **Fennia:** *Sa.* Lappee (Silfvenius p. 15).

Crassit. cell. veget., sec. HANSGIRG, 3—5 μ , altit. 6—10-plo major.

Oe. nodulosum (Monogr. p. 187).

Hab. in

America austr.: prope Mt Chico Patagoniæ (sec. Borge p. 9). **Britannia:** Yorkshire, Skipwith Common Angliæ (sec. West [I] p. 15).

β **commune** (Monogr. p. 187).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1406 (aus dem Fundort bei Cambridge, Mass.; cfr Monogr. p. 188).

Hab. in

Fennia: *Sa.* Lappee (Silfvenius p. 13); *Sb.* Pielavesi, Kuhalahti (l. c.).

Oe. obesum (Monogr. p. 166).

Hab. in

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West [III] p. 128). **Bulgaria:** prope Rhodopi (sec. Petkoff p. 11 sub nom. *Oe. Pyrulum* β *obesum* Wittr.).

Oe. oblongum (Monogr. p. 185).

Hab. in

Austria: in rivulo ad Radotin prope Pragam (sec. Pascher mscr.). **Fennia:** *Sb.* Pielavesi, Lokinmäki (Silfvenius p. 13). **Rossia:** in lacu Obersee prope oppid. Reval (Herb. Schneider).

Cfr p. 18.

f. **majus** (Monogr. p. 185).

Hab. in

Fennia: *Sa.* Lappee (Silfvenius p. 13); *Sb.* Pielavesi, Lokinmäki (l. c.).

Crassit. cell. veget.	7—12 μ , altit.	5—9-plo major ;
„ oogon.	27—32 „ „	47—61 μ ;
„ oospor.	25—31 „ „	31—45 „;
„ cell. antherid.	7 „ „	— „

Oe. obsoletum (Monogr. p. 83).

Hab. in

? **Britannia:** Goring, Oxfordshire Angliæ (sec. West [VIII] p. 60, fig. 12 A. Haud certum!).

Oe. Paulense (Monogr. p. 292).

Hab. in

Australia: Carolinen-Inseln (Schmidle p. 344).

Die Vermutung (cfr Monogr.), dass diese bisher nur in wenigen Exemplaren aus Süd-Amerika gekannte Art macrandrisch-diöcisch sei, hat sich nicht als richtig erwiesen. In dem vorliegenden Material aus Australien wurden Antheridien auf denselben Fäden wie die Oogonien gefunden. *Oe. Paulense* ist also eine monöcische Art, und die Diagnose muss in folgender Weise umändert und erweitert werden:

Oe. monoicum, — — — — — (cfr Monogr.); antheridiis 1—2—?—cellularibus, subepigynis; spermatozoidis binis, divisione horizontali ortis; — — — — — (cfr Monogr.);

crassit. cell. veget.	10—15 μ , altit.	5—8-plo major ;
„ oogon.	33—38 „ „	43—68 μ ;
„ oospor.	30—36 „ „	38—45 „;
„ cell. antherid.	10—14 „ „	6—8 „.

Tab. nostr. II, Fig. 5.

Oe. perspicuum (Monogr. p. 273).

Syn. 1901 West [II] p. 75, t. IV, f. 42 sub nom. *Oe. dioicum* Carter.

Crassit. cell. veg.	30—35 μ , altit.	3—5-plo major ;
„ oogon.	85—97 „ „	70—100 μ ;
„ oospor.	55—70 „ „	55—70 „.

Hab. in

Asia: in insula Koh Chang civit. Siam Indiæ orient. (Herb. West).

Oe. Petri (Monogr. p. 154).*Hab. in***Asia:** in insula Ceylon Indiæ orient. (sec. West [III] p. 127).**Oe. plagiostomum** β **gracilius** (Monogr. p. 101).*Hab. in***America bor.:** in aqua stagnanti, Ithaca, N. Y. (Herb. Atkinson). **Germania:** ad Bisperode prope fl. Weser (sec. Suhr p. 259).

Exemplaria in America collecta magnitudinem habent:

crassit. cell. veget.	18—24 μ , altit. $2\frac{1}{2}$ —4-plo major;
„ oogon.	35—40 „ „ 40—53 μ ;
„ oospor.	33—39 „ „ 35—43 „.

Oe. platygynum (Monogr. p. 276).*Hab. in***Africa:** in insulis Azorensibus, San Miguel (Bohlin p. 49). **Asia:** in insula Ceylon Ind. orient. (sec. West [III] p. 127). **Britannia:** Yorkshire, Pilmoor et Riccall Common Angliæ (sec. West [I] p. 15); Orkney Islands, prope Kirkwall Scotiæ (sec. West [VII] p. 11). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Sandö, Grothusvatn (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Germania:** Lüneburger Heide (Schmidt p. 66). **Hibernia:** Donegal (sec. West [IV] p. 12).**Oe. plusiosporum** (Monogr. p. 84).*Hab. in***Fennia:** *Sb.* Pielavesi (Silfvenius p. 12).**Oe. pluviale** (Monogr. p. 280).*Exs.* 1904 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XXIV, N:o 1190.*Hab. in***America bor.:** Golden Gate Park, San Francisco, Cal. (Phycoth. Bor.-Amer.); Berkeley, Cal. (Herb. Gardner. Misit cl. Fr. Collins). **Asia:** in insula Koh Chang civit. Siam Indiæ orientalis (sec. West [II] p. 76). **Austria:** Tusset Bohemiæ (sec. Pascher mscr.).

Magnitudinem habent exemplaria in Koh Chang collecta, sec. West:

crassit. cell. veget.	19	25 μ , altit. $\frac{3}{4}$ —2-plo major;
„ oogon.	40—46	„ „ 44—48 μ ;
„ oospor.	38—44	„ „ 42—44 „.

Forma valida (Monogr. p. 282).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1407 (aus dem Fundort in Freiburg i. Br.; cfr. Monogr.).

Oe. princeps (Monogr. p. 289).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, prope Sedberg Angliæ (sec. West [I] p. 17).

Oe. Pringsheimii (Monogr. p. 170).

Hab. in

Austria: nonnullis locis Austriae inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 436).

β **Nordstedtii** (Monogr. p. 171).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1408 (aus dem Fundort bei Godby; cfr. Monogr.).

Hab. in

America austr.: Mt Chico Patagoniae (Borge p. 9). **America bor.:** loco haud indicato (Herb. Univ. Californ. Misit. cl. Fr. Collins); in fonte sulfureo in Wild Cat Cañon, Cal. et in stagno ad Berkeley, Cal. (Herb. Gardner. Misit. cl. Fr. Collins). **Britannia:** Yorkshire, Frizinghall Angliæ (sec. West [I] p. 16). **Germania:** Lüneburger Heide (Schmidt p. 65).

Oe. propinquum.

Cfr. *Oe. macrandrium* p. 41.

Oe. psægmatorum (Monogr. p. 150).

Hab. in

Dania: in insulis Færoënsibus, Sandö, Grothusvatn (sec. Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 248).

N:o 3.

Oe. pseudo-Boscii (Monogr. p. 291).*Hab. in*

Fennia: *Sb.* Pielavesi (Silfvenius p. 15 c. fig.). **Rossia:** in lacu Glubokoe prope Valdai (sec. Iwanoff p. 48).

Früher wurden Antheridien bei dieser Art nicht gefunden. Ich habe die Vermutung ausgesprochen (cfr Monogr.), die Art sei diöcisch-macrandrisch. Indessen hat Prof. IWANOFF die Oogonien und Antheridien an denselben Fäden gefunden. In gleicher Weise zeigt auch die Untersuchung des Materiales aus Pielavesi, dass dies eine monöcische Art ist. Hierdurch wird also *Oe. pseudo-Boscii* von dem diöcischen *Oe. Boscii* leicht unterschieden. Die Diagnose soll also in veränderter Form lauten:

Oe. monoicum, — — — — — — — — — (cfr Monogr.); antheridiis 1—2—?—cellularibus, subepigynis; spermatozoidis binis, divisione horizontali ortis;

crassit. cell. veget.	8—14 μ , altit. $7\frac{1}{2}$ —20-plo major;
„ oogon.	41—50 „ „ 75—105 μ ;
„ oospor.	38—45 „ „ 48—60 „;
„ cell. antherid.	11—12 „ „ 10—11 „.

Tab. nostr. II, Fig. 6.

Oe. punctato-striatum (Monogr. p. 152).*Hab. in*

Britannia: Yorkshire, Pilmoor et Strensall Common Angliæ (sec. West [I] p. 16); Shetland Islands: Lerwick et Bressay (sec. West [VII] p. 11). **Germania:** Lüneburger Heide (Schmidt p. 65). **Hibernia:** Donegal (sec. West [IV] p. 12). **Rossia:** in lacu Oserevitshi prope Valdai (sec. Iwanoff p. 48).

Oe. pusillum (Monogr. p. 299).*Hab. in*

Asia: in insula Sumatra Indiæ orient. (sec. Lemmermann p. 160). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66); inter Dürstertal et Dellingen prope fl. Weser (sec. Suhr p. 259).

Oe. Pyrulum (Monogr. p. 158).*Hab. in*

Asia: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West [III] p. 127).

Oe. Reinschii (Monogr. p. 319), ster.*Hab. in*

Austria: in stagnis ad Pürbach (sec. Hansgirg [II] p. 437). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

Oe. Richterianum.*Forma* (Monogr. p. 118).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1408 immixt. (aus dem Fundort in Godby; cfr Monogr.).

Hab. in

Fennia: *Ik.* Uusikirkko, Patrunjoki (Silfvenius p. 12).

Oe. rivulare (Monogr. p. 119).*Hab. in*

Austria: ad Aigen Austriæ superioris (sec. Pascher mscr.). **Britannia:** Yorkshire, Baildon Angliæ (sec. West [I] p. 16).

Oe. Rothii (Monogr. p. 265).*Hab. in*

Britannia: Yorkshire, prope Bradford Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Vaagö, Sörvaagsvatn (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Germania:** ? Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); prope Elbing (sec. Nitardy p. 314).

Oe. rufescens (Monogr. p. 76).*Hab. in*

America bor.: Norwich, Conn. (Herb. Univ. Californ. Misit cl. Fr. Collins). **Africa:** in insulis Azorensibus, San Miguel (Bohlin p. 49). **Britannia:** „Scilly Inseln“ Angliæ (sec. West [VIII] p. 61, fig. 13 A et B). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Frødebö (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65).

Cfr *Oe saxatile* p. 20.

f. **exiguum** (Monogr. p. 76).

Hab. in

Fennia: *Sa.* Lappee (Silfvenius p. 12). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); inter Karlshafen et Winnefeld prope flumen Weser (sec. Suhr p. 259).

* **Lundellii** (Monogr. p. 77).

Hab. in

America bor.: Northport, Maine (Herb. Collins); Berkeley, Cal. (Herb. Gardner, Misit cl. Fr. Collins). **Austria:** Neratowitz Bohemiæ (Hansgirg [I] p. 1; cfr Monogr.). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65).

Forma oogoniis haud raro seriatis (Monogr. p. 77).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1409 (aus dem Fundort bei Kullaberg; cfr Monogr.).

Hab. in

Britannia: „Scilly Inseln“ Angliæ (sec. West [V] p. 3). **Hungaria:** in Horto botanico Budapest (Scherffel p. 557, t. XXXI ex parte).

Die Fadenbasalzelle wurde in dem Material aus Ungarn beobachtet. Sie hat die für einige Oedogonien (cfr Monogr. p. 14 u. f.) charakteristische „Halbkugelform“ und ist von SCHERFFEL (l. c.) abgebildet worden. Diese Form der Basalzelle dürfte also auch dem *Oe. rufescens* charakteristisch sein.

Oe. rugulosum (Monogr. p. 241).

Hab. in

Dania: in insulis Færoënsibus, Frodebö (sec. Hallas in Borgesen [I] p. 335 et [II] p. 249).

f. **minutum** (Monogr. p. 242).

Hab. in

Austria: in stagnis ad Klosterneuburg, Korneuburg, Tulln, Ollersbach Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 435).

Oe. rupestre (Monogr. p. 168).

Hab. in

Austria: Podmoran Bohemiæ (Hansgirg [I] p. 1; cfr Monogr. p. 169).

Oe. sexangulare.

Cfr p. 21.

β majus (Monogr. p. 212).

Hab. in

Fennia: *Sb.* Pielavesi, Lokinmäki (Silfvenius p. 13).

Crassit. oogon. 33—34 μ , altit. 43 μ .

Oe. sociale (Monogr. p. 79).

Hab. in

Austria: Mugrau Bohemiæ (sec. Pascher mscr.). **Germania:** prope Eschershausen haud procul a fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

Oe. sphærandrium (Monogr. p. 155).

Hab. in

Austria: ad Hirschbach et Pürbach Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 437). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 65); ad Düstertal haud procul a fl. Wese (sec. Suhr p. 259).

Oe. spirale.

Cfr p. 22.

Oe. stellatum (Monogr. p. 205).

Exs. 1903 in Witttr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1401 immixt. (aus dem Fundort bei Pirassununga; cfr Monogr.).

Hab. in

?**Asia:** in insula Ceylon Indiæ orient. (sec. West [III] p. 128). **Germania:** Lüneburger Heide (Schmidt p. 65).

Die Masse werden von West (l. c.) viel kleiner angegeben als diejenigen des typischen *Oe. stellatum*.

Oe. Suecicum (Monogr. p. 82).

Hab. in

Fennia: *N.* Esbo, in lacu Stor-Pentala (sec. Silfvenius p. 12); *Ka.* par. Viipuri (l. c.); *Sb.* Pielavesi, Sulkava (Silfvenius p. 12). **Germania:** Schleswig-Holstein, Pinneberg (sec. Heering p. 19 c. fig.).

Fila in Sulkava collecta dimensiones habent:

crassit. cell. veget.	16—18 μ , altit.	2—4-plo major;
„ oogon.	36—39 „ „	33—39 μ ;
„ oospor.	33—34 „ „	36 „.

Oe. tapeinosporum (Monogr. p. 297).

Hab. in

Britannia: Yorkshire, Pilmoor Angliæ (sec. West [1] p. 17). **Germania:** ad Düsterthal haud procul a flumine Weser (sec. Suhr p. 259).

Oe. taphrosporum (Monogr. p. 133).

Ecs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 813.

Hab. in

America bor.: ad Pine Hill, Medford, Mass.

Diese Art war bisher von einem einzigen Fundorte (Olaria do Faustino in Brasilien) bekannt. Interessant war es ihr Auftreten ebenfalls in Nord-America nachweisen zu können. Das Material aus Brasilien war spärlich und die Art infolge dessen in einigen Hinsichten noch unvollständig gekannt. Es erweist sich jetzt, dass die Oospore sehr oft das Oogonium fast ganz ausfüllt, weshalb es auch in der Diagnose heissen soll: „oosporis oogonia non complentibus vel fere complentibus“. In dem besonders reichlich fruchtifizierenden Material aus Pine Hill stehen die Oogonien entweder einzeln oder zu 2 bis 3 in einer Reihe übereinander. Die Art zeigt, wie schon früher bemerkt wurde, besonders in der Oogoniumform grosse Aehnlichkeit mit *Oe. rivulare*.

Oe. undulatum

Forma α (Monogr. p. 258).

Hab. in

Austria: Steiermark, ad Karlsdorf (sec. Porsch p. 102). **Britannia:** Pilmoor, N. Yorkshire Angliæ (sec. West [VIII] p. 62, fig. 14 A). **Fennia:** *Sa.* Lappee, prope Lappeenranta et in lacu Saimaa (sec. Silfvenius p. 14); *Sb.* Pielavesi, Kuhalahti (l. c.). **Germania:** ad oppidum Kiel prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 22); Lüneburger Heide (Schmidt p. 66). **Rossia:** in sphagneto ad lacum Aserowki prope Valdai (sec. Iwanoff p. 48).

Forma β (Monogr. p. 259).

Hab. in

Fennia: *Sb.* Pielavesi, variis locis (Silfvenius p. 14).

Forma γ (Monogr. p. 259).

Hab. in

Fennia: *Sa.* Lappee (sec. Silfvenius p. 14); *Sb.* Pielavesi, Niemisjärvi (l. c.)

Forma ϵ (Monogr. p. 260).

Hab. in

Australia: in montibus Darling Range prope Perth (Herb. Schmidle). **Germania:** Stormarn prov. Schleswig-Holstein (sec. Heering p. 22 c. fig.).

Die Art ist noch von den folgenden Fundorten bekannt ohne dass die Form näher bestimmt wurde:

Austria: prope Dürrenau Bohemiæ (sec. Pascher p. 166). **Britannia:** Yorkshire, Pilmoor et Strensall Common Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Fennia:** *Ka.* Räisälä: Rouvansaari et Pitkänniemen lampi (sec. Silfvenius p. 14). **Germania:** in stagno ad oppidum Kempen prope Rhenum (sec. Royers p. 35).

Oe. Upsaliense (Monogr. p. 115).

Hab. in

America bor.: Ihree Lakes, Mich. (Herb. Univ. Californ. Misit cl. Fr. Collins).

Oe. varians (Monogr. p. 89).

Hab. in

America austr.: ad Mt Chico Patagoniæ (Borge p. 8). **Fennia:** *Ka.* Räisälä, Ivaskaansaari (Silfvenius p. 12); *Sa.* Lappee (sec. Silfvenius l. c.); *Sb.* Pielavesi, Kuhalahti et Lokinmäki (Silfvenius l. c.).

Magnitudo est exemplaribus in America collectis, ut sequitur:

crassit. cell. veget.	11—16 μ , altit.	4—8-plo major;
„ oogon.	33—35 „ „	31—38 μ ;
„ oospor.	30—31 „ „	28—30 „.

Oe. Vaucherii (Monogr. p. 97).

Hab. in

America bor.: Lynnfield, Mass. (Herb. Collins). **Austria:** in Horto botanico Vindobonæ (Kraskovits p. 6); in stagnis ad Ollersbach et Hainfeld Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 435); prope Topolje Dalmatiæ (sec. Nadler p. 237); Andreasberg ad Kum N:o 3.

Bohemiæ (sec. Pascher p. 166). **Britannia:** Yorkshire, Cronkley Fell Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Germania:** ad Gelinter haud procul a Wachtendonk prope Rhenum (sec. Royers p. 34).

Forma (Monogr. p. 99).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1408 immixt. (aus dem Fundort in Godby; cfr Monogr.).

Oe. Virceburgense (Monogr. p. 301).

Hab. in

Austria: Libochowitz Bohemiæ (Hansgirg [I] p. 1; cfr Monogr.). **Hungaria:** in Horto botanico Budapest (Scherffel p. 557, t. XXXI ex parte).

Die Bestimmung der Exemplare aus Ungarn ist in einigem Masse unsicher; in diesem Material war durch Einwirkung parasitierender Pilze die Sporenbildung in den meisten Oogonien gehemmt worden. Die Uebereinstimmung mit *Oe. Virceburgense* scheint jedenfalls, soviel aus dem Material zu ersehen war, vollständig zu sein. Zu bemerken ist, dass die Fadenbasalzelle, welche bei dieser Art nicht früher beobachtet wurde, „halbkugelig“ ist (cfr Monogr. p. 14 u. f.), und die Oogonien zu 8 gleich übereinander auftreten können. Die Masse der Fäden betragen:

crassit. cell. veget.	4—6 μ , altit. 3—8-plo major;
„ oogon.	15—20 „ „ 15—23 μ ;
„ oospor.	14—19 „ „ 14—17 „.

Oe. Virceburgense ist wahrscheinlich dem *Oe. sphaerandrium* (Monogr. p. 155) nahe verwandt, welche Art gleichfalls eine „halbkugelige“ Basalzelle besitzt.

Oe. Wolleanum (Monogr. p. 220).

Hab. in

Germania: in stagno ad Lobberich prope Rhenum (sec. Royers p. 35).

Oe. zig-zag.

Cfr p. 24.

Genus II. **BULBOCHÆTE** Ag

B. borealis (Monogr. p. 324).

Hab. in

Fennia: *Kp.* Huttoja prope Tiiksi (Silfvenius p. 15).

Crassit. cell. veget.	16—20 μ , altit. $1\frac{1}{2}$ —2-plo major;
„ oogon.	38—42 „, „ 33—34 μ ;
„ cell. androsp.	13—14 „, „ 9—10 „.

B. Brébissonii (Monogr. p. 323).

Hab. in

America bor.: Alaska, Cook Inlet (Saunders p. 412; Setchell et Gardner p. 220).

Fennia: *N.* Esbo, in Lill-Löfö et in lacu Stor-Pentala (sec. Silfvenius p. 15); *Ka.* Räisälä, Karhulampi (Silfvenius p. 15); *Sa.* Lappee (sec. Silfvenius l. c.). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

Exemplaria in Räisälä Fenniae collecta magnitudine sunt, ut sequitur:

crassit. cell. veget.	13 _{,5} —17 μ , altit. 3—7 $\frac{1}{2}$ -plo major;
„ oogon.	44—45 „, „ 36—42 μ .

B. crassa (Monogr. p. 343).

Hab. in

Austria: Langenbrucker-Teich Bohemiae (sec. Pascher p. 166).

B. crassiuscula (Monogr. p. 341).

Hab. in

America bor.: Kordlortok, Amaka Groenlandiae (sec. Hallas in Larsen p. 109). ? **Asia:** in insula Ceylon Indiae orientalis (sec. West [III] p. 126). **Fennia:** *Sb.* Pielavesi: Niemisjärvi et Sulkava (Silfvenius p. 16).

Die von WEST angeführten Masse sind so klein, dass es bezweifelt werden muss, ob die Exemplare aus Ceylon zu dieser Art gehören.

B. crenulata (Monogr. p. 331).

Hab. in

America austr.: Mt Chico Patagoniae (sec. Borge p. 8). **Dania:** in insulis Færoënsibus: Sandö, Grothusvatn (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249).

B. dispar (Monogr. p. 335).*Hab. in***America bor.:** Kordlortok, Amaka Grœnlandiæ (sec. Hallas in Larsen p. 109).**B. elatior** (Monogr. p. 321).*Hab. in***Asia:** in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West [III] p. 126). **Austria:** ad Tulln et Moosbrunn Austriæ inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 438); ad oppidum Linz et ad Aigen Austr. superioris (sec. Pascher mscr.).**B. gigantea** (Monogr. p. 347).*Hab. in***Fennia:** Sa. Lappee in lacu Saimaa (Silfvenius p. 16).**B. insignis** (Monogr. p. 364).*Hab. in***America bor.:** Alaska, Cook Inlet (Saunders p. 413; Setchell et Gardner p. 220). **Austria:** Wallern in Böhmerwald Bohemiæ (sec. Pascher mscr.). **Fennia:** Sb. Piolisjärvi: Niemisvesi, Kuhalahti, Sulkava (Silfvenius p. 16). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66). **β reticulata** (Monogr. p. 365).*Hab. in***America bor.:** Lynnfield, Mass. (Herb. Collins). **Dania:** in insulis Færoënsibus: Vaagö, Sörvaagsvatn (sec. Hallas in Børgesen [II] p. 249 sub nom. *B. reticulata* Nordst.).**B. intermedia** (Monogr. p. 326).*Hab. in***Africa:** in insulis Azorensibus, San Miguel (Bohlin p. 49). **America bor.:** Alaska, Cook Inlet (Saunders p. 413; Setchell et Gardner p. 220); Hekla Havn Grœnlandiæ (sec. Hallas in Børgesen [III] p. — et Larsen p. 109); **Austria:** Radotin ad Pragam Bohemiæ (sec. Pascher mscr.); nonnullis locis Austriæ inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 438). **Britannia:** Yorkshire, Pilmoor Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Dania:** in insulis Færoënsibus: Vaagö: Sörvaagsvatn et in Sandö (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Fennia:** N. Helsing: Rysskär et Esbo: Stor-Pentala (sec. Silfvenius p. 15); Sa. Lappee (Silfvenius

p. 15); *Sb.* Pielavesi, variis locis (Silfvenius l. c.). **Rossia:** in lacu Bologoe prope Valdai (sec. Iwanoff p. 47).

Forma cellulis vegetativis oogoniisque paullulo gracilioribus quam in forma typica.

Exs. 1902 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XX, N:o 973.

Hab. in

America bor.: Bridgeport, Conn.

B. megastoma (Monogr. p. 354).

Hab. in

Dania: in insulis Færoënsibus, Sandö (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249).

B. minor (Monogr. p. 369).

Hab. in

Austria: Austria inferior, in stagnis: Wien, Krems, Ollersbach (sec. Hansgirg [II] p. 438); in stagno turfoso ad Unter-Moldau Bohemiæ (sec. Pascher p. 166).

β **Germanica** (Monogr. p. 370).

Hab. in

Germania: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 67).

B. mirabilis (Monogr. p. 351).

Hab. in

Africa: in insulis Azorensibus, San Miguel (Bohlin p. 50). **America bor.:** Kordlortok, Amaka Grønlandiæ (sec. Hallas in Børgesen [III] p. — et Larsen p. 109). **Austria:** nonnullis locis Austriæ inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 438; in stagnis ad Pago Dalmatiæ (sec. Nadler p. 237). **Bulgaria:** Sofia (sec. Petkoff p. 11). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Grothushavn in Sandö et Kvalbøejde (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Fennia:** *Ka.* Räisälä, Ivaska (sec. Silfvenius p. 16); *Sa.* Lappee in lacu Saimaa (l. c.); *Sb.* Pielavesi: Niemisjärvi et Pitkälä (Silfvenius l. c.). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66). **Rossia:** in lacu Bologoe prope Valdai (sec. Iwanoff p. 47).

f. **immersa** (Monogr. p. 352).

Hab. in

Germania: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

β gracilis (Monogr. p. 353).*Hab. in*

Dania: in insulis Færoënsibus, Grothushavn (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 355 et [II] p. 250 sub nom. *B. gracilis* Pringsh.). **Germania**: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

B. Monile (Monogr. p. 348).*Hab. in*

Fennia: *Sb.* Pielavesi: Niemisjärvi et Sulkava (Silfvenius p. 16).

B. nana (Monogr. p. 349).*Hab. in*

America bor.: Alaska, Shumagin Islands (Saunders p. 413; Setchell et Gardner p. 220). **Asia**: in insula Ceylon Indiæ orientalis (sec. West [III] p. 125). **Britannia**: Goring, Oxfordshire Angliæ (sec. West [VIII] p. 64, fig. 15 C). **Fennia**: *Sb.* Pielavesi: Lokinmäki et Sulkava (sec. Silfvenius p. 16). **Germania**: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

B. Nordstedtii (Monogr. p. 332).

Exs. 1900 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XV, N:o 717 (aus dem Fundort Norwich, Conn.; cfr Monogr. p. 333).

Hab. in

America bor.: Alaska, Cook Inlet (Saunders p. 413; Setchell et Gardner p. 220). **Austria**: Wallern in Böhmerwald Bohemiæ (sec. Pascher mscr.). **Germania**: Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66). **Hibernia**: Donegal, prope Glendon (sec. West [IV] p. 12 et [VIII] p. 64, fig. 15 B).

B. polyandria (Monogr. p. 334).*Hab. in*

Fennia: *Sb.* Pielavesi, Sulkava (sec. Silfvenius p. 16). **Rossia**: in stagno ad pagum Gorki prope Valdai (sec. Iwanoff p. 47).

B. pygmæa (Monogr. p. 356).

Exs. 1903 in Wittr., Nordst. et Lagerh. Alg. exs. Fasc. 30, N:o 1401 (aus dem Fundort bei Mogy Guassú; cfr Monogr.).

Hab. in

Austria: in stagnis ad Cobenzl prope Vindobonam et ad Klosterneuburg Austr. inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 438). **Dania:** in insulis Færoënsibus, Grothusvatn (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 249). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

B. Pyrulum (Monogr. p. 342).

Hab. in

Fennia: *Sb.* Pielavesi, Niemisjärvi (sec. Silfvenius p. 16).

Crassit. cell. veget. . . . 23—28 μ , altit. 3—6 $\frac{1}{2}$ -plo major;
 „ oogon. . . . 73—78 „, „ 58—64 μ .

B. rectangularis (Monogr. p. 359).

Hab. in

America anstr.: ad Mt Chico Patagoniæ (Borge p. 8). **Austria:** Vindobonæ (sec. Hansgirg [II] p. 438). **Britannia:** Yorkshire, Stronsall Angliæ (sec. West [I] p. 15). **Dania:** in insulis Færoënsibus: Sandö et Frodebö (sec. Hallas in Børgesen [I] p. 335 et [II] p. 250). **Fennia:** *Ka.* Räisälä: Ivaska et Pitkänniemen lampi (sec. Silfvenius p. 16); *Sa.* Lappee (Silfvenius l. c.). **Germania:** Lüneburger Heide (sec. Schmidt p. 66).

B. repanda (Monogr. p. 363).

Exs. 1901 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XVII, N:o 814.

Hab. in

America bor.: Mount Desert Island, Maine (Phycoth. Bor.-Amer.). **Fennia:** *N.* Esbo, in lacu Stor-Pentalä (sec. Silfvenius p. 16). **Germania:** Lakenhaus prope fl. Weser (sec. Suhr p. 260).

B. setigera (Monogr. p. 339).

Exs. 1902 in Phycoth. Bor.-Amer. Fasc. XX, N:o 973 (immixt.).

Hab. in

America bor.: Bridgeport, Conn. (Phycoth. Bor.-Amer.). **Austria:** Stein-Irresdorf et Tusset Bohemiæ (sec. Pascher p. 166); variis locis Austriæ inferioris (sec. Hansgirg [II] p. 437). **Britannia:** Yorkshire Angliæ, nonnullis locis (sec. West [I] p. 15). **Fennia:** *Sb.* Pielavesi: Kuhalahti et Lokinmäki (Silfvenius p. 16).

Exemplaria in Fennia collecta dimensiones habent, ut sequitur:

crassit. cell. veget.	19—25 μ , altit. $2^{3/4}$ — $4^{1/2}$ -plo major;
„ oogon.	63—70 „ „ 52—59 μ ;
„ cell. androsp.	16—19 „ „ 11—14 „;
„ nannandr.	13—14 „ „ 29—34 „.

Die finnländische Form ist in Betreff der Dimensionen mit *B. crassiuscula* (Monogr. p. 341) übereinstimmend; im Habitus gleicht sie der *B. setigera*, sie ist gynandrosporisch und die Scheidewand der Oogoniumstützzellen ist submedian.

B. subintermedia (Monogr. p. 332).

Hab. in

Britannia: Senens, Cornwall Angliæ (sec. West [V] p. 3 et [VIII] p. 64, fig. 15 A).
Fennia: Sa. Lappee, Kaukaa (Silfvenius p. 16).

Die relativ grossen Oogonien, die verhältnismässig langen vegetativen Zellen und die öfters fast mediane (seltener höher oben in der Zelle gelegene) Stützzellenscheidewand sind zusammen Charaktere, welche diese schöne und, wie es scheint, seltene Art gegen die nächstverwandten *Bulbochate*-Arten kennzeichnet.

B. tenuis (Monogr. p. 368).

Hab. in

Fennia: Sa. Lappee, in lacu Saimaa (Silfvenius p. 16); Sb. Pielavesi: Niemisjärvi et Sulkava (l. c.).

β *Norvegica* (Monogr. p. 369).

Hab. in

Fennia: Sb. Pielavesi, Kuhalahti (Silfvenius p. 16).

Crassit. cell. veget.	15—18 μ , altit. $1^{1/2}$ —2-plo major;
„ oogon.	27—34 „ „ 47—53 μ ;
„ stip. nannandr.	12—14 „ „ 19—23 „;
„ cell. antherid.	8—9 „ „ 8 „.

An den jetzt beobachteten Exemplaren von *B. tenuis* aus fast allen obengenannten Fundorten sind die Oogonien öfter „patentia“ als „erecta“. In der Diagnose (Monogr. p. 368) soll es also, indem das Wort „rarius“ weggelassen wird, heissen: „oogoniis erectis vel patentibus“.

Litteraturverzeichnis.

- BERLESE, A. N. Fecondazione e sviluppo delle oospore nell' *Oedogonium vesicatum*. — Rivista di patologia vegetale VII, fasc. II, 1898.
- BØRGESEN, F. (I) Conspectus algarum novarum aquæ dulcis, quas in insulis Færoënsibus invenit F. B.—n. — Vidensk. Meddelelser fra den naturh. Foren. i Kbhvn 1899.
- (II) Freshwater Algæ of the Færöcs. — Botany of the Færöes, Part I. Copenhagen 1901.
- (III) Ferskvandsalger fra Öst-Grönland. — Meddelelser om Grönland XVIII. Kjøbenhavn 1894.
- BØRGESEN, F. og JENSEN, C. Utoft Hedeplantage. En floristisk Undersogelse af et Stykke Hede i Vestjylland. Kjøbenhavn 1904.
- BOHLIN, K. Etude sur la flore algologique d'eau douce des Acores. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 27. Afd. III. N:o 4. Stockholm 1901.
- BORGE, O. Süßwasseralgen aus Süd-Patagonien. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 27. Afd. III. N:o 10. Stockholm 1901.
- CLEVE, A. En röd Bulbochæte. — Botaniska Notiser. Lund 1895.
- COMÈRE, J. (I) De l'action des eaux salées sur la végétation de quelques Algues d'eau douce. — Nuova Notarisia, Ser. XIV. Gennaio. Padova 1903.
- (II) De l'influence de la composition chimique du milieu sur la végétation de quelques Algues Chlorophycées. — Bulletin de la Société Botanique de France. Ser. 52 (Quatrième série — Tome V). Paris 1905.
- FRITSCH, F. E. (I) The Germination of the Zoospores in *Oedogonium*. — Annals of Botany, Vol. XVI. N:o LXII. June 1902.
- (II) The Structure and Development of the young plants in *Oedogonium*. — Ibidem. Vol. XVI. N:o LXIII. September 1902.
- (III) Algological Notes N:o 5: Some points in the Structure of a young *Oedogonium*. — Ibid. Vol. XVIII. N:o LXXII. October 1904.
- HALLAS, E. Nye Arter af *Oedogonium* fra Danmark. — Botanisk Tidsskrift. 26 Bind. 3 Hæfte. Kjøbenhavn 1905.
- HANSGIRG, A. (I) Ein Nachtrag zu meinem Prodrömus der Algenflora von Böhmen. — Oesterreichische botan. Zeitschrift, Jahrg. 1901, N:o 3. Wien 1901.
- (II) Grundzüge der Algenflora von Niederösterreich. — Beihefte zum Botan. Centralblatt. Bd. XVIII. Abt. II. Heft 3. Leipzig 1905.
- HEERING, W. Ueber einige Süßwasseralgen Schleswig-Holsteins. — Mitteilungen aus dem Altonaer Museum. Jahrg. 1904. Erstes Heft. Altona 1904.

- IWANOFF, L. (Ивановъ, Л.) Наблюдения надъ водной растительностью озерной области. (Съ Бологовской Биологической Станціи Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естественнo-спытателей). С.-Петербургъ 1901.
- KELLER, IDA A. A peculiar Condition of Oedogonium. — Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, November 1901.
- KRASKOVITS, G. Ein Beitrag zur Kenntniss der Zellteilungsvorgänge bei Oedogonium. — Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXIV. Abt. I. April. Wien 1905.
- LARSEN, E. The Freshwater Algæ of East Greenland. — Meddelelser om Grönland, Vol. XXX. Copenhagen 1904.
- LEMMERMANN, E. Ueber die von Herrn Dr. Walter Volz auf seiner Weltreise gesammelten Süßwasser-algen. — Abh. Nat. Ver. Bremen. Bd. XVIII, p. 143—174. Bremen 1904.
- NADLER, E. Ein kleiner Beitrag zur Kenntniss der Süßwasser-algen Dalmatiens. — Sitzungsber. d. deutsch. naturw.-med. Vereines für Böhmen „Lotos“, 1905, N:o 5, Prag 1905.
- NITARDY, E. Die Kryptagamenflora des Kreises Elbing. — Hedwigia 1904. Bd. 43.
- OLTMANN, Fr. Morphologie und Biologie der Algen. Jena 1904 und 1905.
- PASCHER, A. Beitrag zur Algenflora des südlichen Böhmerwaldes. — Sitzungsber. der deutsch. naturw.-med. Vereines für Böhmen „Lotos“. Bd. XXIII, N:o 6. Prag 1903.
- PEIRCE, J. and RANDOLPH, A. Studies of Irritability in Algæ. — The Botanical Gazette. Vol. XL, Number 5, Chicago 1905.
- PETROVSKY, A. Etudes algologiques. I. Note sur une nouvelle espèce d'Oedogonium. — Annales des Sciences naturelles, Botanique, 4 serie, Tome 16 (Bull. Soc. Imp. Nat. de Moskou 1861).
- PETKOFF, St. Troisième contribution à l'étude des Algues d'eau douce de Bulgarie (Третя приносъ за изучаване на сладководнитѣ водорасли въ България). — Revue périodique (Периодическо списание) Vol. LXV. Sofia (Софія) 1904.
- PORSCH, O. in Oesterreichische botan. Zeitschrift 1904.
- ROYERS, H. Beitrag zur Algenflora des bergischen Landes und benachbarter Gebiete. — Jahresber. d. Naturwiss. Vereins in Elberfeld. Heft 10. Elberfeld 1903.
- SAUNDERS, De A. Papers from the Hariman Alaska expedition. XXV. The Algæ. — Proceedings of the Washington Academy of Sciences. Vol. III. November 15. Washington, D. C. 1901.
- SCHERFFEL, A. Einige Beobachtungen über Oedogonien mit halbkugeliger Fusszelle. — Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft. Jahrg. 1901. Band XIX, Heft 10. Berlin 1901.
- SCHMIDLE, W. Einige Algen, welche Prof. Dr. Volkens auf den Carolinen gesammelt hat. — Hedwigia, Band XL. Dresden 1901.
- SCHMIDT, M. Grundlagen einer Algenflora der Lüneburger Heide. Inaugural-Dissertation (Göttingen) Hildesheim 1903.
- SCHMULA, —. Ueber Algen in Oberschlesien. — 78 Jahresbericht der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur. Breslau 1900.
- SCHRÖDER, Br. Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen. — Verhandl. des Naturhist. — Med. Vereines zu Heidelberg. N. F. VII. Bd., 2 Heft. Heidelberg 1902.
- SETCHELL, W. A. and GARDNER, N. L. Algæ of Northwestern America. — University of California Publications. Botany. Vol. I. Berkeley 1903.
- SILFVENIUS, A. J. Zur Kenntnis der Verbreitung finnischer Chlorophyceen und Cyanophyceen. — Meddel. af Soc. pro F. et Fl. Fenn. Häft 29. Helsingfors 1903.
- SUHR, J. Die Algen des östlichen Weserberglandes. — Hedwigia, Band XLIV, Heft 4. 1905.

- WEST, W. and WEST, G. S. (I) The Alga-Flora of Yorkshire. — Botanical Transactions of the Yorkshire Naturalist's Union. Vol. 5. Leeds 1901.
- (II) Fresh Water Chlorophyceæ. — Flora of Koh-Chang. Preliminary Report on the botanical Results of the danish Expedition to Siam (1899—1900). Copenhagen 1901.
- (III) A Contribution to the Freshwater Algæ of Ceylon. — The Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Ser. Botany. Vol. VI, Part 3. London 1902.
- (IV) A Contribution to the Freshwater Algæ of the North of Ireland. — Transactions of the Royal Irish Academy. Vol. XXXII. Sect. B. Part I. Dublin 1902.
- (V) Notes on Freshwater Algæ III. — Journal of Botany. Febr. et March 1903.
- WEST, G. S. (VI) West Indian Freshwater Algæ. — Ibid. Oct. 1904.
- WEST, W. and WEST, G. S. (VII) Freshwater Algæ from the Orkneys and Shetlands. — Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburg. Sess. LXIX, Nov. 1904.
- WEST, G. S. (VIII) A Treatise on the British Freshwater Algæ. — Cambridge Biological Series, Cambridge 1904.

Exsiccatenwerke.

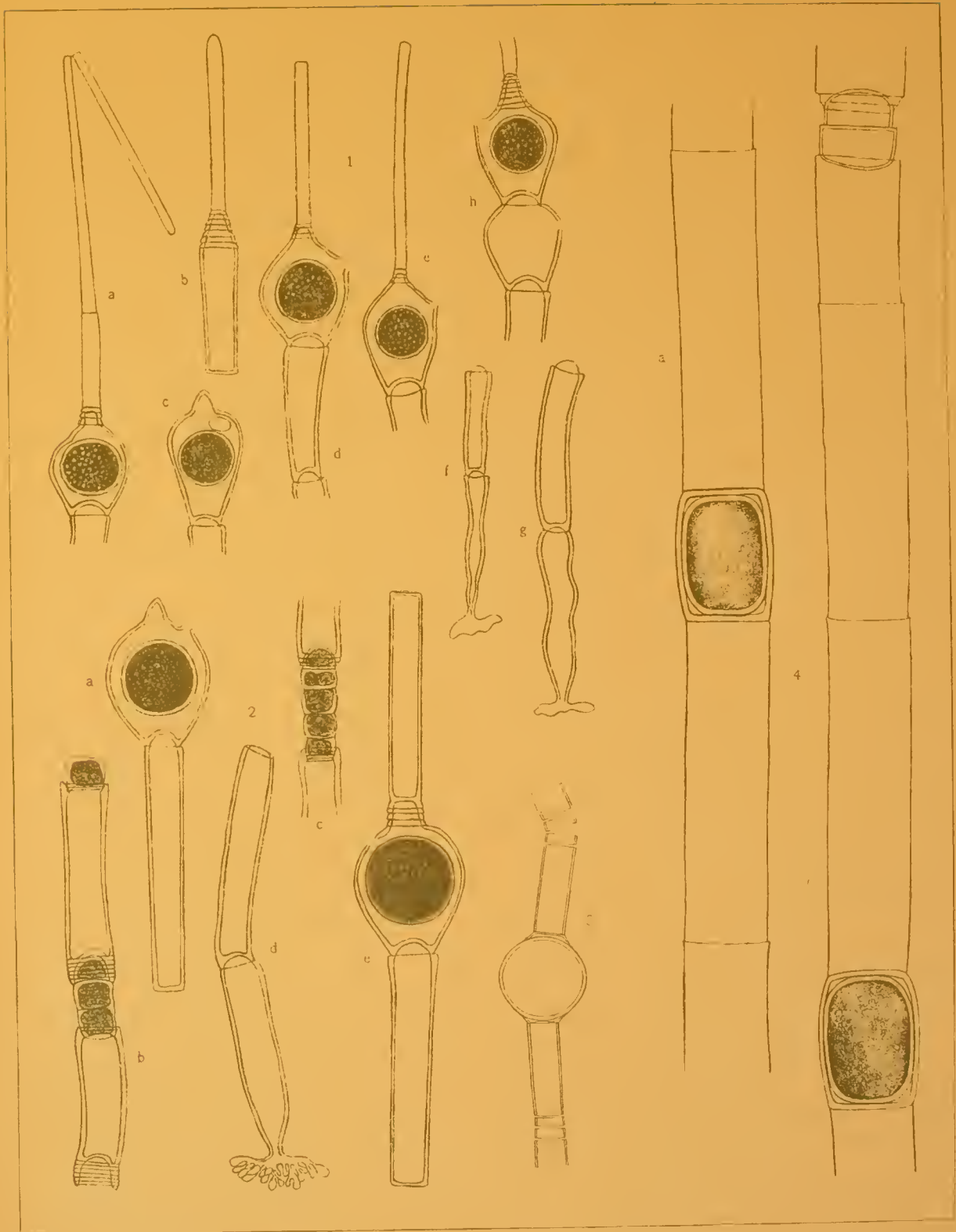
- (Phycoth. Bor.-Amer.) COLLINS, F. S., HOLDEN, J., SETCHELL, W. A. Phycotheca Boreali-Americana. A Collection of dried Specimens of the Algæ of North America. Fasc. XV—XXV. Malden, Mass. 1900—1905.
- (MIGULA, Crypt. exs.) Cryptagamæ Germaniæ, Austriæ et Helvetiæ exsiccatae. Fasc. I—XXV [Fasc. II, 1902 (N:ris 1—25 Alg.), Fasc. X, 1903 (N:ris 26—50 Alg.), Fasc. XX, 1904 (N:ris 51—75 Alg.)].
- (Krypt. exs. Mus. Vindob.) Kryptogamæ exsiccatae, editæ a Museo Palatino Vindobonensi. Fasc. I—XI. Vindobonæ 1894—1904.
- (TILDEN, Amer. Alg.) TILDEN, JOSEPHINE E. American Algæ. Century IV—VI. 1900—1902.
- (WITTR., NORDST. et LAGERH. Alg. exs.) WITTRÖCK, V. B., NORDSTEDT, O. et LAGERHEIM, G. Algæ aquæ dulcis exsiccatae, præcipue scandinavicae, quas distribuerunt etc. Fasc. 30—35. Lundæ 1903.

Tafel I.

Tafel I.

Vergrößerung $\frac{300}{1}$.

		Seite
Fig.	1. Oedogonium inflatum (= HALLAS p. 407, Fig. 16).	8; 16
„	2. Oedogonium glabrum (= HALLAS p. 410, Fig. 18)	8; 14
„	3. Oedogonium zig-zag β robustum (= WEST VIII, p. 60, Fig. 12 B)	8; 24
„	4. Oedogonium suboctangulare (= WEST III, T. 17, Figg. 1 u. 2)	8; 23



Tafel II.

Tafel II.

Vergrößerung $\frac{300}{1}$.

	Seite
Fig. 5. Oedogonium fabulosum β maximum (= <i>Oe. fabulosum</i> WEST II, T. 4, Figg. 39—41)	8; 13
„ 6. Oedogonium pseudo-Boscii (= SILFVENIUS p. 15, Fig.)	—; 48
„ 7. Oedogonium Paulense (= SCHMIDLE T. 12, Fig. 1)	—; 45
„ 8. Oedogonium verrucosum (= HALLAS p. 409, Fig. 17)	8; 24

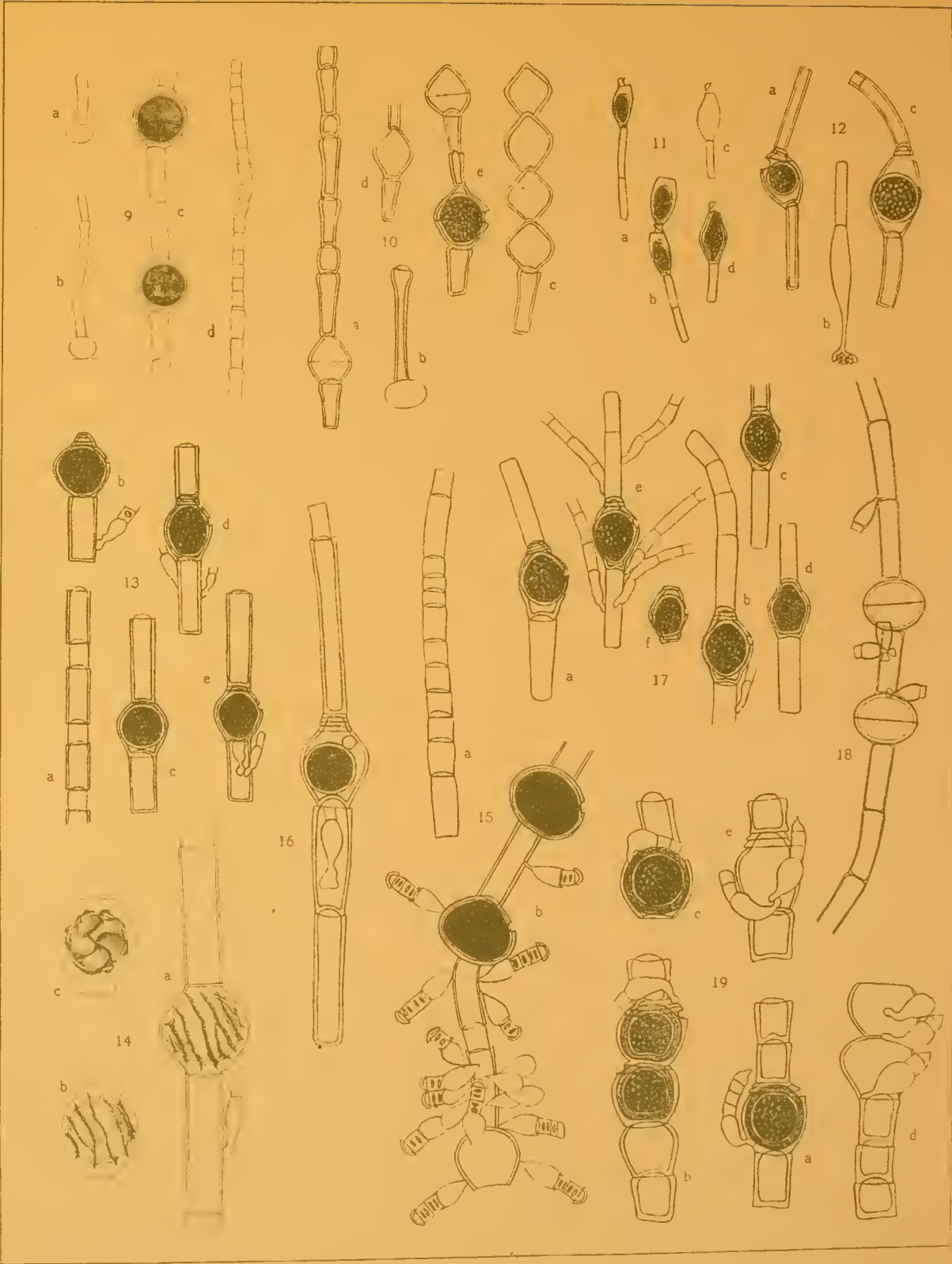


Tafel III.

Tafel III.

Vergrößerung $\frac{300}{1}$.

		Seite
Fig.	9. Oedogonium Howardii (= WEST VI, T. 464, Figg. 1, 2, 3 u. 5)	8; 16
„	10. Oedogonium quadratum (= HALLAS p. 406, Fig. 12)	8; 19
„	11. Oedogonium Selandiæ (= HALLAS p. 407, Fig. 14)	8; 20
„	12. Oedogonium oblongum f. sphæricum (= <i>Oe. sphericum</i> HALLAS p. 406, Fig. 13).	8; 18
„	13. Oedogonium Braunii β Hafniense (= <i>Oe. Hafniense</i> HALLAS p. 398, Fig. 1)	9; 10
„	14. Oedogonium spirale β acutum (= WEST III, T. 17, Figg. 3—5)	9; 22
„	15. Oedogonium irregulare β condensatum (= <i>Oe. condensatum</i> HALLAS p. 400, Fig. 4)	9; 17
„	16. Oedogonium silvaticum (= HALLAS p. 404, Fig. 9)	9; 21
„	17. Oedogonium sexangulare β angulosum (= <i>Oe. angulosum</i> HALLAS p. 402, Fig. 7)	9; 21
„	18. Oedogonium macrospermum f. Patagonicum (= BORGE p. 9, Fig.)	9; 18
„	19. Oedogonium macrandrium f. Lundense (= <i>Oe. Fioniae</i> HALLAS p. 402, Fig. 6)	—; 42

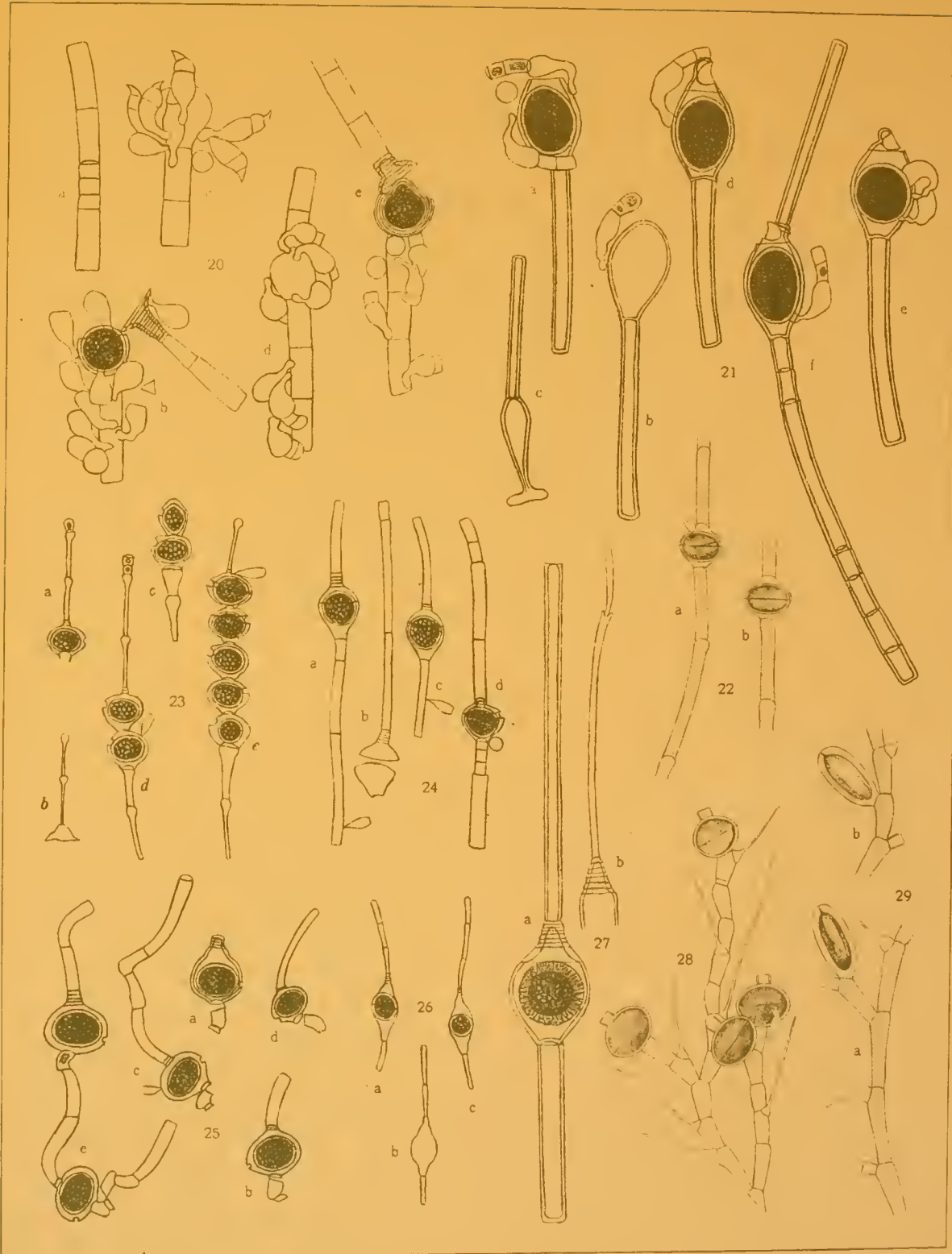


Tafel IV.

Tafel IV.

Vergrößerung $\frac{300}{1}$.

		Seite
Fig. 20.	Oedogonium macrandrium β propinquum (= <i>Oe. eremitum</i> HALLAS p. 403, Fig. 8)	—; 42
„ 21.	Oedogonium Hørsholmiense (= HALLAS p. 401, Fig. 5)	9; 15
„ 22.	Oedogonium elegans (= WEST III, T. 17, Figg. 6 u. 7)	9; 13
„ 23.	Oedogonium clavatum (= HALLAS p. 399, Fig. 3)	9; 11
„ 24.	Oedogonium Danicum (= HALLAS p. 405, Fig. 10)	9; 12
„ 25.	Oedogonium contortum (= HALLAS p. 399, Fig. 2)	9; 11
„ 26.	Oedogonium fusus (= HALLAS p. 407, Fig. 15)	8; 9; 14
„ 27.	Oedogonium velatum (= HALLAS p. 405, Fig. 11)	9; 23
„ 28.	Bulbochæte minuta (= WEST III, T. 17, Fig. 10)	9; 25
„ 29.	Bulbochæte spirogranulata (= WEST III, T. 17, Figg. 8 u. 9)	9; 27



ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ.

TOM. XXXIV. N.º 4.

DE INSTITUTIS
REIPUBLICAE ATHENIENSIIUM

POST ARISTOTELIS AETATEM COMMUTATIS

I

SCRIPSIT

JOHANNES SUNDWALL



De institutis reipublicae Atheniensium post Aristotelis aetatem commutatis.

Nostris demum temporibus rerum antiquarum investigatores intellexerunt historiam Graecorum non terminari pugna ad Chaeroneam pugnata, quam Atheniensibus summam calamitatem attulisse inter omnes constat¹. Saeculum tertium minime exitium rerum Graecarum significat: terra patria Graecorum etiamtum apud omnes populos pro „orbis animo“ habebatur, id quod Beloch non minus acute quam recte ostendit². Neque antiquitatis studiosi satis habent exquisivisse, quomodo Graeci adoluerent usque ad summam gloriam; sed permagni id quoque interest cognoscere, quae de causa lapsi sint. Quod ut perspiciamus, magnum temporis spatium nobis perscrutandum erit. Nam cum res Graeciae non finem habuerint nisi cum regnum Byzantinum periit, permulta viris doctis investiganda sunt, priusquam probe cognitum habeant, quomodo ad illud tempus res se habuerint.

Quamquam his temporibus satis multi viri docti historiae civitatum Graeciae, qualis erat temporibus post mortem Alexandri Magni secutis, magis quam antea animum attenderunt, fata Atheniensium, quae aliis in rebus primum locum obtinent, ab iis, qui hanc aetatem tractant, propter opes et potentiam amissas admodum neglecta sunt, praesertim cum rerum scriptores non multa de iis memoriae prodiderint. Exceptis libellis, quas scripserunt De Sanctis et Shebelew³, nemo satis ubere de historia Attica posteriorum temporum egit. Sed in dies magis desideratur libellus, in quo exponatur, quae res fuerint Athenarum ab eo tempore, quo mortuus est Alexander Magnus, usque ad finem aetatis Romanae. Qui ut perfici possit, multa sunt praeparanda. Nondum omnes de archontibus consentiunt, nondum satis diligenter exquisitum est, quae mutatio illis temporibus facta sit legum institutorumque rei publicae Atheniensium. Nam si quis instituta Atheniensium, qualia posterioribus temporibus fuerint, ex operibus virorum doctorum, qui

¹ Quomodo superioribus temporibus de ea re fere iudicatum sit, cognosci potest ex eo, quod Monceaux in libro, *La Grèce avant Alexandre*, Paris, 1892, p. 316, dicit Graeciam post pugnam ad Chaeroneam commissam iam ex historia evanuisse.

² *Gr. Gesch.* III.; vide maxime III, 2, 15.

³ Vide infra.

antiquitates graecas tractant, cognoscere vult, nihil fere aliud inveniet, nisi quae Aristoteles in *Ἀθηναίων πολιτεία* exposuit. Quae de institutis Atheniensium post Aristotelis tempora comperimus, debemus in primis libellis, quos Spangenberg et Neubauer scripserunt¹. Qui quamquam summa laude digni sunt, tamen omnes res non complectuntur et nostris temporibus iam parum satisfaciunt.

Itaque ego de his rebus accuratius agere constitui, iis praecipue materiis usus, quae accesserunt ad ea, quae prius nota erant.

Ac primum quidem commemorabo, quae adhuc viri docti scripserunt cum de historia Graeca posteriorum temporum tum de fatis institutisque Atheniensium, qualia erant proximis a. Chr. n. seculis.

De historia Graeca scripserunt:

Barbagallo, La fine della Grecia antica, 1905.

Beloch, Griechische Geschichte III Bd. 1904.

Brunet de Presle et A. Blanchet, La Grèce depuis la conquête des Romains 1860.

Colin, Rome et la Grèce, de 200 à 146 av. Chr. 1905.

De Sanctis, Questioni politiche e riforme sociali, saggio su trent anni di storia greca (258—228). Rivista internazionale di scienze sociali. 1894.

Droysen, Geschichte des Hellenismus. 1878.

Finlay, Greece under the Romans, 1851.

Grote, History of Greece. vol. XII. 1883.

Hertzberg, Die Geschichte Griechenlands unter der Herrschaft der Römer. 1866.

Holm, Griechische Geschichte. Bd 4, die griechisch-makedonische Zeit, die Zeit der Könige und Bünde, vom Tode Alexanders bis zur Einverleibung der letzten makedonischen Monarchie in das römische Reich. 1894.

Mahaffy, The Greek world under the Roman sway from Polybios to Plutarchos. 1890.

Mahaffy, Grecic life and thought from the death of Alexander to the Roman conquest. 1896.

Niese, Geschichte der griechischen und makedonischen Staaten seit der Schlacht bei Chaeronea 1893—1903.

Petit de Julleville, Histoire de la Grèce sous la domination romaine. 1879.

Pöhlmann, Griechische Geschichte. Hndb. d. kl. Alt.-Wiss. III, 4³. 1906.

Schorn, Geschichte Griechenlands von der Entstehung des ätolischen und achäischen Bundes bis auf die Zerstörung Korinths, 1833.

Соколовъ. Въ области древней исторіи. Журналъ мн. нар. просвѣщенія.

Thirlwall, History of Greece. 1837.

Васильевскій, Политическая реформа и социальное движеніе въ древней Греціи въ періодъ ея упадка. Сиб. 1869.

De historia, institutisque Atheniensium scripserunt:¹

Ahrens, De Athenarum statu politico et litterario inde ab Achaici foederis interitu usque ad Antoninorum tempora, 1829.

¹ Vide infra.

¹ Quae de archontibus scripta sunt, quamquam ad historiam Atheniensium pertinent, hoc loco praetermittam, quod haec quaestio separatim tractanda est.

Beutler, Disputatio inauguralis de Atheniensium fati, statu politico et literario sub Romanis 1829.

Curtius, Die Stadtgeschichte von Athen, 1891.

De Sanctis, Contributi alla storia ateniese dalla guerra lamiaca alla guerra cremonidea. 1893 in Studi di storia antica publ. da Giulio Beloch. Fasc. II.

Ellissen, Zur Geschichte Athens nach dem Verluste seiner Selbständigkeit. 1847.

Ferguson, The oligarchic revolution at Athens of the year 103/2. 1904. Klio IV.

Ferguson, Athenian politics in the early third century. Klio V. 1905.

Henzen, De civitatibus liberis, quae fuerunt in provinciis Romanis. 1892.

Hinstin, Les Romains à Athènes avant l'empire. 1877.

Lehmann-Haupt, Zur attischen Politik vor dem chremonideischen Kriege. Klio V. 1905.

Neubauer, Atheniensium reipublicae quaenam Romanorum temporibus fuit condicio 1882.

Rostwzeff, Augustus und Athen. 1901 in Festschrift für Hirschfeld.

Жебелевъ, Изъ исторіи Аѳинъ. 229—31 годы до Р. Хр. 1898.

Spangenberg, De Atheniensium publicis institutis aetate Macedonum commutatis. 1884.

Theobald, Historia Athenarum inde ab interitu foederis Achaici usque ad Commodum. 1829.

Wachsmuth, Die Stadt Athen im Altertum 1874. 1890.

Wilamowitz-Möllendorff, Antigonos von Karysto. Excuse 1. 1881.

I. De institutis post bellum Lamiacum mutatis.

Quamvis Antipater bello Lamiaco confecto Atheniensibus pacis condiciones imponens postulavisset, ut statum reipublicae converterent, tamen anno 322 res integrae manserunt, neque prius quam anno 321/0 forma reipublicae mutata est¹. Quomodo novus rerum ordo tum constitutus sit, rerum scriptores nobis exposuerunt. Plutarchus *Phoc.* c. 27 haec memoriae prodidit: *Τῶν δὲ περὶ τὸν Φωκίωνα διαλεχθέντων ἀπεκρίναιτο φιλίαν ἔσεσθαι τοῖς Ἀθηναίοις καὶ συμμαχίαν. ἐκδοῦσθαι μὲν τοῖς περὶ Δημοσθένην καὶ Γραεΐδην, πολιτερομένους δὲ τὴν πύττων ἀπὸ τιμημάτων πολιτείαν.* Paulo uberius de ea re Diodorus XVIII, 18, 4: *τὴν δὲ πολιτείαν μετέστησεν ἐκ τῆς δημοκρατίας καὶ προσέταξεν ἀπὸ τιμῆσεως εἶναι τὸ πολίτευμα, καὶ τοῖς μὲν κεκτημένοις πλείω δραχμῶν δισχιλίων κερτίους εἶναι τοῦ πολίτεύματος καὶ τῆς χειροτονίας, τοῖς δὲ κατωτέρω τῆς τιμῆσεως ἕπαντας ὡς ταρχώδεις ὄντας καὶ πολεμικοὺς ἀπήλασε τῆς πολιτείας — Οὗτοι μὲν οὖν ὄντες πλείους τῶν μυρίων καὶ δισχιλίων μετεστύθησαν ἐκ τῆς πατρίδος. οἱ δὲ τὴν ὠρισμένην τιμὴν ἔχοντες περὶ ἐκατὸνχιλίους ἀπεδείχθησαν κέρτιοι τῆς τε πόλεως καὶ τῆς χώρας, καὶ κατὰ τοὺς Σόλωνος νόμους ἐπολιτεύοντο. πάντες δὲ τὰς οὐσίας εἰάθησαν ἔχειν ἀνασφαρέτους.* Haec scriptorum testimonia cum tam brevia et coartata sint, mirum non est, viros doctos de compluribus rebus inter se dissentire.

¹ Cfr. Spangenberg, *De Atheniensium publ. inst.* p. 2; De Sanctis, *Contributi* p. 5, 1.

Dubium non est, quin Bergk erret in eo, quod *κεκτημένους* tantum ad agrorum possessionem refert et verbis *κατὰ τοὺς Σόλωνος νόμους* et *πολιτευομένοις* δὲ τὴν *πάτριον ἐπὶ τιμημάτων πολιτείαν* reditum ad classes a Solone pro agrorum possessione constitutas significari affirmat.¹ Quanta bonorum mutatio, sive ipsas res sive dominos spectamus, intra trecentos annos facta sit, si reputamus, facere non possumus, quin hanc Bergkii sententiam improbemus, etiamsi confidimus eis, quae Plutarchus narrat Phocionem fecisse, ut agriculturae consuleret.² Ne Phormisius quidem, cum anno 403 rogationem ad populum ferret, ut nemini ius suffragii et honorum daretur nisi ei, qui agrum haberet,³ ut redirent ad condiciones eius temporis, quo homines nihil nisi agros colebant, in animo habuit. Postulavit tantum, ut ii, penes quos ius suffragii esset, haberent domicilium proprium, id quod Wilamowitz recte monuit.⁴ Repugnat id quoque Bergkii sententiae, quod argentarii et mercatores ab Macedonum partibus stabant⁵, quibus talis rerum ordo magnopere nocuisset, etiamsi aliquam partem rei familiaris plurimi in agris habebant. Omnino vix credibile est classes Solonis renovatas esse, quod Bergk et Spangenberg⁶ ex iis, quae rerum scriptores tradiderunt, collegerunt. Neque enim hoc dicit Diodorus.⁷ Quid profuissent illae classes, quae iam pridem nullius momenti erant? Neque forma reipublicae anno 411 constituta eas respexit.⁸ Iam qui potentiae populi moderatae studebant, illo tempore postulaverunt, ut ius civitatis circumscriberetur, et non secus atque eo tempore constitutum est, ut civitas nemini nisi *τοῖς ὄπλι πωροχομένοις* vel *τιμήματι πωροχομένοις* daretur; ita illo quoque, de quo agimus, tempore civitatem ii soli, qui census habebant gravis armaturae, quem iam Solon definierat, acceperunt. Apparet enim numerum novem milium civium, qui anno 322 non minus duo milia drachmarum habebant, numero hoplitarum, qui erant Athenis saeculo a. Chr. n. quarto, respondere. Beloch ostendit equitum et hoplitarum a vicesimo aetatis anno usque ad quinquagesimum anno 394 sex milia sescentos evocatos fuisse.⁹ In eorum numero non sunt ducendi ii, qui *μέτοιχοι* appellabantur, qui erant quarta fere pars illorum sex milium hoplitarum¹⁰; superest numerus quinque milium centum civium. Accedunt ephebi et ii, qui inter annum 50—60 erant, quorum numerus computandus est ex ratione numerorum 4,500 : 14,000, si Belochium sequimur.¹¹ Mille septingentos eos fuisse verisimile est. Accedunt cives, qui iam maiores quam sexagesimum annum agebant; in quorum numero ad mille ducentos census hoplitarum habuisse credi-

¹ In *Neue Jahrb. f. Phil.* 65, 397 sq.

² Plut. *Phoc.* 29: Ἐπιμελόμενος δὲ τῶν κατὰ τὴν πόλιν πράξεων καὶ νομίμως τὸν μὲν ἀστείον καὶ χαρίεντας ἐν ταῖς ἀρχαῖς αἰεὶ συνέχευε, τοὺς δὲ πολυπράγμονας καὶ νεωτεριστὰς αὐτῷ τῷ μὴ ἄρχειν μηδὲ θουρυβεῖν ἀπομαραινόμενος ἐδίδαξε φιλοχωρεῖν καὶ ἀγαπᾶν γεωργοῦντας.

³ Vide Dionys. Halic. *Lys.* c. 32 p. 526, 4.

⁴ *Aristoteles u. Athen* II, 229.

⁵ Cfr., quae exposui libello meo *Epigraphische Beiträge* 1906 p. 72 sq.

⁶ l. c. p. 3.

⁷ Cfr. Boeckh, *Staatshaush.* II³ not. 799.

⁸ Wilamowitz-Möllendorff, *Aristot. u. Athen*, II, 123.

⁹ *Griechische Aufgebote Klío* V, 374.

¹⁰ Hanc rationem ducit Beloch l. c. p. 354.

¹¹ l. l. p. 368, 4.

bile est.¹ Anno igitur 394 octo milia civium censum hoplitarum habebant, anno 322 novem milia fuisse verisimile est; quem numerum Diodorus nobis tradidit eorum fuisse, qui civitatem acceperunt et duo milia drachmarum possidebant. Duo igitur milia drachmarum omnibus temporibus census erat zengitarum, et re vera ducenti medimni tantae pecuniae respondebant.² Quod Pollux dicit timema zengitarum mille drachmas fuisse, his de causis reiiciendum est.³ Vel ex his perspicui potest, qualis fuerit status civitatis Atheniensium anno 322; nam cum anno 394 octo milia civium censum duo milia drachmarum habuissent, hunc censum anno 322 habebat numerus tantum mille civibus maior, quamquam numi tum multo minoris pretii erant.

Quae Theramenes et Phormisius in republica spectabant, in nova reipublicae forma revocata sunt, quare ea sibi nomen *πάτριος πολιτεία* postulavit. Cum de statu reipublicae ab Antipatro commutato perpauca nobis tradita sint, ex iis, quae illi viri sibi proposuerunt, nonnulla colligere possumus. Inre igitur sententiam, quam Wilamowitz de forma civitatis patrum dixit (*Aristot. u. Athen* II. 124), hoc loco repetimus: „*Ein richtig empfundener Gegensatz zwischen der solonischen und perikleischen Verfassung liegt nur in dem, was das Volk als Prinzip angenommen hatte, ehe die Oligarchie eingeführt ward. Das konnte Niemand bestreiten, dass die Besoldungen des Rates und der Richter eine Neuerung waren, von der die Väter nichts gewusst hatten, und dass die politischen Rechte der besitzlosen Bürgerschaft zur Zeit der Väter nicht bestanden hatten*“. Nimirum stipendium et *θεωροζόν* anno 322 sublata esse putandum est.⁴ Sed cum Solon legibus sanxisset, ut thetibus liceret contionibus interesse, ius suffragii habere, iudices iuratos fieri⁵, nova illa reipublicae forma magis erat optimatibus opportuna, quod civibus, qui censum non habebant, qui erant duodecim milia, ius suffragii non permissum erat.⁶ Ne iudices quidem iurati num fieri potuerint, non constat: ne iudiciis interessent, ea quoque re prohibebantur, quod stipendia non solvebantur. Aliquid eiusmodi factum esse ex verbis Suidae: *Λημέδης: κατέλινθε τὰ δικαστήρια καὶ τοὺς ὀηροζιζοὺς ἀγῶνας*, concludere possumus⁷, sed nihil certi de hac re asseverandum. Neque vero li-

¹ Francotte, *L'industrie dans la Grèce ancienne* I, 165, putat quarto saeculo 2,961 cives fuisse, qui maiores quam sexagesimum annum agentes erant.

² Haec dilucide ostendit De Sanctis, *Ἀριθμ.* p. 231.

³ Quae cum ita sint, mihi apte De Sanctis arbitrari videtur illam summam, quam affert Pollux, a Clisthene constitutam esse (*Ἀριθμ.* p. 232). Quod Bergk affirmavit summam 2,000 drachmarum in republica ab Antipatro constituta „totam rem familiarem“, illas 1,000 drachmas Demetrio rempublicam administrante „stipendiariam rei familiaris partem“ fuisse, iam Boeckh (*Staatshaush.* II³ not. 799) et Spangenberg (l. c. 4.) refellerunt. Neque, ut supra demonstravimus, illa 2,000 drachmarum aliud nisi *τίμημα* sunt (confer, quae Diodorus de utraque reipublicae forma dicit: *ἀπὸ τιμῆσεως εἶναι τὸ πολίτευμα* et *τὸ πολίτευμα διοικεῖσθαι ἀπὸ τιμῆσεων*). In republica a Solone constituta *τίμημα* nihil aliud erat nisi res familiaris censa, quod De Sanctis recte monuit (*Ἀριθμ.* p. 226 sq.)

⁴ Non fugit hoc De Sanctis, *Contributi* p. 3.

⁵ Aristoteles, *Ἀθ. πολ.* 7, 3.

⁶ Plut. *Phoc.* c. 29.

⁷ Parum accurate De Sanctis, *Contributi* p. 4, 1 et Beloch, *Gr. Gesch.* III, 1, 79, 4 verba decreti in honorem Democharis facti (Vit. X or. p. 851) ad mutata iudicia referunt, nam ad posterius tempus pertinent (cfr. Ferguson, *Athenian politics in the early third century*, *Klio* V, 175).

cet diiudicare, num De Sanctis recte partem indiciorum populi ad Areopagum delatam esse putet.

Perpauca de singulis reipublicae legibus institutisque comperimus. Ex titulis tamen facile perspicimus statum scribarum senatus valde esse mutatum. Scribam enim annum qui appellatur ἀναγραφεὺς, decreta annorum 321/0—319/8 publicare et signare videmus.¹ Hi eo magistratu functi sunt:

- ³²¹/₉ Θρασύκλῆς Νανσίκρατους Θριάσιος Π⁵ 229 b.
³²⁰/₁₉ Ἀρχέδικος Νανζότιον Λαμπρνεὺς Π¹ 191. 192. Π⁵ 192 b. c.
³¹⁹/₈ Ἐπικοῦρος σιος Π¹ 299 b. Π¹ 226.

Iam quaestio oritur, quam ob rem haec mutatio facta sit. Affirmatur enim titulo nuperrime edito (*Ath. Mitt.* XXIX, 246) iam ante annum 321/0 scribam, qui appellabatur anagraphens, fuisse, cui negotium esset, ut γραμματεία κατὰ προτανείαν et γραμματεία τῆς βουλῆς adiuvaret, quamquam Aristoteles eum silentio praeteriit.² Talis muneris scriba est etiam Καλλικρατίδης Καλλικράτους Στειριεὺς, quem titulus Π¹ 190 munere anagraphaei functum esse commemorat, nam si post annum 322 anagraphens fuisset, intra tres annos quattuor fuissent ἀναγραφεῖς.³ Eum hunc magistratum tempore ante novum rerum ordinem institutum gessisse eo rectius et certius putamus, quod in hoc titulo γραμματεὺς κατὰ προτανείαν iubetur decretum in pila exarare, cum anagraphens omnia annorum 321/0—319/8 decreta incidenda curare videmus.⁴ Haec inscriptio igitur multum nobis prodest ad hunc magistratum, qualis erat ante formam reipublicae immutatam, cognoscendum. Qui scriba quo modo ortus sit, Ferguson⁵ scite explicavit: „When the state of affairs at Athens was normal, the official who attended to the registration of state documents would have had ceremonial rather than actual duties to perform. It was not an unusual thing at Athens to appoint an individual or committee to attend to the codification of the laws. — So it was with the ἀναγραφεὺς τῶν γραμμάτων. Before the Lamian War, he was probable a subordinate to the γραμματεὺς κατὰ προτανείαν and did clerical work in the Metroon. The official ἐπὶ τὰ ψηφίσματα was in all likelihood his colleague. Both are probably included among the ἄλλοι γραμματεῖς οἱ ἐπὶ τοῖς δημοσίοις γράμμασιν mentioned in Π¹ 61.“ E titulo Π¹ 190 apparet eum annuo et ordinario munere functum esse⁶. Ei ratio reddenda erat neque e se-

¹ Cfr. Larfeld, *Hdb. d. griech. Epigr.* p. 700.

² Hunc primi noverunt Ferguson, *The athenian secretaries* p. 41 et Kirchner, *Ath. Mitt.* XXIX 246.

³ Quamquam sane credideris anno 319/8 duo anagraphens fuisse (cfr. infra), tamen Larfeld hunc titulum propter formulam praescripti antiquiorem esse affirmat neque, cum priore tantum dimidio anni 319/8 magistratum gerere potuerit, per sententiam inscriptionis hoc licet concludere.

⁴ Animadvertit hoc Penndorf, *De scribis reipublicae Atheniensium* p. 176 sq., quamquam ceterum de anagraphens minus recte iudicavit.

⁵ l. c. p. 41

⁶ ἐπειδὴ ὁ ἀναγραφεὺς Καλλικρατίδης καλῶς καὶ δικαίως ἐπιμελήται τῆς ἀναγραφῆς τῶν γραμμάτων καὶ αἱ προτανεῖαι αὐτὸν ἐστεφανώκασιν καὶ τὰλλα ἄρχαι καλῶς καὶ δικαίως, ἐψηφίσθαι — ἐπαινεῖσαι Καλλικρατίδην Καλλικράτους Στειριεὺ ἀρετῆς ἕνεκα καὶ δικαιοσύνης τῆς εἰς τὴν βουλὴν καὶ τὸν δῆμον καὶ στεφανῶσαι αὐτὸν χρυσῶ στεφάνῳ — ἐπειδὴ τὰς εὐθύνας δῶ — ἐὰν δόξει δικαίως ἄρξει τὴν ἀρχὴν, εἶναι αὐτῷ ἐνδέσθαι παρὰ τοῦ [δήμον κ. τ. λ.].

natoribus deligebatur. Novo autem in statu rerum anagrapheus potestate decreta publice perscribendi et signandi praeditus est. Scriba senatorius, γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν, qui per singulas prytanias mutabatur, ipse prytanis, ut videtur, ei operam praestitit. Hoc inde factum est, quod tot scribis non opus erat. Omnino numerus magistratuum erat minuendus (cfr. de astynomis). Ita iam scriba princeps, ἀναγραφεὺς, maximis rebus praeerat ceteraque negotia unus ex prytanibus procurabat¹, qui re vera γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν erat.

Si magistratuum creatio, qualis hoc tempore fuerit, quaerimus, suffragium sorti plerumque praepositum esse ex illo Plutarchi loco (*Phoc.* c. 29) concludi potest.² Neque reiicienda sententia Dittenbergeri, qui putat complures magistratus in unum coniunctos esse propter penuriam civium muneribus aptorum atque paratorum.³

Iam quae de novo rerum ordine post bellum Lamiacum constituto scimus, omnia exposuimus.

II. De populi potentia annis 318—17 restituta.

Forma reipublicae ab Antipatro constituta per duos annos et sex fere menses mansit. Initio enim anni 318 populares rerum potiti sunt⁴. Testimonium huius rei apud Plutarchum et Diodorum reperitur; quorum ille, *Phoc.* 33, haec memoriae prodidit: ἐκκλησία παμμιγῆς ἡθροίσθη καὶ ἄτακτος, ἐν ἧ τὸν Φωζίωνα τῆς ἀρχῆς ἀπολύσαντες ἐτέροισ ἐίλοντο στρατηγούς, hic autem secutus fortasse Diyllum⁵ aequalem aliquanto uberius

¹ Probavit hoc Penndorf, l. c. p. 177 sq. De eo quoque scriba, qui γραμματεὺς τῆς βουλῆς appellabatur et priore tempore iuxta scribam senatorium, γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν, exstitit, dubitari licet, num novo rerum ordine instituto manserit, cum in titulis annorum 321/0—319/8 non commemoretur.

² Confer, quae hac de re egit De Sanctis, *Contribuli* p. 4 et not. 2: „Insieme fu abolito, o forse piuttosto limitato, il sorteggio nella elezione dei magistrati — Questa era stata appunto una della principali domande degli oligarchici. A conferma si può citare l'analogia della costituzione dell'a. 411 e il fatto che Demetrio di Falero durante il proprio governo, nel 309/8, rivestì l'arcontato, essendo la costituzione nella forma meno oligarchica che sotto Focione“. Praeterea e titulis elucet, cum anno 318 restitueretur popolare imperium, archontes et anagrapheum suffragio constitutos esse (vide infra). Neque mirari possis archontes suffragio electos esse, cum scias thesmothesis lege Antipatri aetate promulgata docimasiam civitatis mandatam esse (II¹ 229 cfr. Spangenberg l. c. 54; Ferguson, *Athenian politics in the early third century*, *Klio* V. 172).

Venit mihi nuperrime in manus commentatio, quam scripsit J. Kirchner in *Rheinisches Mus.* LXI 344 sq. de sacerdotibus Aesculapii Atheniensium, qua ordinem, quem tribus in sacerdotibus Aesculapii creandis tenebant, anno 321/0, ut ipsorum scribarum ordinem, abruptum esse probare studet.

³ *Syll.*² 500, 6; II³, 192 C. Quo titulo docemur officia astynomorum anno 320/19 ad agoranomos translata esse.

⁴ Cfr. Beloch, *Gr. Gesch.* III, 1, 104; III. 2, 191.

⁵ Id probavit Unger in *Philol.* 38, 452.

narrat XVIII, 65, 6: ὁ δῆμος εἰς ἐκκλησίαν συνελθὼν τὰς μὲν ὑπαρχοῦσας ἀρχὰς κατέλυεν, ἐκ δὲ τῶν δημοτικωτάτων τὰ ἀρχαῖα καταστήσας τοὺς ἐπὶ τῆς ὀλιγαρχίας γεγονότας ἀρχοντας καταδίζασεν — ἐν οἷς ἦν καὶ Φωκίων. Quod Diodorus non solum strategos sed omnes alios magistratos novos creatos esse testis est, hoc etiam titulis affirmatur. Ingeniosissime enim Unger¹ e titulo II¹ add 299 collegit novos archontes restituto populi imperio electos esse atque priorem archontem eponymum Apollodorum denuo sanctum esse. Quod porro ἀναγραφεῖς in titulis posterioris partis anni 319/8² commemoratur, aperte efficitur formam reipublicae ab optimatibus immutatam usque ad finem anni 319/8 servatam esse et, quo facilius administraretur respublica, iis, qui non aperte optimatium factioni favissent, munera prorogata esse. Num vero Epicurns, quem anagrapheum e titulis posterioris partis anni 319/8 novimus, hoc munere iam priore illius anni dimidio functus sit, cum nullum decretum ex hoc tempore exstet, ad liquidum perducere nequit, quamquam sane mireris, cur non additamento δαίτηρον insignetur³, ut archon Apollodorus. Aliam hand exigui momenti rem discimus ex *Prosopographia attica* (N:o 4854): hic Epicurus inter accusatores Phocionis anno 318 a Plutarcho (*Phoc.* 38) commemoratur. Ergo necesse est aut Epicurus optimatibus in civitate dominantibus tanto officio non praefuerit aut iam tum cives formae reipublicae democraticae faventes multum valuerint⁴. E titulis porro elucet novum senatum creatum esse; nam medio anno primam prythaniam denuo officio fungi coepisse manifestum est⁵. Sine dubio anno 318/7 vetera reipublicae instituta legesque instauratae sunt.

III. De forma reipublicae a Demetrio Phalereo constituta.

Neque tamen populare imperium diutius quam annum duravit. Hieme enim anni 318/7, vel vere anni 317 potentia populi sublata¹, cum optimates denno multum vale-

¹ l. c. p. 452 sq.

² Parum accurate dixit Larfeld, l. c. 703: „Bei der Wiedereinführung der demokratischen Regierungsform gegen Ende des Gamelion oder im Anfange des Anthesterion 319/8 wurde auch auf dem Gebiete des staatlichen Schreiberwesens die frühere Ordnung der Dinge wiederhergestellt“, cum ordo rerum ad finem anni 319/8 maneret neque γραμματεῖς κατὰ πρωτανείαν prius quam initio anni 318/7 pristinam potestatem recuperaret. Post illud tempus nihil de anagrapheo audimus, quod notavit Ferguson, l. c. 42: „The ἀναγραφεῖς, however, is never found afterwards, and, as he would undoubtedly have been mentioned among the ἀἴται if he had been in existence, the inference is that the irate demos abolished the office altogether“. Notandum quoque est ordinem tribuum, ex quo scriba κατὰ πρωτανείαν eligeretur, anno 321/0 abruptum, ab initio cum Erechtheide anno 318/7 coeptum esse (vide infra). Accedit, quod scribam, qui γραμματεῖς τῆς βουλῆς appellabatur, anno 318/7 denuo restitutum esse apparet (II⁵ 231 b. II cfr. Larfeld, l. c. 706).

³ Peundorf eum democratia restituta suffectum esse suspicatur (l. c. p. 175). Sed errat in eo, quod Thrasyclem Thrasium priori anni dimidio tribuit.

⁴ Huic enim opinioni non male conveniunt, quae fecit Dercylus dux anno 319 (vide ad Droysen, *Gesch. d. Hellenismus* I, 216).

⁵ Hoc ostenderunt Unger, *Philol.* 38 454 sq., et Spangenberg (l. c. 9).

⁶ Confer quae de tempore Beloch, *Gr. Gesch.* III, 2, 191, demonstravit.

rent, constituta est forma reipublicae, qua Demetrius Phalereus procurator civitatis creatus est. Sed ut rectius existimemus, vetus rerum ordo usque ad finem anni 318/7 mansit, novus status initio anni 317/6 incepit¹.

Universa reipublicae condicio Demetrio administrante ea, quae post bellum Lamiacum fuerat, elementior erat atque liberior, cum civitas eis, quorum census mille drachmas superaret, administranda traderetur². Quo vero nomine Demetrius omni gubernationi praefuerit, parum constat³. Mea quidem sententia ea opinio, quam protulit De Sanctis, Demetrium rem publicam collegio strategorum praepositum administravisse⁴, approbanda est, cum titulis confirmetur eum strategum inter annos 317/6—314/3 fuisse⁵ et strategi illo ipso tempore plurimum valuerint, quod inde cognosci potest, quod Phocion strategi munere fungens principem locum obtinebat Antipatri tempore⁶ et quod Plutarchus solis strategis anno 318 munera abrogata esse commemorat⁷. Neque vero fugit nos fieri potuisse, ut Demetrius etiam magistratum extra ordinarium gereret, eodem fortasse modo, quo Lycurgus reditus civitatis per multos annos administrabat⁸.

Iam si accuratius exquirimus, qualis fuerit condicio reipublicae aetate Demetrii Phalerei, quamquam hic tertius legum lator appellabatur, pauca de legibus institutisque ab eo constitutis cognita habemus. Ita quo modo eius aetate electus sit scriba senatus, *γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν*, quem hoc quoque tempore officium retinuisse constat, adhuc in dubio est. Audiamus, quae de hac re viri docti dicunt. Hoc Ferguson⁹ censet: „Whether the *γραμματεὺς κατὰ πρυτανείαν* was again chosen from the tribes in the official order cannot be decided. It seems probable that he was not; for during the four years that immediately follow the expulsion of Demetrios, at the end of 308/7, an official order of the tribes of the secretaries cannot be made out“; animadvertit autem Larfeld haec: ¹⁰ „Für die Jahre 318/7 – 308/7 sind uns die Namen der *γραμματεῖς κατὰ πρυτανείαν* nur verstümmelt überliefert; doch ist bemerkenswert, dass die wenigen Demotika, die sich für diesen Zeitraum nachweisen lassen, auf verschiedene Phylen hindeuten“. De hac re, cum mihi parum accurate exquisita esse videatur, aliquanto copiosius disseram. Et primum quidem indicem scribarum senatus, quotquot scribae annorum 318/7—07/6 innotuerunt, hic inseram: ¹¹.

¹ Hoc id quoque testatur, quod Marmor Parium de his rebus refert: Δημήτριος Ἀθήνησι νόμους ἔθηκε Demogene archonte (317/6). Vide *Ath. Mitt.* XXII, 188, 16.

² Diodorus XVIII, 74, 3: τοὺς Ἀθηναίους ἔχειν πόλιν τε καὶ χώραν — καὶ τὸ πολίτευμα διοικεῖσθαι ἀπὸ τιμῆσεως ἄχρη μνῶν δέκα. Vide, quae supra disputavimus de diversis censibus. Suo iure De Sanctis dicit: „e probabilmente anche negli altri punti si venne a transazioni tra oligarchia e la democrazia“ (l. c. p. 14).

³ Variarum sententiarum exempla apud Spangenberg (l. c. p. 9 sq.) habes.

⁴ l. c. p. 15, 1.

⁵ II³ 1217. Erat 308/7 quoque anno strategus, ut testatur Polyaeus (IV, 7, 6) cfr. De Sanctis, l. c. p. 15, 1.

⁶ Cfr. Droysen, l. c. I, 1,220, 2.

⁷ vide supra. Quod De Sanctis putat strategos etiam anno 322 suffectos esse, res admodum incerta est. (l. c. p. 5).

⁸ Vide, quae disputavit Dittenberger, *Syll.*² 165, 5.

⁹ l. c. p. 43.

¹⁰ l. c. p. 703.

¹¹ cfr. indicem, quem dederunt Ferguson, l. c. p. 43. et Penndorf, l. c. p. 199.

Annus	Nomen scribae	Titulus
318/7	Θέρσιππος Ἴππο [.] εἰς	Π ⁵ 231 b
	_____ Λαμπ[τρει]ς	Π ¹ 222
313/2	_____ οὐ Ἀγροῦσίος ¹	Π ¹ 236
	_____ ρεῖς	Π ¹ 230
	_____ ὄρος Ἐλενσίτιος	} Π ¹ 231
	_____ ἰ]δης Ν[α . . .]ος[.]ι _____	
	_____ αἶ]ροπόρ[πο]ν Π[ο]τά[μιος]	Π ¹ 238
	_____ ο]ς Ῥαμνοῦσίος	Π ¹ 244
	_____ ο]νς Θοορ[ι]εῖς	Π ¹ 245
	Ἐροῦτ	Π ⁵ 245 b.
	_____ ος	Π ⁵ 245 d.
	Κλειγ[έρ]ης _____	Π ² 835

Titulum Π¹ 222 vix est, quod moneam propter symproedrorum mentionem non ante annum 319/8 exaratum esse; qui quo minus ad aetatem Demetrii referatur, id et obstat, quod commemorantur profugi Thessalorum, quos patria expulsos, cum Antipater civitates Thessaliae evertisset, Athenienses in amicitiam receperunt. Quare fieri non potest, quin hunc titulum ad democratiam restitutam referamus neque in alium annum quam 318/7, quoniam usque ad finem anni 319/8 anagrapheus in decretis commemoratur. Puto igitur titulis Π⁵ 231 b et Π¹ 222 collatis legendum esse: Θέρσιππος Ἴππο Λαμπ[τρει]ς, qui anno 318/7 scribae munere functus est.

Titulus Π¹ 231, quamquam ad eum Thibronem, quem credidit Boeckh, pertinere nequit², in annos 317—07 referendus videtur, quod inter duo tituli decreta exiguum temporis spatium intercessisse verisimile est et alter scriba, — ὄρος Ἐλενσίτιος ex Hippothontide, alter, cuius nomen necesse est supplere hoc modo: — ἰδης Ν[αῖ]ος [Λ]ι- [ξω]ρεῖς³, Cecropide est, qua re efficitur ordinem tribuum in scribis eligendis haud servatum esse. Ut titulus apud Koehlerum legitur, nomen archontis v. 1 quattuor vel quinque litteris brevius est quam nomen eius archontis, qui v. 19 commemoratur, quod in nomina archontum illius temporis non quadrat⁴. Attamen nemo facile dubitaverit, quin decretum posterius una littera priore brevius fuisse possit, qua re efficitur nomen prioris archontis tribus tantum litteris brevius fuisse. Et confirmatur haec sententia eo, quod ita suppleri licet: v. 1 [ἐπὶ Πολέμωνος ἄρχον]τος, v. 19 [ἐπὶ Ἰερομνήμονος] ἄρχοντος.

¹ Quem mirum in modum omisit Ferguson, l. c.

² Hoc probat Beloch. *Gr. Gesch.* III, 1, 84, 1.

³ Quamquam nomen paternum una littera longius est, non video aliter suppleri posse. De supplemento meo videas ad *P. A.* 10607.

⁴ Nam si hoc loco supplere volumus: v. 1 [ἐπὶ Ἰερομνήμονος ἄρχον]τος, v. 19 [ἐπὶ Δημητρίου Φαληρέως] ἄρχοντος, hoc tollitur eo, quod demoticum archontis nomini raro additur (cfr. Larfeld. *Hdb.* p. 656).

Titulum II¹ 238 post aetatem Demetrii Phalerei exaratum esse apparet vel ex eo, quod Antigonus rex commemoratur¹, sed eadem de causa recentior quam anno 301 non potest haberi. Sed cum omnes scribas annorum 307/6—301/0 excepto scriba anni 305/4 cognitos habeamus, facere non possumus, quin hunc titulum in annum 305/4 reiciamus². Confirmatur autem nostra sententia aliis quoque rebus. Vides enim in ea, de qua agimus, inscriptione quintam prytaniam ineunte mense Posideone muneri praeesse neque id offensioni est, quod Unger³ ostendit hoc, dum essent XII tribus, tantum anno intercalari fieri potuisse, quia annum 305/4 ostendit Beloch⁴ intercalarem fuisse oportere.

Pauca de ceteris titulis addam. Ex titulis II¹ 244 et 245, quos annis 317—07 tribuendos esse constat, ille fortasse cum Reusch⁵ in annum 308/7 referendus. Quo anno hic⁶ exaratus sit, ignoramus.

Quibus rebus cognitis, iam ut absolvam quaestionem, indicem scribarum annorum 318/7—301/0 denno huc adnectam:

Annus	Nomen scribae	Tribus	Titulus
322/1	Εὐθυρένης Ἡγαστοδίμου Κηρωαίης	I	II ¹ 185. 186. 188. II ⁵ 185 b
318/7	Θέροδιππος Ἴππο[. Δεμπροε]ίης	I	II ⁵ 231b. II ¹ 222.
317/6			
316/5			
315/4			
314/3			
313/2	. . . . . ου Ἀγροῦσίως	V	II ¹ 236.
312/1	_____ ρ.ῶνος Ἐλενδίνιος	VIII	II ¹ 231 I.
311/0			
310/9	_____ τῶνης Ν[αῦσῶν]ος [Ἰ]ι[ξῶνεις]	VII	II ¹ 231 II.
309/8			
308/7	_____ ος Ῥαμρούσιος	IX	II ¹ 244.

¹ Viderunt hoc Köhler et Larfeld (*Hdb.* p. 105).

² Nescio, cur non liceat. Nam quod Ferguson huic anno ος Ἀύκου Ἀλωπεκῆθεν (II¹ add 252 b; II⁵ 252 c) tribuerat (*Ath. Secret.* p. 50), nihil aliud ad sententiam suam, in qua perseverat (*The Priests of Asklepios* p. 169), confirmandam affert nisi: „It is true that — ος Ἀύκου Ἀλωπεκῆθεν is found only in inscriptions from which the archon-name is lost, but Εὐξενίππου³ fills the lacuna in these exactly, and there is absolutely no place, except 305/4, in the entire neighborhood in which a secretary from Alopeke can be placed“. At quid obstat, quominus hunc scribam initio tertii saeculi tribuamus. Lacunae sunt, in quibus Antiochis aptissime locum habere possit, etiamsi hunc scribam non cum Reusch ad annum 297/6 (*Hermes* XV. 346 sq) referamus. Et scribam — ἀπολόνηου Ποτάμιος in titulo II⁵ 251 b bene supplere possumus. Scriba vero Κλευρένης — (II² 835), ad annum Eubuli (276/5?) pertinet. (cfr. Ferguson, *The priests of Asklepios* 169, Kirchner *Rh. Mus.* LXI, 345).

³ *Philol.* XXXVIII, 431.

⁴ *Gr. Gesch.* III, 2, 53. Velim conferas tabulam, quam exhibet Spangenberg, l. c. 27.

⁵ *Hermes* XV, 343.

⁶ Adnotandum est ordinem tribuum proedrorum hoc in titulo non plane servari.

Annus	Nomen scribae	Tribus	Titulus
307/6	Ανδίας Νοθίππου Διομειεύς	IV	II ¹ add. 320 b. 345 b. II ⁵ 240 b.
306/5	Πάμφιλος Θεογείτορος Ψαμνούσιος	XI	II ¹ 247.
305/4	αβ]αροπόπου Ποτάμιος	I vel VI	II ¹ 238.
304/3	Ἐπιχαρίνος Δημοζέρονος Γεοργήτιος	I	II ¹ add 256 b. II ¹ 255 —257.
303/2	Διόφαντος Διονυσόδωρον Φηγηούσιος	III	II ¹ 259—264
302/1	Νίκων Θεοδώρον Πλωθιεύς	IV	II ¹ 269. 270.
317/6—314/3 vel 311/0 vel 309/8 _____ ονς Θορακείς X, II ¹ 245.			

Quonam modo scribae his temporibus electi sint, iam facile perspicimus. Primum enim statuere licet ordinem tribuum, anno 321 abruptum, anno 318/7 iterum incepisse¹. Quem ordinem Demetrii aetate sublatum esse apparet. Quae cum ita sint, persuasum mihi est ex hac re affici mutationem in scriba eligendo factam esse; unde secutum est, ut suffragio crearetur.

Neque omittendum est, quod ordo phylarum non statim anno 307/6 potentia populi restituta renovatus est, sed anno demum 304/3. Ex hac re apparere videtur, scribas etiam nonnullis annis post Demetrium Phalereum expulsum suffragiis creatos esse.

Verisimile est etiam alios magistratus complures suffragio electos esse: omnes enim consentiunt Demetrium Phalereum archontem eponymum anni 309/8 creatum, non sorte electum esse. Huic rei mihi videtur suffragari, quod archon anni 316/5, Democleides, idem videtur fuisse ac vir ille in re publica versatus et summa eloquentia praeditus, qui una cum Menesaechno apud Dionysium Hal. (*Din.* 11 p. 659, 13) commemoratur et adversarius Democharis Leuconoensis fuisse dicitur (Suid.); quem fortasse eundem fuisse atque Theophrasti discipulum, cui nomen erat Democles, Ruhnken ostendit (cfr. P. A. 3478 et 3488). Id quidem bene quadrat in Demetrium, quia ipse Theophrasti discipulus fuerat et philosophis favebat.² Neque sine probabilitate suspicari licet archontem anni 312/1, Polemonem, fuisse philosophum illum, quem constat Academiae ab anno 314/3 praefuisse, hominem summo loco natum.³ Quibus reputatis nemo facile dubitaverit, quin archontes Demetrio principatum obtinente suffragio electi fuerint.⁴

¹ Errat Larfeld in eo, quod putat Aegeidem anno 307/6 Erechtheidi anno 322/1 successisse (*Hdb.* p. 703), nam rationem anni 318/7 non habet. Quod praeterea is et Ferguson de ordine tribuum post annum 307/6 secuto iudicaverunt, indice, quem ego supra inserui, refutatur.

² cfr. Wilamowitz-Möllendorff, *Antigonos von Karystos* p. 184.

³ Confer de eo P. A. 11888 et. add.; Zeller, *Philosophie d. Griech.* II⁴, 1, 993.

⁴ Probavit Ferguson (*Klio* IV, 1 sq) archontes optimatibus anno 103/2 rerum potitis creatos esse, ut iam tempore ante annum 487/6 factum erat. De tempore autem, quod inter hos annos est, haec adnotavit: „The archon-list from Aristoteles time to c. 103/2, as from 487/6 to Aristoteles time, lacks the names of the men, whom we know to have been most influential in the city. The office was honorably enough, but custom attached

Novos quoque magistratus Demetrius constituit, gynaecomorum et nomophylacum collegia dico. Quamquam enim de his iudicavit De Sanctis: (l. c. p. 4, 4) „*Si suole attribuire la costoro istituzione a Demetrio Falereo senza motivo sufficiente. Se é certo che furono instituiti dopo la guerra di Lamia; sembra pure probabile che fossero considerati come indispensabili nella nuova costituzione oligarchica. È da credere che Demetrio allargasse soltanto il potere dei γυναικόμενοι, facendoli esecutori delle sue leggi sumtuarie*“, minime nobis persuadet. Et omnia, quae obstare videntur, ne hos magistratus Demetrio tribuamus, perfacile tolli possunt. Ne hoc omittam, quod Philochorus in septimo Atthidis libro praeter illos duos magistratus etiam τοὺς ἀποστολέας commemorat, quorum mentionem iam Aeschines facit, rem bene expedit Schoemann-Lipsius¹, cum hunc magistratum extraordinarium fuisse affirmat. Demetrius eum restituit. Neque vero id tenendum fieri non potuisse, ut Demetrius nomophylaces institueret, cum Philochorus Ephialtis tempore institutos esse commemoret²; nam quamquam apparet hunc magistratum iam quinto saeculo exstitisse, nunc scimus eum ineunte eodem saeculo sublatum esse.³ Ad eum magistratum ille Harpocrationis locus spectat: *ρομοφύλακες: ἀρχή τις πρὸ Ἀθηναίων οὕτως ἐκαλεῖτο διαφέρουσα τῶν θεσμοθετῶν. Δείραρχος καὶ ἱμεραίων καὶ ἐν τῷ κατὰ Πινθέων*, nam orationes Dinarchi ante annum 322 habitae erant⁴. Quod Krebs monuit (in *Daremberg-Saglio, Diction. d. ant.* sub *nomophylakes*, not. 4): „*A défaut d'autres preuves, ceci suffit pour montrer que les renseignements que nous avons sur les nomophylaces ne peuvent se rapporter à l'époque d'Ephialtes, puisque la première mention que nous ayons des proèdres*⁵ *est de 378/7 (II¹ 17)*“, tantum in eo recte se habet, quod cetera omnia, quae quidem de nomophylacibus apud grammaticos exscripta exstant, ad recentiore eundem nominis magistratum referenda sunt, quem Demetrius instituit.

Gynaecomos et nomophylaces tamquam mente principatus Demetrii institutos esse constat. Namque iis non opus erat in civitate ab Antipatro constituta, cum in republica

some financial burdens to the holder of it, so that it frequently, perhaps ordinary, fell through the failure of candidates into the hands of wealthy men“. Haec mihi parum recte dicta videntur, quod illo quoque temporis spatio archontes interdum creabantur. Ferguson rationem temporum, quibus optimates imperium tenebant, ut annorum 322—07, non habet. Neque casu factum esse putaverim, ut Olympiodorus, vir praeclarissimus, belli gerendi peritissimus anno 294/3 archon esset (cfr. *P. A.* 11387—8). Quod porro Hegesandrus (apud Athenaeum IV, 167 sq) memoriae prodidit Antigonum Gonatam regem ad archontes constituendos annis 263—55 multum Athenis valuisse, inde facile intellexeris archontes illo tempore creatos esse. (Vide Droysen, *Gesch. d. Hellenismus*. II², I, 246 et not. 3). Adnotandum est quendam archontem huius temporis Thymocharem sine dubio e gente nobili ortum esse (cfr. Ferguson *Athen. archons* 38, *P. A.* 7408, 7411).

¹ *Gr. Alt.* I⁴ 464, 7.

² *Lex. Cantabr.*: ἔπτα δὲ ἦσαν καὶ κατέστησαν, ὡς Φιλόχορος: ὅτε Ἐφιάλης μόνον κατέλιπε τῆ ἐξ Ἀρείου πάγου βουλή τὰ ὑπὲρ τοῦ σώματος.

³ *Anonymus Argentinensis* § 9. cfr. Lipsius, *Das allische Recht und Rechtsverfahren* p. 35.

⁴ cfr. Schäfer, *Dem* III² 327, 4. Itaque ea, quae protulerunt Boeckh (*Kl. Schr.* V, 424, 5) et Spangenberg (l. c. I⁴, 1), ut haec explanarent, quae iure offendebant, tolluntur. Similiter, quae Busolt ad locum apud Philochorum explicandum monuit (*Gr. Alt. Hdb, d. kl. Alt.-Wiss.* IV², 1, 189, 5), cadunt.

⁵ videas, quae *lex. Cantabr.* et Phot. exscripserunt.

tantum valerent. Magistratum τῶν γυραζορόμων¹ instituisse videntur secuti praecepta Aristotelis, quod Martini² recte monuit; quae cum ita sint, quid verisimilius est quam Demetrium hos magistratus constituisse?

De officiis horum magistratuum atque institutis supervacaneum est hoc loco copiosius disserere, nam omnia, quae ab grammaticis exscripta sunt, collegit Spangenberg.³ De numero tantum nomophylacum aliquid dicendum. Quae enim in lexi Cantabrigiensis glossae fine exstant: ἐπὶ δὲ ἡδὲ κ. τ. λ., negavit Spangenberg e Philochoreae Atthidis libro septimo excerptas esse. Verum ea verba, quibus de nomophylacibus Ephialtis tempore institutis agitur, cum iam inter omnes constet minime „nugas grammatici cuiusdam“ iudicanda esse, sed sine dubio a Philochoro fluxisse, quae de collegii nomophylacum numero dicuntur, haudquaquam in dubium vocanda sunt.⁴ Neque iure haec decrevit Spangenberg: „nusquam et nunquam in Atheniensium re publica septem virorum collegium invenitur“, nam septem ἐπιστάτας Ἐλενσιόθεν novimus.⁵ Erant alia quoque collegia numero impari, ut novem archontes aut undecimviri.⁶

Magistratum quoque ὁ ἐπὶ τῇ διοικήσει, quem ante Aristotelis tempora non fuisse constat⁷, multi viri docti a Demetrio Phalereo institutum esse arbitrantur⁸, cum primum in titulo II¹ 167 commemoretur, quem anno 307/6 conscriptum esse vere docuit Frickehaus⁹. Hoc officio Habron Lycurgi filius, quem anno 306/5 ταμίαν ὀργανιωτικῶν fuisse novimus¹⁰, praeditus est. Neque tamen ille titulus, ut mihi quidem videtur, ullam praebet

¹ Vide, quae dicit de his Lipsius, *Att. Recht* p. 98 et not. 180–81.

² Pauly-Wiss. IV, II 2828.

³ l. c. p. 10 sq. Confer praeterea, quae de his rebus egerunt Gilbert, *Gr. Att.* I², 172, 2, Krebs in *Darernberg-Saglio* sub his nominibus.

⁴ Num recte haec Starker (*De Nomophylacibus Atheniensium* p. 24): „videtur enim numerus collegii nomophylacum formatus esse ad similitudinem sex thesmolctarum, ita tamen, ut unus adderetur, quo impar fieret eorum numerus, ne cum suffragia essent ferenda, par evadere posset numerus contraria suffragia ferentium“, diiudicare non possumus. Numerus septem nomophylacum haud scio, an ad cultum Minervae pertineat. De his rebus confer, quae Starker de necessitudine quadam, quae inter nomophylaces et Minervam esset, egit (l. c. p. 16 et 52; vide etiam Spangenberg l. c. p. 17). De numero septem Minervae sacro bene disseruit Roscher, *Sieben und Neunzahl i. Kult. u. Myth. d. Griechen* p. 30 sq.

⁵ De horum numero vide mea „*Epigraphische Beiträge*“ p. 46.

⁶ Vide, quae disputavit Lipsius, *Att. Recht*, p. 74 et not. 87 de his eligendis. Et docet eodem loco ille vir doctissimus, quae apud Pollucem exstant verba: οἱ ἑνδεκα — νομοφύλακες δὲ κατὰ τὸν Φαληρέα μετανομάσθησαν, minime recta esse. Spangenberg (l. c. 15, 1) iam hanc rem expedit: „Hoc inde ortum est, quod οἱ ἑνδεκα nescio quo tempore, fortasse hac eadem Demetrii Phalerei aetate, δεσμοφύλακες vocabantur. Constat autem aliis testimoniis voces δεσμοφύλακες, θεισμοφύλακες, νομοφύλακες confusas esse“. Licet autem e titulis quoque ostendere undecimviro saeculo quarto exeunte δεσμοφύλακες appellatos esse, siquidem ego recte in inscriptione, quam edidit Tod in *Annual of the Brit. School at Athens* IV, 156, v. 1: δεσμοφυλάκων suppleo. Hec enim populi decretum, quod anno 304/3 in honorem collegii cuiusdam undecim virorum factum erat, mea sententia aliter explicari non potest, cum ea, quae protulerat Tod ad numerum undecim huius collegii explanandum, minime approbanda sint.

⁷ Confr. v. Schöffer, *Bursians Jahresber.* LXXV, 33.

⁸ Haec est sententia Köhleri (*Ath. Mitt.* V 276). Eum secuti sunt Dittenberger (*Syll.*² 181, 19) et Kirchner (*P. A.* 15). Negavit autem De Sanctis de ea re diiudicari posse (l. c. 18, 1) et Beloch titulum II¹ 167 paulo post annum 307/6 exaratum esse censet. (*Gr. Gesch.* III, 1, 156, 3).

⁹ *Die Mauern Athens im 4 Jhrh.* p. 29 f.

¹⁰ II² add 737, 31.

illius opinionis ansam, cum non constet fueritne hoc munus quinquennale. Quamquam satis verisimile mihi videtur ita fuisse; nam cum esset is magistratus hoc tempore maximi momenti in rebus procurandis, consentaneum erat, tale officium diutius quam annum durare. Et licet quasi experiri, num recte de hac re iudicaverimus, ex eo, quod *ταμίας τῶν στρατιωτικῶν*, qui summus rei numariae procurator erat, quinquennale habebat officium, sed tum unum annum in munere manebat.¹ Neque obstat, quominus haec sententia nobis probetur, quod si eamsequimur, filius Lycurgi iam Demetrio rem publicam administrante rebus consulisset; nam in his rebus Demetrius plane Lycurgum vestigiis persecutus est.¹ Confirmatur etiam nostra sententia oratione Dinarchi *Κατὰ Διονυσίου, τοῦ ἐπὶ τῆς διοικίσεως* ante annum 307 habita, ut monuit Ferguson, *Klio* V, 172, 2.

Omnium institutionum, quarum origo ad Demetrium Phalereum refertur, diutissime mansit *ἀγωνοθεσία*. Quam Demetrio archonte institutam esse recte arbitratus est Köhler.² At de officiis institutisque agonothesiae viri docti minime inter se consentiunt. Quae cum ita sint, titulis iam non satis accurate pervestigatis testimonia inscriptionum ab hoc tempore usque ad aetatem Augusti exaratarum hoc loco recensebo, quo melius appareat, qualis fuerit aetate Demetrii agonothesiae condicio.

307/6	<i>Ξενοκλῆς Ξείριδος Στήρι- τιος</i>	<i>ἀγωνοθέτης. Π³ 1289—90.</i>
ante a. 294/3	<i>Φιλιππίδης Φιλομήλου Παιονείδης</i>	<i>ἀγωνοθέτης χειροτονηθεὶς δις τοὺς ἀγῶ- νας τοῖς θεοῖς ἐτέλεσεν καλῶς καὶ εὐσεβῶς . . Π¹ 302.</i>
288/7? (Isaens)	<i>Φιλιππίδης Φιλοκλέους Κεφαλήθεν</i>	<i>χειροτονηθεὶς ἀγωνοθέτης ἐπὶ Ἰσάϊον ἄρχ. ὑπήκουσεν τῷ δήμῳ ἐθελουτῆς ἐκ τῶν ἰδίων τάς τε πατρίους θν- σίας ἔθυσεν τοῖς θεοῖς ὑπὲρ τοῦ δή- μου καὶ τὴν ἔδωκεν πᾶσιν Ἀθηναίοις πάντα τοὺς καὶ ἐπίθετον ἀγῶνα κατασκεύασεν τεῖ Δή- μητρι καὶ τῇ Κόρη πρωτος ἰπόμνημα τῆς τοῦ δήμου ἐλευθερίας, ἐπεμελήθη δὲ καὶ τῶν ἄλλων ἀγῶνων καὶ θυσίων ὑπὲρ τῆς πόλεως καὶ εἰς ταῦτα πάντα ἐκ τῶν ἰδίων ἀναλώσας πολλὰ χρη-</i>

¹ De his rebus vide mea „*Epigraphische Beiträge*“ p. 41.

² Cfr. Martini sub *Demetrios v. Phaleron*, Pauly-Wissowa.

³ *Ath. Mitt.* III, 240. Quod Plutarchus memoriae prodidit (*Phoc.* 31: *Νικάνορα γενομένην ἀγωνοθέτην*) parum accurate dictum esse Köhler et De Sanctis (l. c. p. 9, 1) viderunt.

- ματα τὰς εὐθύνας δέδωκεν κατὰ τοὺς νόμους. Π¹ 314, 43—47.
- 296/5 (Nicias) Γλαύκων Ἐτεοκλέους Αἰθαλιδῆς ἄγωνοθέτης Π³ 1291.
- 282/1? (Nicias) Φαίδρος Θυμοχάρους Σφῆττιος ἄγωνοθέτης χειροτονηθεὶς ὑπὸ τοῦ δήμου ἐπὶ Νικίον ἄρχοντας ἐπεμελήθη τῶν τε θυσῶν ὅπως συντελεσθῶσι πῦσαι κατὰ τὰ πάτρια καὶ οἱ ἄγωνες ὡς κάλλιστοι γέρονται καὶ ἄξιοι τῆς τοῦ δήμου φιλοτιμίας. Π¹ 331, 53—56.
- 279/8 (Anaxicrates) _____ ὄδωρον Φρεῖς ἀριος ἄγωνοθέτης γενόμενος Π³ 1193.
- 276/5 (Eubulus) Θυμοχάρους Φαίδρον Σφῆττιος ἄγωνοθέτον χειροτονηθέντος τὸν ἐπιαντὸν τὸν ἐπ' Εὐβόλον ἄρχ. Π¹ 331, 56.
- 280—70 (Sosistratus) Θεοφάνης Διοσκουρίδου Εὐωνυμεύς ἄγωνοθέτης Π³ 1295—6. Π⁵ 1402 b.
- 271/0 (Pytharatus) Θρακυκλῆς Θρασύλλου Δεκελείς ἄγωνοθέτης Π³ 1192—3.
- 300—250 _____ Π⁵ 347 c: καὶ τρίηραρχ — ἀνήλωσεν, ἀκολούθως — χορηγῶν ἐτίμα — ρεῖαν τάλαρτα — χειροτονηθεὶς ἄγωνοθέτης — τάλαρτα καὶ μυστηρίων ἐπιμελητής.
- c. a. 250 (Kallimedes) Ἀγαθαῖος Αἰτοκλέους Προσπάτιος περὶ ὧν ἀπαγγέλλει ὁ ἄγωνοθέτης ὑπέρο τῶν θυσῶν ἅς ἔθυσεν τῷ τε Διονίῳ καὶ τοῖς ἄλλοις θεοῖς οἷς πάτριον ἦν, — ἐπειδὴ δὲ ὁ ἄγωνοθέτης περὶ πλείστον ποιούμενος τὴν πρὸς τοὺς θεοὺς εὐσέβειαν — τὰς τε θυσίας πάσας ἔθυσεν τὰς πατρίους ἐν τοῖς καθήκουσιν χρόνοις καλῶς καὶ εὐσεβῶς, ἐπετέλεσε δὲ καὶ τοὺς προάγωνας τοὺς ἐν τοῖς ἱεροῖς κατὰ τὰ πάτρια, ἐπεμελήθη δὲ καὶ τῶν ἁγῶνων τῶν τε Διονυσιαζῶν καὶ τῶν ἄλλων καλῶς καὶ φιλοτίμως — εἶναι δὲ αὐτῷ δόντι τὰς εὐθύνας τῆς ἐπιμελείας κατὰ τὸν νόμον εὐρέσθαι παρὰ τοῦ δήμου ἀγαθὸν ὅτου ἂν δοκεῖ ἄξιος εἶναι. Π¹ 307.

- saec. III. *Ἀντίππος* *Ἀντιπίλον* *ἀγωνοθετίας* Π³ 1222.
Χολυργεῖς
- saec. III. *Εὐνοαῖδον* *ἀγωνοθέτης* Π³ 1294.
ante a. 229 (A —) *Χειρίας* [*Χαρ*] *ἰον Κρυδα-* *χειροτονηθεῖς ἀγωνοθέτης εἰς τὸν ἐνιαν-*
θηραιεῖς *τὸν τὸν ἐπ' Ἄ— ἄρχοντας τὰς θυνδίας*
πάσας ἔθρυσεν ὅσας προσῆκεν — τῶν
Διορυσίων βοῦς πέντε — Ἀθηναίους
καὶ Αἰτωλῶν τοῖς ἐπιδημήσασιν καὶ
τοῖς ἀγῶνας πάντας ἐποίησεν κυλῶς
καὶ φιλοτίμως — καὶ ἐπεμελήθη ὅπως
ἂν πάντες λάβωσιν — ἀναλώσας εἰς
τὴν ἀγωνοθεσίαν ἐκ τῶν ἰδίων — τά-
λαυτα — καὶ τῆς ἐπιμελείας λόγον
καὶ εὐθύνας ἔδωκεν. Π⁵ 373 g.
- c. a. 229. *Εὐφρυλλείδης* *Μιζίωνος* *ἀγωνοθέτης ὑπαζοῦσας ἀνήλωσεν ἐπὶ*
Κηφισιεῖς *τάλαυτα, καὶ πάλιν τὸν ὑδὸρ δοῦς ἐπὶ*
ταύτην τὴν ἐπιμέλειαν καὶ καλῶς τὴν
ἀγωνοθεσίαν ἐτελέσας προσανήλωσεν
οἷζ ὀλίγα χορήματα. Π¹ 379.
- c. a. 229. *Μιζίων* *Εὐφρυλλείδον* Π¹ 379. Cfr. supra.
Κηφισιεῖς
- c. a. 229 *Μιζίων* *Μιζίωνος* *Κη-* *ἀγωνοθέτης*] *Ἡρακλ[ηραίων?]* Π² 858.
φισιεῖς
- init. saec. II. (Dionysius) Π⁵ 418 b.: — *ων ἀγωνοθεσία.*
161/0 (Aristolas) *Νικογένης* *Νίζωρος* *Φι-* *ἐπειδὴ Ν. Ν. Φ. χειροτονηθεῖς ὑπὸ τοῦ*
λαΐδης *δήμου Θησειῶν ἀγωνοθέτης εἰς τὸν*
ἐνιαντὸν τὸν ἐπὶ Ἀριστολάου ἄρχοντας
τὴν τε πομπὴν ἔπεμψεν εἰς χήμοια καὶ
τὴν θυνδίαν συντετέλεσεν τῷ Θησεῖ κατα
τὰ πάτριον καὶ τῆς λυμπέδος καὶ τοῦ
γυμναζοῦ ἀγῶνος ἐποίησατο τὴν ἐπι-
μέλειαν προνοηθεῖς τοῦ μηθέρα τῶν
ἀγωνιζομένων ἀδικήματι περιπεθεῖν.
ἔθηκεν δὲ καὶ ἄλλα τοῖς ἀγωνισα-
μένοις σπονδῆς οὐδὲν ἐλλείπων κατὰ
τα ψηφισμένα τῷ δήμῳ. παρεσκεύα-
σεν δὲ καὶ ταῖς φυνλαῖς ταῖς μικρόσας
ἄθλα τῶν τε ἰππέων καὶ τῶν ἐπιλέκτων,
ὁμοίως δὲ καὶ τοῖς ἐκ τῶν ἐθνῶν τάγ-
μασιν καὶ ταῦτα ἐνέθηκεν ἔδωκεν
δὲ καὶ τῇ βουλῇ καθέσμιον δραχμὰς

XHH καὶ τοῖς πρῶτάρεσιν εἰς θροῦναιαν Η. ἀνέθηκεν δὲ καὶ στήλην ἐν τῷ τοῦ Θησέως τεμένει εἰς ἣν ἀνέγραψε τοῖς νικηθεῖντας, καὶ εἰς ταῦτα πάντα ἀπολογίζεται ἀνηλωκῶς ἐκ τῶν ἰδίων ὑπέροχ τὰς δισχιλίας ἑξακοσίας ἐνεργήοντα δραχμὰς. καὶ περὶ ἀπάντων ὧν ὀκοτόμηκεν ἀπειρήροχεν λόγους εἰς τὸ μητροῶν καὶ πρὸς τοὺς λογιστὰς καὶ τὰς εὐθύνας ἔδωκεν. ὅπως οὖν καὶ ἡ βουλὴ καὶ ὁ δῆμος μνημονεῖοντες φαίνονται τῶν εἰς ἑαυτοὺς φιλοτιμουμένων καὶ ἐτοιμῶς διδόντων εἰς τὰς ἐπιμελείας κτλ. Π¹ 444.

paulo post. a. 161 (Anthesterius) Θεο —

Ἐπειδὴ Θεο — χειροτονηθεὶς ὑπὸ τοῦ δήμου Θησείων ἀγωνοθέτης εἰς τὸν ἐνιαυτὸν τὸν ἐπὶ Ἀρθεσθηρίου ἄρχ. κτλ. — ἔδωκεν καὶ τῇ βουλῇ καθέξιμον δραχμὰς [H κτλ. Π¹ 445.

153/2 (Phaedrias) Μιλτιάδης Ζωῖλον Μα-
ραθῶνιος

Ἐπειδὴ Μ. Ζ. Μ. χειροτονηθεὶς ὑπὸ τοῦ δήμου Θησείων ἀγωνοθέτης εἰς τὸν ἐνιαυτὸν τὸν ἐπὶ Φαδρίου ἄρχ. τῆν τε πομπὴν κτλ. ἔδωκεν δὲ καὶ ταῖ βουλεῖ καθέξιμον δραχμὰς X H H καὶ τοῖς πρῶτάρεσιν εἰς θροῦναιαν Η. κ. τ. λ. cfr. supra. Π¹ 446.

paulo post a. 150. Μιλτιάδης Ζωῖλον Μα-
ραθῶνιος

παρρακληθεὶς δὲ — τὴν ἀγωνοθεσίαν τῶν Παναθηναίων — λοιποῦ ὑπέροχοι — τον εἰς τὴν συντέλειαν τῆς παρασκευῆς καὶ τῶν μὲν ἀποτετιγαμένων προσόδων μὴ συνεξαποιοῦσθων, ἐλλειπόντων δὲ πλειόντων χρημάτων ὁκῆψεν οὐδεμίαν ποιησάμενος προσήνεργεν παρὸς ἑαυτοῦ χρήματα ἄτοκα, οὐκ ὀλίγα δὲ καὶ ἐκ τῶν ἰδίων ἀνήλασεν πρὸς το μὴ ἀποστερεῖσθαι τὸν δῆμον μηθενὸς τῶν πρὸς τὴν ἀγωνοθεσίαν ἀνηκόωντων, καὶ τὰ τε ἐν ἀκροπόλει προσδεόμενα ἐργασίας καὶ τὰ ἐν τῷ ὁδείῳ καὶ τῷ Ἀνακείῳ ἐπεσκεύασεν προσσηκόντως — εἰ δὲ καὶ ὄπλα στύπ-

			<p>πανα καὶ τὰ λοιπὰ ἐλλείποντα πρὸς τὴν κομιδὴν τοῦ πέπλου καὶ πάντα τα πρὸς τὴν πομπὴν καὶ — σωζομένης τοῖς — ἐποίησεν μεγαλομερῶς καὶ τὸν ἀγῶνα ἔθηκεν ἀξίως τῆς τε ἀρχῆς καὶ τοῦ χειροτονηθέντος αὐτὸν δήμου, — συνετέλεσε δὲ τὰ Παναθηναϊα ἐπιφανῶς καὶ καλῶς τὴν τε δαπάνην ἔπασαν — ἐκ τῶν ἰδίων χορηγίας τῆς ε — — — Π⁵ 421.</p>			
c. a. 150	Ἀπόληξις Ἀνδρῶν?]	Ἡρακλεὺς	τὸν ἀγῶνα τῶν Θησείων ἀγωνοθετοῦντος <i>Ath. Mitt.</i> XXX, 213.			
post a. 150.	Ἰών Κιχρίσιον	Ἀξωνεὺς	τὸν ἀγῶνα τῶν Θησείων ἀγωνοθετοῦντος Π ¹ 448.			
fin. saec. II.	Βύττακος	Ἡρόδον	Ἀμπεριεὺς			
150—100	_____		[τὸν ἀγῶνα τῶν Θησείων ἀγωνοθετοῦντος] Π ¹ 451. Π ⁵ 446 b.: — ος χειροτονηθεὶς ὑπὸ τοῦ δήμου Θησείων ἀγωνοθέτης εἰς τὸν ἐπὶ — ἄρχοντας ἐμεινόν.			
97/6	(Argeius)	Μήδειος	Μηδείον	Ἡερακλεὺς	ἀγωνοθέτης Παναθηναίων	} Π ² 985 D.
96/5	(Argeius)	Σαρκάσιον	Σαρκάσιον	Μελιτεὺς	ἀγωνοθέτης Ἀθηνῶν	
94/3	(Demochares)	Θεμιστοκλῆς	_____	_____	ἀγωνοθέτης Ἀθηνῶν	} Π ² 985 D.
					ἀγωνοθέτης Παναθηναίων	
					ἀγωνοθέτης Ἀθηνῶν	
					τοῦ ἀγωνοθέτου τῶν Παναθηναίων Θ.	Π ⁵ 477 d.

Quae ex his titulis cognosci possunt, iam colligemus.

Ex his decretorum verbis: ἀγωνοθέτης χειροτονηθεὶς ὑπὸ τοῦ δήμου ἐπὶ — ἄρχοντας ἐπεμελήθη — καὶ τῶν ἄλλων ἀγῶνων — elucet quotannis inde a quarto exeunte saeculo usque ad finem tertii agonothetam suffragiis electum omnium ludorum curam habuisse. Inde etiam id facile perspicimus fieri non potuisse, ut anno 282/1 Nicia Otrynensi archonte duo viri agonothesia munere fungerentur, ut putat Ferguson.¹ Itaque ut

¹ *Klio* V, 165, 4: „At the end of the second century there were several agonothesiāi, and one man, during the oligarchic government which followed 103/2 frequently held several of them at once. We have long since known of the agonothetes who had charge of the Dionysiac agon from 307/6 on, and of another in charge of the Panathenaia, from probably as early as the middle of the third century (Π¹ 371 b), certainly from the middle of the second (Π⁵ 121) Both undoubtedly existed in 282/1, and since at this time each was termed agonothetes simply. Kochlers reason

haec tollatur difficultas, eodem anno negandum est eos agonothetas fuisse. Quae cum ita sint, tribuamus necesse est Phaedrum Sphettium anno 282/2 Nicia Otrynensi archonte, quod e decreto II¹ 331 colligi potest.¹ Neque vero quicquam obstat, quominus putemus Glauconem Aethalidan, quem etiam post annum 247/6 fuisse novimus, iam anno 296/5 Nicia priore archonte agonothetam fuisse, cum agonothesiae munus, ut erat ἐπιμέλεια, certe ad civem nondum tricesimum annum agentem deferri potuerit.

Docent enim tituli agonothesiae munus usque ad finem tertii saeculi ἐπιμέλεια² vocari atque agonothetam munere perfunctum rationem muneris sui reddidisse. Sed num agonotheta ex suis opibus pecuniam conferre coactus fuerit, parum constat. Quamquam multi viri docti, ut Köhler et Spangenberg, putaverunt agonothetam sumptus ludorum ex suis opibus sustinuisse, quod ex compluribus decretis apparet eum multa ἐκ τῶν ἰδίων impendisse, mihi tamen Thumser rectius hanc rem diiudicavisse videtur³ (*Zeitschr. f. öst. Gymn.* 1886, 263 f.): *Wäre nach der Auffassung der Athener der Agonothet rechtlich zur Übernahme aller Obliegenheiten des Choregen verpflichtet gewesen und hätte nicht der Staat, der δῆμος, die finanziellen Leistungen der Choregen rechtlich auf sich genommen, dann hätte es in den Urkunden heissen müssen: ὁ — ἀγωνοθέτης ἐχορήγει und nicht: ὁ δῆμος ἐχορήγει, zumal die übrigen Bestandteile der Choregeninschriften aus den früheren Zeiten beibehalten wurden — Rechtlich also übernahm der δῆμος die finanzielle Leistung des Choregen, der Agonothet war gewissermassen nur das Executiv-organ des Staates, das er eben bedurfte. Wenn nun der Agonothet aus eigenen Mitteln zur Aussteuer des Chores etwas hinzuthat, so war es sein eigener Wille, nicht gesetzliche Verpflichtung, mag dies auch mit der Zeit immer häufiger geschehen und endlich zum steten Usus geworden sein. Dazu stimmt, wenn der Geldleistungen, welche der Agono-*

*for thinking that the two offices were not created simultancously is proved fallacious*⁴. Immo vero puto agonothetam cum alios ludos tum Panathenaeorum ludos curavisse, namque proprium Panathenaeorum agonothetam ante finem tertii saeculi fuisse (vide infra) demonstrari non potest. Errat Köhler (II⁵ 421) in eo, quod non multum temporis putat inter creationem agonothesiae Dionysiorum et Panathenaeorum intercessisse, cum tituli, quos profert (II⁶ 371 b. 477 b) nihil de proprio Panathenaeorum agonotheta indicent

¹ Cave cum Ferguson colligas ex eo, quod Phaedrus anno 296/5 praetor fuerat neque eodem anno agonotheta esse potuisset; nam fieri potuit, ut aliquis agonothesiam, ut ἐπιμέλεια, una cum magistratu quodam gereret, quod Demetrius Phalereus videtur fecisse. Neque tamen credibile est, Glauconem eodem anno et agonothetam et strategum fuisse, ut voluit Köhler (*Ath. Mitt.* IX, 51), nam species litterarum inscriptionis agonothesiae aliquanto antiquiorem aetatem indicat. Praeterea conferendum est, quod adnotavit Köhler (l. c. p. 52, 1): „Auf eine zweimalige Bekrönung, wenn auch nicht nothwendigerweise in verschiedenen Jahren, könnte man daraus schliessen, dass der Kranz II auf dem Stein als Epheukranz gebildet ist, während I und III Olivenkränze sind“.

² Titulis secundi saeculi agonothesia ἀρχή quoque interdum nominatur (vide II⁵ 421 l. 39, 52).

³ Neque tamen cum eo putamus agonothesiam voluntariam fuisse et choregias mansisse, modo apti viri eas petiissent (l. c. p. 264. cfr. Hermann-Thumser, *Lehrb. d. griech. Staatsalt.* I^o 693; Thumser, *De civium Atheniensium muneribus* p. 87 n. 5). Quod enim affert testimonium (quod in titulo II¹ 302 una cum choregiae munere ἀγωνοθεσία commemoratur) nullius plane pretii est, cum Philippides iam anno 352 trierarchus fuisset et ante annum 309 sine nullo dubio complures choregias suscepisset (cfr. Reisch, sub ἀγωνοθεσία in Pauly-Wiss). Et explicatur eodem modo choregia, quae in titulo II⁵ 347 c. commemoratur. Quod tituli, qui ad posteriorem aetatem referuntur, II² 422, II⁵ 421, choregiae mentionem faciunt, nostra non interest.

thet aus eigenem Säckel that, in den Inschriften besonders gedacht wird.“¹ Vides titulis quoque probari praecipue ad divites cives id munus delatum esse. Et quo maiore inopia civitas premebatur, eo magis liberalitate agonothetae cives usi sunt. Quare ne mireris agonothetam e. a. 229 septem talenta ex suis opibus impendisse.

Quae cum ita essent, necesse erat agonothesium in singulos ludos distribuere. Quo tempore haec mutatio facta sit, iam examinabimus. Cum primum testimonium de agonothetis singulorum ludorum certe in titulis medii secundi saeculi exstet, nullo iure dubitari potest, quin Micio Cephisius in titulo II² 858 agonotheta Panathenaeorum sit. Inde vero discimus rem haud levem: cum sciamus fratres Micionem et Euryclidem Cephisios usque ad annum 211 in re publica versatos esse², agonothesia commutationem ante hunc annum factam esse liquet. Si recte Shebelew titulum II² 858 ad bellum sociorum rettulit, mutatio ante annos c. 220—217 facta est.³ Cui rei non repugnat id, quod in titulo II⁵ 418 b, qui tribuendus est ineunti secundo saeculo, commemoratur — *ὁρ ἀγοροθέτης*. Itaque quoniam „terminum ante quem“ demonstravimus, restat, ut paucis ad „terminum post quem“ respiciamus. Eum post annum, quo Euryclides agonotheta commemoratur, ponendum esse facile inde perspicimus, quod is agonothetae munere certe per annum functus est, cum septem talenta consumpsisset.⁴ Mutatio igitur anno e. a. 229 vel paulo post facta est.

Si pecuniam, quam agonothetae priorum temporum impenderant — dico septem talenta, quae Euryclidem⁵, aut plus talentorum, quae Chariam Cydathenaeum consumpsisse apparet — cum sumptibus agonothesia Thesaeorum secundi et primi saeculi comparamus, velut 2690 illas drachmas, quas Nicogenes Philaida anno 161/0 impendit⁶, quamquam illi ludi minoris erant splendoris, dubium tamen non est, quin ob fortunam civium imminutam necesse fuerit sumptus ludorum in complures homines distribuere. Quamquam impensae agonothetarum hoc quoque tempore voluntariae fuisse videntur, cum senatui aut maiorem aut minorem *κεδέσμιον* darent. Etsi vero optimatibus rerum anno 103/2 potitis unum virum plures agonothesias tenuisse videmus, agonothesia tamen his temporibus in choregiam transiit, neque mirum est, quod posterioribus demum temporibus demum commemorantur choregiae.⁷

¹ cfr. etiam Holm, *Griech. Gesch.* IV p. 77.

² Pausan. II, 9, 4; cfr. Kirchner, *Gött. gel. Anz.* 1900 p. 453. Si autem Beloch, (*Gr. Gesch.* III, 2, 59) archontem Archelaum recte in annum 224/3 posuit, nihil obstat, quominus Shebelewium, qui eos anno 215 mortuos esse (Περὶ περὶ τῶν Ἀθηνῶν p. 75) putavit, sequamur.

³ l. c. p. 65, 5. Neque sine iure monendum est Euryclidem in decreto II¹ 379 laudari, quod ἀγῶνα εἰσηγήσατο.

⁴ Quod autem suspicatur Shebelew (l. c. p. 69 sq.) agonothesium Chariae Cydathenaei anno A¹ntiphili (224/3) tribuendam esse propter illa verba καὶ τῆς ἐπιδόσεως γενομένης εἰς τὴν φυλακὴν τῆς χάρας, quae ex eius sententia optime in bellum sociorum quadrent, mihi non persuadet, cum argumenta, quae affert, non satis firma sint (cfr. *P. A.* 15220: ante a. 229).

⁵ Erat is sine dubio inter cives ditissimos; qui cum hanc summam profundere posset, certe rem familiarem habebat maiorem quam sexaginta talentorum, quod fere ditissimi cives attici quarto saeculo possidebant. (cfr. Boeckh. *Staatshaush.* I³ 564 f.). Nam Shebelewio l. c. p. 26 concedere non possum, ab illo magnam partem fortunae consumptam esse, cum filium eius Micionem vel inter ditissimos cives fuisse constet (cfr. *P. A.*).

⁶ Eadem fere pecunia impendenda erat chorego quarti saeculi (3,000 drachmarum indicat Schoemann-Lipsius, *Gr. All.* I⁴ 500).

⁷ cfr. indicem *I. G.* III et titulos in *'Eg.* ἀρχ. 1894, 202; 1895, 111 editos.

De rebus forensibus aetate Demetrii immutatis commemorandum est Demetrium numerum iudicum earum causarum, quae appellabantur *εισεγγελίας*, a mille ad mille quingentos auxisse.¹

Iam quae quidem innotuerunt de institutis a Demetrio Phalereo immutatis, omnia perlustravimus. Neque tamen hoc loco praetereunda est institutio, quae ephēbia vocatur. Quae qualis hoc aetate fuerit, cum antea parum cognitum habuerimus, iam spero me aliquantum conferre posse ad hoc institutum illustrandum. Viderunt iam Gilbert² et Girard³ ephēbis priore quarti saeculi dimidio censum hopliticum fuisse. Hoc affirmatur disputatione, quae „*Griechische Aufgebote*“ inscribitur, quam nuper scripsit Beloch in *Klio*⁴, ingeniose, ut solet, res tractans. Neque refellitur haec sententia eo, quod de diaetētis in libello meo, *Epigr. Beitr.* p. 31 sq., exposui. Apparet enim ephēbiae ordinem post pugnam ad Chaeroneam commissam novatam esse, ut omnes cives duodeviginti et undeviginti annos nati nullo excepto ephēbi conscriberentur et publice alerentur.⁵ Atque idem efficitur, si cum Belochio titulum II⁵ 563 b numerum ephēborum Cecropidis anni 334/3 exhibentem spectamus⁶; nam hoc ex titulo satis elucet numerum ephēborum amborum aetatis graduum circiter 900—1000 fuisse, cui numero optime respondet, quod Francotte ostenderat quarto saeculo viros duodevicesimum usque ad vicesimum aetatis annum agentes 1176 fuisse⁷, si horum in numerum referuntur ii quoque, qui arma ferre non poterant.

At iam exquirendum, quale fuerit institutum ordinis ephēborum optimatium temporibus, quamvis testimoniis rerum scriptorum destituti simus atque ne lapidibus quidem hac in re inniti possimus. Neque tamen dubitari potest, quin ephēbia Antipatri tempore immutata sit, nam fieri non potuit, ut ille optimatum patronus permitteret, ut qui civitate eiecti essent, se armarent. Certe igitur ephēbi ex iis, quibus census erat, conscribebantur.⁸ Sed quomodo res se habuerit ea aetate, de qua nunc agimus, Demetrio rempublicam administrante — nondum colligi potuit. Ad quam rem probabili ratione investigandam optimum mihi videtur titulum II⁵ 251 b, in quo inest catalogus ephēborum anni 306/5, valde eum quidem mutilatum, demum quam accuratissime examinare. Conati sunt hoc facere iam pridem multi viri docti; sed collatis iis quae adhuc exposita sunt, titulus non satis excussus mihi videtur. Quod Köhler ex hoc titulo collegit ephēbiam eo tempore annuam fuisse⁹ atque quolibet aetatis anno iniri potuisse, non sine iure opinioni eius adverteris. Optime de hac re iam De Sanctis iudicavit (l. c. 4, 5): „*Sembra che*

¹ cfr., quae de hac re exposuerunt Martini, sub „*Demetrius Phalereus*, in Pauly-Wiss. et Lipsius, *Das att. Recht*, I, 207. Quae de verbis *μη οὔσα δίκη*, quae exstant in lege Cantabrigiensi, commentatus est Bergk, iam ab omnibus viris doctis refelluntur (cfr. Lipsius, l. c. p. 229, 39).

² *Gr. Staatsalt.* I² 352 f.

³ Sub *Ephēboi*, Daremberg-Saglio.

⁴ cfr. praesertim V p. 351 sq.

⁵ Quod videtur factum esse anno 336/5, certe non post auctumnus anni 335 (Beloch, *Klio* V, 353; cfr. Wilamowitz-Möllendorff, *Aristoteles u. Athen* I, 194).

⁶ l. c. p. 351.

⁷ *L'industrie dans la Grèce ancienne* 1,165.

⁸ Quod probavit De Sanctis, l. c. p. 4.

⁹ *Ath. Mitt.* IV, 333.

l'iscrizione citata provi che era tuttora biennale. Infatti [ἐπὶ Εὐξείνου ἄρχου[τος] si lodano gli ephēbi τοὺς ἐγγ[ραφεύτας ἐπὶ Κοροίβου ἄρχοντος], in modo però da mostrare che la loro ephēbia durava tuttora. Ma l'iscrizione degli ephēbi arveniva (pare) al principio dell' anno in cui entravano in servizio (Lys. XXI, 1 cfr. Lipsius, *Jahrb. f. Phil.* 117, p. 299 seg.). Per di più quella formola, usata quando l'efebia era biennale, sparisce allorchè era sicuramente annua. Ricorre per l'ultima volta nel 303/2 (B. C. H. XII, p. 149).⁴ Quae sententia probatur iis, quae Ferguson nuperrime de hac re exposuit in libello suo *The priests of Asklepios*, quo copiose ostendit ephēbiam illo anno neque annuam fuisse neque quolibet aetatis anno potuisse iniri.¹ Praebet autem is titulus numerum ephēborum, quo nuperrime Beloch et Ferguson ad ephēbiam illius temporis cognoscendam usi sunt. Ille² igitur ratione instituta ephēborum illorum pagorum, quorum numerus ex indice cognosci potest, cum XLV ephēbos e XVI pagis conscriptos esse collegisset, computavit numerum ephēborum omnium CXL Atticae pagorum circiter CCCC fuisse; quae sententia cum aliis quoque titulis comprobetur, existimat his temporibus singulis annis D fere iuvenes arma tulisse, quibus rebus cognosci posse postremis quarti saeculi decenniis omnes iuvenes aetatis lege constitutae ephēbos factos esse: anno igitur 306/5 ordinem ephēbiae eundem atque anno 334/3 mansisse. Quod argumentum tamen aliquid praebet offensionis. Aperte enim vir doctissimus errat in eo, quod tres Xypetaeones numerat, cum in titulo unus commemoretur ac ne is quidem ephēbus, sed sophronista³, qui minime in illa computatione habet locum. Dubium id quoque est, num alii catalogi, quos affert Beloch, nomina ephēborum exhibeant; equidem titulum II² 1006 catalogum prythanum esse vidi.⁴ Neque vero Fergusonii ratio praeferrenda esse mihi videtur. Qui cum numeros ephēborum nonnullorum pagorum, qui in hoc titulo exstant, et numeros eorundem pagorum demotarum, quorum conspectum P. A. exhibet, inter es compararet, universum ephēborum numerum D vel DC fuisse collegit; quamquam hoc argumentum prythanum numeris comparatis confirmare conatus est, parum accurate hanc rem egit. Attamen haec ratio sola recta est, cum soli numeri prythanum certam magnitudinem pagorum indicent.⁵ Quae cum ita sint, ut res ad liquidum perducatur, numerum ephēborum illius tituli una cum numeris prythanum, qui eorundem sunt pagorum, afferam.

¹ l. c. p. 164. Quod obstare videtur binorum fratrum commemoratio, minime quod apud Koehlerum legitur, certum est, ut monuit Ferguson. Certe ita supplere possumus, ut non fratres in hoc titulo fiant.

² *Klio* V, 352.

³ Id ostendi in *Klio* VI, 330.

⁴ cfr. *Epigr. Beitr.* p. 12.

⁵ Vide mea *Epigr. Beitr.* p. 53.

Tribus	Pagus	Num. epheb.	Num. pryt. ¹
Ἀντιγορίδος ² I	[Πα]αριεῖς	3	1
	[Γαφ]γῆτ[τιοί]	2	4
	_____	1 + ?	
Δημητριάδος II	[Ἀτηνε]ῖς ³	4	3
	[Κοθωζίδ]αι ⁴	1	2
	[Μελιτεῖς] ⁵	9	(13)
	_____	2 + ?	
Ἐρεχθίδος III	_____	2 + ?	
	_____	? + 2	
	[Ἀγ]ορνῆ[θεῖν]	1	[3]
	[Εὐ]ωνυμεῖς	11	2
	[Ἀνα]γυράσιοι	5 + ?	(9)
	[Θημαζεῖς] ⁶	1	1
	[Περγασεῖ]ς ⁷	1	1
Αἰγείδος IV	|		
	[Ἐρχεῖς] ⁸	? + 5	6
	Φηγα[εῖς] ⁹	1	3
	Ἰ[ω]ν[ίδα] ¹⁰	3	2
	Τ[ειθράσιοι] ¹¹	—	
Ἀκαμαντίδος VII	[Εἰρεσίδα]ι ¹²	1	1
	[Χολαργ]εῖς ¹³	2	[5]
	[Κερα]μεῖς	3	[6]
	Κιζινηεῖς	2	[3]
	Θορῖτιοι	1	[5]
	[Κ]εφαλεῖ[ς]	5 + ?	[6]
Οἰνεΐδος VIII	|		
	_____	? + 4	
	_____	2 + ?	

Tribus	Pagus	Num epheb.	Num. pryt.
Ἰαποθωριίδος X	|		
	—	? + 2	
	Ἄρα]ζα[εἰς]	1	3
	Ἐλα]οὔσιοι ¹⁴	1	(1)

¹ De numeris prytanum vide mea *Epigr. Beitr.* p. 81 sq.

² Primum cuiusque phylae nomen sophronistae esse iam in *Klio* VI, 330 demonstravi.

³ Non certe diiudicare licet, num hunc demum rectius quam *Θοραιεῖς* suppleamus.

⁴ Id enim lacunam optime explet.

⁵ Hunc demum propter multitudinem nominum supplendum esse consentaneum est (cfr. Beloch *Klio* V, 352).

⁶ In hunc demum bene quadrare videtur, cum Hestiaem, Sophani filium, Themacensem secundo saeculo habeamus *P. A.* 5199.

⁷ Suspicio hunc parvum pagum exaratum esse.

⁸ Mihi quidem hoc probabile est. cfr. not. 10.

⁹ Ut infra not. 10 demonstrabo, hoc fragmentum ad Pandionidem referri nequit, quod voluit Köhler.

¹⁰ Aliud suppleri non potest, nam supplementum Köhleri [Πα]ρ[α]ρ[εἰς] collocatione litterarum tollitur.

¹¹ Supplementum certum est.

¹² De meo supplemento vide *P. A.* 5892: *Εὐξενος Ἀρχίππου Εἰρεσίδης*, epimeleta a. 186/5.

¹³ Licet hoc supplementum, quod apud Belochium quoque (*Klio* V 352) reperitur, pro certo habere ex nomine, quod exstat in *P. A.*, *Ξενοκλήης Ξενοκλέους Χολαργεῖς*, quem eundem esse atque *Ξε]ροκλέου* v. 9 huius fragmenti consentaneum e. t.

¹⁴ De hoc supplemento vide *P. A.* 4167.

Iam reliquum est, ut quae ex his numeris colligantur, doceamus. Quod Ferguson credit hunc titulum plura nomina habuisse quam habet catalogus senatorum, id ei concedere non possum, quod quamquam Euonymon pagus mirum in modum tanto maiorem numerum epheborum habet, in tribu Acamantidis viginti sex prytanibus quattuordecim ephebi respondent. Quo ex tribu cum certe non plures XXX ephebi in tabula sint relati¹, numerum epheborum omnium tribuum CCCL fuisse concludimus vel CD, quo numero amplior fuisse non potest. Attamen hic numerus pro illis fere D ephebis, qui erant anno 334/3, minor est quam ut inde colligi possit delectum omnium iuvenum habitum esse; quod fieri potuisse prorsus nego, nam cum omnium civium, qui erant aetate Demetrii 21000, fere sescenti quotannis in numerum tironum recepti sint², licet non omnes iuvenes muneris militaris officium expleverint, parum verisimile est numerum epheborum usque ad quadringentos minutum esse. Sin autem putamus DL ephebos numero 21000 civium respondere, circa quadringenti numero c. 15000 respondent, cuius numeri vim explicare licet, cum reputemus, quantus hoc tempore fuerit numerus eorum,

¹ Ferguson quoque hunc tribum viginti sex ephebos habuisse putat l. c. p. 164.

² Si calculos Belochii (p. 352 sq.) sequimur.

qui omnia civitatis iura habebant. Namque a re haud alienum est putare ordinem rei militaris Demetrii aetate institutum anno 306/5 mansisse, quamvis populi potentia iam anno ante restituta esset. Confirmatur hoc eo, quod probabile est numerum eorum, quibus census erat, fere 15000 fuisse. Ita de ephebia Demetrii tempore constituta nostro iure negamus alios cives nisi census ephebos conscriptos esse.

ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ.

TOM. XXXIV. № 5.

UEBER

DIE

ELEKTRICITÄTSBEWEGUNG

IN

STROMKREISEN

MIT

VERÄNDERLICHEN BAHNCONSTANTEN

VON

HJ. TALLQVIST.



I. Stromkreis mit Widerstand, Selbstinduktion und elektromotorischer Kraft.

1. Für die Strömung der Elektrizität in einem Stromkreise mit dem Widerstande W , dem Selbstpotential L und der elektromotorischen Kraft E gilt die Gleichung

$$(1) \quad E - L \frac{di}{dt} = Wi,$$

worin W , L und E zunächst als constant zu betrachten sind. Das allgemeine Integral dieser Gleichung ist

$$i = \frac{E}{W} + \text{Const.} e^{-\frac{W}{L}t}.$$

Verlangt man, dass die Werte $t=0$ und $i=0$ einander entsprechen, so findet man die bekannte Formel für den Schliessungsstrom

$$i = \frac{E}{W} \left(1 - e^{-\frac{W}{L}t} \right).$$

Durch Multiplikation mit i erhält man aus (1)

$$(2) \quad Ei = Wi^2 + Li \frac{di}{dt} = Wi^2 + \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Li^2 \right),$$

wonach die von der Stromquelle in der Zeiteinheit abgegebene Energie Ei gleich ist der Summe der als Joule'sche Wärme auftretenden Energie Wi^2 und der Zunahme der elektrodynamischen Energie $\frac{1}{2} Li^2$.

Es soll jetzt untersucht werden, wie eine Abhängigkeit einer oder mehrerer der Grössen W , L und E von der Zeit auf die obigen Resultate einwirkt. Statt der linearen Differentialgleichung (1) erster Ordnung mit constanten Coefficienten

erhält man dann eine ebensolche Differentialgleichung mit veränderlichen Coefficienten. Bekanntlich hat das allgemeine Integral der Gleichung

$$(3) \quad \frac{di}{dt} + Pi = Q$$

die Form

$$i = e^{-\int P dt} \left\{ \text{Const.} + \int Q e^{\int P dt} dt \right\}.$$

Soll für $t=0$, $i=0$, so folgt

$$(4) \quad i = e^{-\int P dt} \int_0^t Q e^{\int P dt} dt,$$

ist allgemeiner $i=i_0$ für $t=0$, so ergibt sich

$$(5) \quad i = e^{-\int_0^t P dt} \left\{ i_0 + \int_0^t Q e^{\int_0^t P dt} dt \right\}.$$

2. Zuerst werde angenommen, dass der Widerstand und die Selbstinduktion des Stromkreises constant bleiben, während die elektromotorische Kraft E in gegebener Weise von der Zeit abhängt. Die Gleichung (1) besteht dann fortwährend. Schreibt man sie

$$(6) \quad \frac{di}{dt} + \frac{W}{L} i = \frac{E}{L},$$

so ergibt sich laut (4)

$$\int_0^t P dt = \frac{W}{L} t,$$

und

$$(7) \quad i = \frac{1}{L} e^{-\frac{W}{L} t} \int_0^t E e^{\frac{W}{L} t} dt.$$

Für die elektromotorische Kraft der Induktion findet man in diesem Falle den Ausdruck

$$(8) \quad -L \frac{di}{dt} = Wi - E = \frac{W}{L} e^{-\frac{W}{L} t} \int_0^t E e^{\frac{W}{L} t} dt - E.$$

Die Änderungen dieser Kraft erwachsen also aus den Änderungen der Stromstärke i und aus den Änderungen der eingepprägten elektromotorischen Kraft E .

Die Energiegleichung (2) besteht auch jetzt ungeändert.

Gemäss der Gleichung (7) wird der Ausdruck der Stromstärke i wesentlich verschieden je nach der Art, in welcher E von t abhängt. Es mögen einige einfache hierauf bezügliche Annahmen gemacht werden.

3. Es sei E gleichförmig mit der Zeit veränderlich, also

$$(9) \quad E = E_0 + ht.$$

Beachtet man die Hilfsformeln

$$\int t e^{at} dt = \frac{1}{a} e^{at} \left(t - \frac{1}{a} \right) + \text{Const.},$$

$$(10) \quad \int_0^t t e^{at} dt = \frac{1}{a} e^{at} \left(t - \frac{1}{a} \right) + \frac{1}{a^2},$$

so findet man nach einiger Rechnung aus (7)

$$(11) \quad i = -\frac{E_0 - \frac{hL}{W}}{W} \left\{ 1 - e^{-\frac{W}{L}t} \right\} + \frac{ht}{W}.$$

Ferner ist

$$(12) \quad -L \frac{di}{dt} = -\left(E_0 - \frac{hL}{W} \right) e^{-\frac{W}{L}t} - \frac{hL}{W}.$$

Mit wachsender Zeit nähert sich die Stromstärke mehr und mehr dem gleichförmig veränderlichen Werte

$$(13) \quad i_\infty = \frac{E_0 - \frac{hL}{W}}{W} + \frac{ht}{W},$$

während die induktionselektromotorische Kraft den constanten Grenzwert

$$(14) \quad \left(-L \frac{di}{dt} \right)_\infty = -\frac{hL}{W}$$

besitzt. Die Gleichungen (13) und (14) stellen Gerade dar, welche Asymptoten der Stromcurve und der Curve der Induktionskraft bez. sind. Die Abweichungen der Curven von ihren Asymptoten werden durch Exponentialcurven dargestellt. Es handelt sich übrigens um aperiodische Stromvorgänge, wie man ja unmittelbar weiss.

Für eine genauere Discussion müssen verschiedene Fälle betrachtet werden. Man kann die Richtung der positiven Stromstärke so wählen, dass E_0 positiv ist, während h entweder positiv oder negativ sein kann.

Es sei zuerst $h > 0$ und $E_0 > \frac{hL}{W}$. Zieht man noch die Gleichung

$$(15) \quad \frac{d^2 i}{dt^2} = -\frac{W}{L^2} \left(E_0 - \frac{hL}{W} \right) e^{-\frac{W}{L}t}$$

zu Hülfe, so sieht man, dass für ein wachsendes positives t die Stromstärke i beständig zunimmt und durch eine überall nach oben konvexe Curve dargestellt wird. Die Grösse $-L \frac{di}{dt}$ verbleibt gleichzeitig negativ und nimmt von dem Anfangswerte $-E_0$ für $t=0$ bis zu dem Endwerte $-\frac{hL}{W}$ für $t=\infty$ zu. Die Figur 1 veranschaulicht die Grössen i und $-L \frac{di}{dt}$ für diesen Fall.

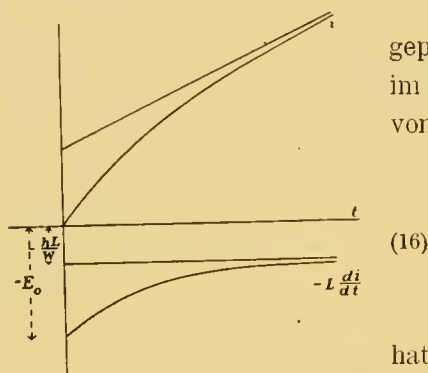


Fig. 1.

Es sei ferner $h > 0$ und $E_0 < \frac{hL}{W}$. Die eingeprägte elektromotorische Kraft wächst dann wie im vorigen Falle mit der Zeit. Für positive Werte von t bleibt $\frac{d^2 i}{dt^2}$ positiv; die Gleichung $\frac{di}{dt} = 0$, d. h.

$$\frac{hL}{W} e^{\frac{W}{L} t} = \frac{hL}{W} - E_0 \quad (16)$$

hat keine positive Wurzel, $\frac{di}{dt}$ verbleibt positiv und die Stromstärke i wächst beständig, wobei die sie darstellende Curve ihre konvexe Seite nach unten

kehrt (Fig. 2). Die induktionselektromotorische Kraft $-L \frac{di}{dt}$ verbleibt negativ und nimmt mit wachsender Zeit ab, in abgebräischem Sinne gerechnet. Die Grenzwerte sind dieselben wie im ersten Falle.

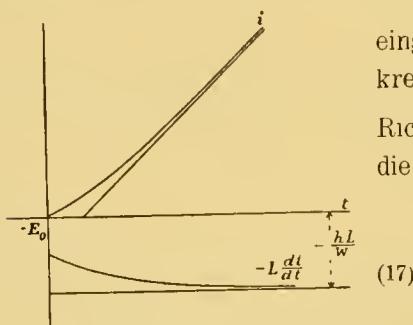


Fig. 2.

Zuletzt werde h negativ angenommen. Die eingeprägte elektromotorische Kraft E des Stromkreises nimmt dabei ab und ändert zur Zeit $-\frac{E_0}{h}$ ihre Richtung. Die Ableitung $\frac{d^2 i}{dt^2}$ bleibt jetzt negativ und die Gleichung (16) besitzt die positive Wurzel

$$t_1 = \frac{L}{W} \log \frac{E_0 - \frac{hL}{W}}{-\frac{hL}{W}}$$

Für $0 < t < t_1$ ist $\frac{di}{dt}$ positiv, in der folgenden Zeit negativ. Die Stromstärke i wächst deshalb in der Zeit von 0 bis t_1 , erreicht ihr Maximum, dessen Grösse

$$i_{\max} = \frac{E_0 + h t_1}{W} = \frac{E_0}{W} + \frac{hL}{W} \log \frac{E_0 W - hL}{-hL} \quad (18)$$

beträgt und nimmt nachher beständig ab (Fig. 3). Das Verhalten der Grösse $-L \frac{di}{dt}$ ist hieraus ohne weiteres klar.

In dem Grenzfalle $E_0 = \frac{hL}{W}$ ist

$$i = \frac{ht}{W}$$

und

$$-L \frac{di}{dt} = -\frac{hL}{W},$$

d. h. die Stromstärke wächst proportional der Zeit und bedingt eine constante elektromotorische Gegenkraft.

Ein anderer Grenzfall entspricht der Annahme $E_0 = 0$. Alsdann ist $E = ht$, wo h als eine positive Grösse betrachtet werden kann. Man findet

$$(19) \quad \left\{ \begin{array}{l} i = -\frac{hL}{W^2} \left\{ 1 - e^{-\frac{W}{L}t} \right\} + \frac{ht}{W}, \\ -L \frac{di}{dt} = -\frac{hL}{W} \left\{ 1 - e^{-\frac{W}{L}t} \right\}. \end{array} \right.$$

Die Stromstärke i wächst mit wachsender Zeit; im Koordinatenanfangspunkte berührt die Curve die Achse der Abscissen $-L \frac{di}{dt}$ bleibt negativ und nimmt von Null an bis zu dem Werte $-\frac{hL}{W}$ ab. Für kleine Werte von t geht das Verhalten von i und $-L \frac{di}{dt}$ am besten aus den folgenden Entwicklungen hervor

$$(20) \quad \left\{ \begin{array}{l} i = \frac{1}{2} \frac{h}{L} t^2 - \frac{1}{6} \frac{hW}{L^2} t^3 + \dots, \\ -L \frac{di}{dt} = -ht + \frac{1}{2} \frac{hW}{L} t^2 - \dots. \end{array} \right.$$

4. Der im Art. 3 betrachtete Fall einer gleichförmig veränderlichen elektromotorischen Kraft wäre wohl kaum für ein längeres Zeitintervall experimentell realisierbar. Ist die Stromquelle aber beispielsweise eine Dynamomaschine, so ändert sich E in der Nähe eines Wendepunktes der Spannungcurve annähernd gemäss der Gleichung (9). E_0 bezeichnet einen zur Zeit $t=0$ stattfindenden mittleren Wert und t soll kleine positive und negative Werte annehmen können. Für $t=0$ hat

N:o 5.

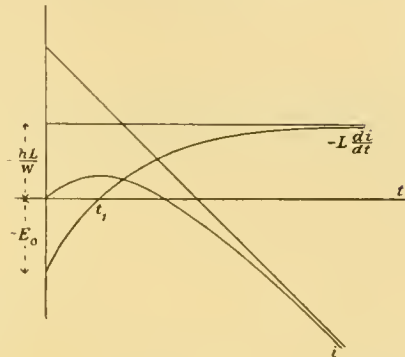


Fig. 3.

die Stromstärke des Stromkreises jetzt im allgemeinen einen von Null verschiedenen Wert i_0 . Integriert man die Differentialgleichung

$$(21) \quad \frac{di}{dt} + \frac{W}{L}i = \frac{E}{L} = \frac{E_0 + ht}{L}$$

unter dieser Anfangsbedingung, so findet man gemäss (5)

$$(22) \quad i = e^{-\frac{W}{L}t} \left\{ i_0 + \frac{1}{L} \int_0^t E e^{\frac{W}{L}t} dt \right\} = \\ = e^{-\frac{W}{L}t} \left\{ i_0 - \frac{E_0}{W} + \frac{hL}{W^2} \right\} + \frac{E_0}{W} + \frac{h}{W} \left(t - \frac{L}{W} \right).$$

Zugleich ist

$$(23) \quad -L \frac{di}{dt} = e^{-\frac{W}{L}t} \left\{ W i_0 - E_0 + \frac{hL}{W} \right\} - \frac{hL}{W}.$$

Diese Gleichungen könnten in derselben Weise wie die im Art. 3 behandelten vollständig discutirt werden. Wir begnügen uns jedoch hier mit der Aufstellung der Anfangsglieder der Entwicklungen nach Potenzen von t . Sie sind

$$(24) \quad \left\{ \begin{array}{l} i = i_0 + \frac{E_0 - W i_0}{L} t + \frac{1}{2} \left\{ \frac{h}{L} - \frac{W(E_0 - W i_0)}{L^2} \right\} t^2 + \dots, \\ -L \frac{di}{dt} = -(E_0 - W i_0) + \left\{ \frac{W}{L} (E_0 - W i_0) - h \right\} t + \dots \end{array} \right.$$

Man ersieht hieraus, dass der zeitliche Zuwachs h der eingepprägten elektromotorischen Kraft erst auf das Glied mit t^2 in i und auf das Glied mit t in $-L \frac{di}{dt}$ einfluss hat, in Uebereinstimmung mit den Gleichungen (20).

Besondere Erwähnung verdient der specielle Fall, in welchem $i_0 = \frac{E_0}{W}$ ist. Man denke sich, dass der stationäre Strom $\frac{E_0}{W}$ im Stromkreise fliesst und die elektromotorische Zusatzkraft ht zur Zeit $t=0$ eingekoppelt wird. Alsdann ergibt sich aus (22) und (23)

$$(25) \quad \left\{ \begin{array}{l} i = \frac{E_0}{W} + \frac{ht}{W} - \frac{hL}{W^2} \left(1 - e^{-\frac{W}{L}t} \right), \\ -L \frac{di}{dt} = -\frac{hL}{W} \left(1 - e^{-\frac{W}{L}t} \right). \end{array} \right.$$

Diese Gleichungen stimmen mit den Gleichungen (19) überein, abgesehen von dem Gliede $\frac{E_0}{W}$ in der ersten Gleichung. Das Verhalten von i und $-L \frac{di}{dt}$ ergibt sich hieraus unmittelbar.

5. Es sei ferner die elektromotorische Kraft E eine periodische Funktion der Zeit, von der Form

$$(26) \quad E = A \sin (vt + \alpha),$$

wie sie von einer vollkommenen Wechselstrommaschine geliefert werden würde. Es ist $T = \frac{2\pi}{v}$ die Periode, $\frac{v}{2\pi}$ die Frequenz des Wechselstromes. Die Amplitude A werde positiv angenommen. Der Einfachheit wegen mögen die Werte $t=0$ und $i=0$ einander entsprechen.

Die Gleichung (7) ergibt jetzt

$$(27) \quad i = \frac{A}{L} e^{-\frac{W}{L}t} \int_0^t e^{\frac{W}{L}t} \sin (vt + \alpha) dt.$$

Wegen der Ausführung beachte man die Integralformeln

$$(28) \quad \left\{ \begin{array}{l} \int e^{at} \sin (vt + \alpha) dt = \frac{e^{at}}{\sqrt{v^2 + a^2}} \sin (vt + \alpha + \beta) + \text{Const.}, \\ \int e^{at} \cos (vt + \alpha) dt = \frac{e^{at}}{\sqrt{v^2 + a^2}} \cos (vt + \alpha + \beta) + \text{Const.}, \end{array} \right.$$

worin

$$(29) \quad \sin \beta = \frac{-v}{\sqrt{v^2 + a^2}}; \quad \cos \beta = \frac{a}{\sqrt{v^2 + a^2}}$$

ist. Alsdann folgt mit $a = \frac{W}{L}$

$$(30) \quad \sin \beta = \frac{-vL}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}}; \quad \cos \beta = \frac{W}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}},$$

$$(31) \quad \begin{aligned} i &= \frac{A}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}} e^{-\frac{W}{L}t} \int_0^t e^{\frac{W}{L}t} \sin (vt + \alpha + \beta) = \\ &= \frac{A}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}} \left\{ \sin (vt + \alpha + \beta) - \sin (\alpha + \beta) e^{-\frac{W}{L}t} \right\}. \end{aligned}$$

Der Strom nähert sich mit wachsender Zeit mehr und mehr dem Wechselstrome

$$(32) \quad i_1 = \frac{A}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}} \sin (vt + \alpha + \beta),$$

der ein particuläres Integral der Differentialgleichung (6) darstellt und durch den gebräuchlichen Ansatz

$$i = C_1 \sin vt + C_2 \cos vt = C \sin (vt + \gamma)$$

N:o 5.

direct erhalten wird. Der Wechselstrom i_1 hat die Amplitude A : $\sqrt{W^2 + v^2 L^2}$, wo $\sqrt{W^2 + v^2 L^2}$ die sog. Impedanz darstellt, und ist der Phase nach hinter der erregenden elektromotorischen Kraft zurückgeblieben, wie es der negative Wert von β zeigt. Der zweite Teil des Stromes i ist

$$(33) \quad i_2 = -\frac{A \sin(\alpha + \beta)}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}} e^{-\frac{W}{L} t}.$$

Er stellt eine Art Exponentialachse dar, um welche die Schwingungen von i_1 verlaufen. Diese Achse hat die Achse der Abscissen zur Asymptote. Ist z. B. $\alpha = 0$, so wird

$$i_2 = \frac{A v L}{W^2 + v^2 L^2} e^{-\frac{W}{L} t};$$

i_2 bleibt positiv und trägt dazu bei die vorhandenen Maxima von i_1 noch zu vergrößern, eine Erscheinung die mit der sog. Ingangsetzung der Maschine zusammenhängt.

6. In der Wirklichkeit wird die Klemmenspannung einer Wechselstrommaschine nicht durch den einfachen Ausdruck (26), sondern durch eine Fouriersche Reihe

$$(34) \quad E = A_1 \sin(vt + \alpha_1) + A_2 \sin(2vt + \alpha_2) + A_3 \sin(3vt + \alpha_3) + \dots$$

dargestellt, wo jedoch schon der Einfluss des zweiten Gliedes gewöhnlich nur wenige Procent des ersten Gliedes ausmacht. Zu einer elektromotorischen Kraft von der Form (34) ergibt die Gleichung (7) die entsprechende Stromstärke

$$(35) \quad i = \frac{A_1}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}} \left\{ \sin(vt + \alpha_1 + \beta_1) - \sin(\alpha_1 + \beta_1) e^{-\frac{W}{L} t} \right\} + \\ + \frac{A_2}{\sqrt{W^2 + 4v^2 L^2}} \left\{ \sin(2vt + \alpha_2 + \beta_2) - \sin(\alpha_2 + \beta_2) e^{-\frac{W}{L} t} \right\} + \\ + \frac{A_3}{\sqrt{W^2 + 9v^2 L^2}} \left\{ \sin(3vt + \alpha_3 + \beta_3) - \sin(\alpha_3 + \beta_3) e^{-\frac{W}{L} t} \right\} + \dots,$$

worin

$$\operatorname{tg} \beta_1 = -\frac{vL}{W}; \operatorname{tg} \beta_2 = -\frac{2vL}{W}; \operatorname{tg} \beta_3 = -\frac{3vL}{W} \dots$$

ist. Mit wachsender Zeit nähert sich der Strom dem allgemeinen Wechselstrome

$$(36) \quad i = \frac{A_1}{\sqrt{W^2 + v^2 L^2}} \sin(vt + \alpha_1 + \beta_1) + \frac{A_2}{\sqrt{W^2 + 4v^2 L^2}} \sin(2vt + \alpha_2 + \beta_2) + \dots$$

7. Es sei die elektromotorische Kraft E zuletzt eine gedämpft periodische Funktion der Zeit

$$(37) \quad E = A e^{-at} \sin(vt + \alpha),$$

worin A und a positive Grössen bezeichnen. Angenähert wird dieser Fall verwirklicht durch die in einem angemessenen Stromkreise von auffallenden Hertzschen Wellen inducirte elektromotorische Kraft.

Indem man den Ausdruck (37) in die Gleichung (7) einsetzt und mit Hülfe der Formeln (28) die Integration ausführt, findet man

$$(38) \quad \begin{aligned} i &= \frac{A}{L} e^{-\frac{W}{L}t} \int_0^t e^{\left(\frac{W}{L}-a\right)t} \sin(vt + \alpha) dt = \\ &= \frac{A e^{-\frac{W}{L}t}}{\sqrt{(W-aL)^2 + v^2 L^2}} \int_0^t e^{\left(\frac{W}{L}-a\right)t} \sin(vt + \alpha + \beta) dt = \\ &= \frac{A}{\sqrt{(W-aL)^2 + v^2 L^2}} \left\{ \sin(vt + \alpha + \beta) e^{-at} - \sin(\alpha + \beta) e^{-\frac{W}{L}t} \right\}, \end{aligned}$$

worin

$$(39) \quad \sin \beta = \frac{-vL}{\sqrt{(W-aL)^2 + v^2 L^2}}; \quad \cos \beta = \frac{W-aL}{\sqrt{(W-aL)^2 + v^2 L^2}}$$

ist.

Die Stromstärke wird also durch eine um eine Exponentialachse schwingende gedämpft periodische Funktion dargestellt. Die Schwingungen besitzen dieselbe Periode und dasselbe Decrement wie die Schwingungen der eingepprägten elektromotorischen Kraft; ihre Phase ist aber verspätet.

Der weitere Verlauf des Stromes ist verschieden, je nachdem $aL < W$ oder $aL > W$ ist. Hat man $a < \frac{W}{L}$, so nähert sich i mit wachsender Zeit mehr und mehr dem Ausdrücke

$$(40) \quad i_1 = \frac{A}{\sqrt{(W-aL)^2 + v^2 L^2}} e^{-at} \sin(vt + \alpha + \beta),$$

welcher einem regelmässig gedämpften Sinusstrome entspricht, ist dagegen $a > \frac{W}{L}$, so wird der aperiodische Teil von i , d. h.

$$(41) \quad i_2 = -\frac{A \sin(\alpha + \beta)}{\sqrt{(W-aL)^2 + v^2 L^2}} e^{-\frac{W}{L}t},$$

mit der Zeit überwiegen. Ist speciell $\alpha = 0$, so bleibt i_2 positiv, d. h. die Exponentialachse liegt oberhalb der Achse der Abscissen. In diesem Falle ist

$$i_2 = \frac{A v L}{(W - aL)^2 + v^2 L^2} e^{-\frac{W}{L} t}.$$

Die elektromotorische Kraft der Induktion ist allgemein

$$(42) \quad -L \frac{di}{dt} = \frac{-AL}{\sqrt{(W - aL)^2 + v^2 L^2}} \left\{ [v \cos(vt + \alpha + \beta) - a \sin(vt + \alpha + \beta)] e^{-at} + \frac{W}{L} \sin(\alpha + \beta) e^{-\frac{W}{L} t} \right\}.$$

Auch diese Gleichung stellt gedämpfte Schwingungen um eine Exponentialachse dar. Führt man einen Phasenwinkel γ durch

$$\operatorname{tg} \gamma = -\frac{v}{a}$$

ein, so wird etwas einfacher

$$-L \frac{di}{dt} = \frac{AL}{\sqrt{(W - aL)^2 + v^2 L^2}} \left\{ \sqrt{v^2 + a^2} \sin(vt + \alpha + \beta + \gamma) e^{-at} - \frac{W}{L} \sin(\alpha + \beta) e^{-\frac{W}{L} t} \right\}$$

erhalten. Der Anfangswert dieser Grösse für $t = 0$ beträgt $-A \sin \alpha$ und verschwindet also, wenn $\alpha = 0$ ist. Setzt man $a = 0$, so kommt man zu dem im Art. 5 betrachteten Falle zurück.

8. Setzt sich E aus einer gedämpften Grundschwingung und gedämpften Oberschwingungen zusammen, so ist

$$(43) \quad E = A_1 e^{-a_1 t} \sin(vt + \alpha_1) + A_2 e^{-a_2 t} \sin(2vt + \alpha_2) + \dots$$

Zufolge des linearen Charakters der Differentialgleichung (6) bildet man ohne weiteres mit Hilfe des im Art. 7 gefundenen den Ausdruck der Stromstärke i in diesem Falle. Wir unterlassen es hier den Ausdruck aufzuschreiben.

9. Nachdem der Einfluss einer Veränderlichkeit der elektromotorischen Kraft E des Stromkreises untersucht worden ist, werde angenommen, dass der Widerstand W sich mit der Zeit ändert, während L und E constant bleiben. Man könnte dies erreichen durch eine continuirliche Hinzu- oder Hinwegschaltung eines induktionsfreien Widerstandes. Praktisch wäre jedoch eine solche Anordnung nur schwer durchzuführen, zufolge der grossen Snelligkeit, mit welcher der Prozess ausgeführt werden müsste, um ein merkbareres Resultat zu liefern. Kleine Widerstandsänderungen entstehen tatsächlich auch durch die Erwärmung des Stromkreises durch den Strom selbst; sie verlaufen aber meistens relativ langsam.

Auch wenn W von der Zeit abhängt, gelten die Stromgleichung (1) oder (6)

$$(6) \quad \frac{di}{dt} + \frac{W}{L}i = \frac{E}{L}$$

und die Energiegleichung (2). Nach (4) erhält man jetzt mit den Anfangsbedingungen $t=0$, $i=0$ das Integral

$$(44) \quad i = \frac{E}{L} e^{-\frac{1}{L} \int_0^t W dt} \int_0^t \frac{1}{e^{\frac{1}{L} \int_0^t W dt}} dt.$$

Dieser Ausdruck zeigt aber im Verhältnis zu dem Ausdrucke (7) den wesentlichen Nachteil, dass das Quadratur

$$\int_0^t \frac{1}{e^{\frac{1}{L} \int_0^t W dt}} dt$$

nur in seltenen Ausnahmefällen explicit ausgeführt werden kann. Ist W als Funktion von t bekannt, so kann man natürlich jedoch immer durch numerische Berechnung der Quadrature zum Ziele gelangen.

10. Es sei zuerst

$$(45) \quad W = \frac{W_0}{1 - bt},$$

wobei für ein negatives b die Zeit t beliebig wachsen kann, für ein positives b aber unterhalb dem Grenzwerte $\frac{1}{b}$ liegen muss, weil W nicht ins unendliche wachsen darf, oder wenn man dies wirklich zulässt, der Stromkreis zur Zeit $\frac{1}{b}$ abgebrochen wird und der Vorgang abschliesst.

Die Berechnung des Ausdruckes (44) lässt sich in diesem Falle, wo also das Leitungsvermögen $\frac{1}{W}$ des Stromkreises sich proportional der Zeit ändert, ausführen. Man erhält

$$\int_0^t W dt = W_0 \int_0^t \frac{dt}{1 - bt} = -\frac{W_0}{b} \log(1 - bt),$$

$$e^{\frac{1}{L} \int_0^t W dt} = (1 - bt)^{-\frac{W_0}{bL}},$$

$$\frac{1}{L} \int_0^t \frac{1}{e^{\frac{1}{L} \int_0^t W dt}} dt = \int_0^t \frac{(1 - bt)^{1 - \frac{W_0}{bL}}}{W_0 - bL} dt = \frac{1}{W_0 - bL} \left\{ (1 - bt)^{1 - \frac{W_0}{bL}} - 1 \right\},$$

$$(46) \quad i = \frac{E(1 - bt)}{W_0 - bL} \left\{ 1 - (1 - bt)^{1 - \frac{W_0}{bL}} \right\}.$$

Vorausgesetzt wird hierbei, dass W_0 nicht gleich bL ist. Für $W_0 = bL$ würde man

$$(47) \quad i = -\frac{E}{W_0} (1 - bt) \log(1 - bt)$$

finden. Man erhält übrigens (47) aus (46), wenn man

$$(1 - bt)^{\frac{W_0}{bL} - 1} = e^{\left(\frac{W_0}{bL} - 1\right) \log(1 - bt)}$$

setzt, die Exponentialfunktion entwickelt und nachher $bL = W_0$ macht.

Aus der Gleichung (46) findet man durch Differentiation

$$(48) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E}{W_0 - bL} \left\{ -b + \frac{W_0}{L} (1 - bt)^{\frac{W_0}{bL} - 1} \right\},$$

$$(49) \quad \frac{d^2i}{dt^2} = -\frac{EW_0}{L^2} (1 - bt)^{\frac{W_0}{bL} - 2}.$$

Aus der Gleichung (47) folgt ebenso mit $W_0 = bL$

$$(50) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E}{L} \{1 + \log(1 - bt)\},$$

$$(51) \quad \frac{d^2i}{dt^2} = -\frac{EW_0}{L^2} \frac{1}{1 - bt}.$$

Das Verhalten von i und $-L \frac{di}{dt}$ kann jetzt discutirt werden. Wir betrachten den Ausdruck (46) und nehmen zuerst an, dass b negativ ist. Der Widerstand W nimmt dann in der Zeit von 0 bis ∞ von dem Anfangswerte W_0 zu 0 ab. Die zweite Ableitung von i bleibt negativ, $\frac{di}{dt}$ nimmt also ab, und zwar von dem Werte $\frac{E}{L}$ für $t=0$ zu dem Werte $-\frac{Eb}{W_0 - bL}$ für $t=\infty$. Man sieht hieraus, dass $\frac{di}{dt}$ positiv bleibt. Die Stromstärke i nimmt folglich mit wachsender Zeit zu. Der Anfangswert ist $i=0$, dem Werte $t=\infty$ entspricht $i=\infty$. Die Curve, welche i darstellt, ist überall konvex nach oben und besitzt die Asymptote $i = \frac{E(1 - bt)}{W_0 - bL}$. Die Grösse $-L \frac{di}{dt}$ nimmt algebraisch gerechnet von $-E$ für $t=0$ zu $-\frac{bL}{W_0 - bL} E$ für $t=\infty$ zu, also ohne dass die induktionselektromotorische Kraft ihre Richtung umkehrt.

Es sei ferner b positiv und $W_0 > bL$. Der Widerstand W wächst dann von W_0 aus für $t=0$ bis zu $W=\infty$ für $t=\frac{1}{b}$. Weil $\frac{d^2i}{dt^2}$ auch jetzt negativ bleibt, muss $\frac{di}{dt}$ abnehmen und zwar von dem positiven Werte $\frac{E}{L}$ für $t=0$ zu dem negativen Werte $-\frac{Eb}{W_0 - bL}$ für $t=\frac{1}{b}$. $\frac{di}{dt}$ wird gleich Null zur Zeit

$$(52) \quad t_1 = \frac{1}{b} \left\{ 1 - \left(\frac{bL}{W_0} \right)^{\frac{bL}{W_0 - bL}} \right\}.$$

Die Stromstärke i wächst von Null an, erreicht zur Zeit t_1 das Maximum

$$(53) \quad i_{\max} = \frac{E(1 - bt_1)}{W_0} = \frac{E}{W_0} \left(\frac{bL}{W_0} \right)^{\frac{bL}{W_0 - bL}}$$

und nimmt nachher ab, bis zu dem Werte Null für $t = \frac{1}{b}$. Die elektromotorische Kraft der Induktion wächst von $-E$, kehrt zur Zeit t_1 ihre Richtung und endet mit dem Werte $\frac{bL}{W_0 - bL} E$ für $t = \frac{1}{b}$.

Schliesslich sei b positiv und $W_0 < bL$. Qualitativ ist das Verhalten von i und der beiden Ableitungen dasselbe wie in dem zuletzt betrachteten Falle, nur dass $\frac{di}{dt}$ für $t = \frac{1}{b}$ negativ unendlich gross wird. $\frac{di}{dt}$ ist Null zur Zeit

$$(54) \quad t_1 = \frac{1}{b} \left\{ 1 - \left(\frac{W_0}{bL} \right)^{\frac{bL}{bL - W_0}} \right\},$$

und hierzu entspricht

$$(55) \quad i_{\max} = \frac{E}{W_0} \left(\frac{W_0}{bL} \right)^{\frac{bL}{bL - W_0}}.$$

In dem zwischen den beiden letzten Fällen liegenden Grenzfalle $W_0 = bL$ sind die Verhältnisse dieselben wie für $0 < b > \frac{W_0}{L}$, mit dem einzigen Unterschiede, dass jetzt

$$(56) \quad t_1 = \frac{1}{b} \left(1 - \frac{1}{e} \right) = 0.63212 \frac{1}{b}$$

und

$$(57) \quad i_{\max} = \frac{E}{W_0} \frac{1}{e} = 0.36788 \frac{E}{W_0}.$$

Diese Werte ergeben sich auch, wenn man so wünscht, aus (54) und (55) mit Hilfe der Gleichung für den sog. wahren Wert

$$\lim_{(x=1)} x^{\frac{1}{1-x}} = \frac{1}{e}.$$

Eine nähere Untersuchung zeigt, dass i_{\max} für $W_0 > bL$ grösser als $\frac{1}{e} \frac{E}{W_0}$ und für $W_0 < bL$ kleiner als dieser Wert ist. Wenn $\frac{W_0}{bL}$ grösser und grösser genommen wird, so nähert sich i_{\max} dem Grenzwerte $\frac{E}{W_0}$.

11. Mit der Annahme eines gleichförmig veränderlichen Widerstandes

$$(58) \quad W = W_0 + ht$$

N:o 5.

ergibt sich

$$\int_0^t W dt = W_0 t + \frac{1}{2} h t^2,$$

$$(59) \quad i = \frac{E}{L} e^{-\frac{W_0}{L} t - \frac{1}{2} \frac{h}{L} t^2} \int_0^t e^{\frac{W_0}{L} t + \frac{1}{2} \frac{h}{L} t^2} dt,$$

wo das Quadratur nicht weiter ausführbar ist. Unter der allgemeineren Anfangsbedingung $i = i_0$ für $t = 0$ berechnet man

$$(60) \quad i = e^{-\frac{W_0}{L} t - \frac{1}{2} \frac{h}{L} t^2} \left\{ i_0 + \frac{E}{L} \int_0^t e^{\frac{W_0}{L} t + \frac{1}{2} \frac{h}{L} t^2} dt \right\}.$$

Es sei h positiv, so dass der Widerstand des Stromkreises mit der Zeit zunimmt. Der Ausdruck (59) von i enthält zwei mit der Zeit veränderliche positive Factoren, von welchen der erste stets abnimmt, der zweite stets zunimmt. Für $t = 0$ und $t = \infty$ verschwindet i und die Ableitung $\frac{di}{dt}$ ist für $t = 0$ positiv gleich $\frac{E}{L}$. Die Stromstärke i muss folglich zuerst zunehmen, bis zu einem gewissen Maximum, und dann unter dem Einflusse des wachsenden Widerstandes fortwährend abnehmen, alles ohne Umkehr der Richtung.

In dem allgemeineren Falle (60) hat man $\frac{di}{dt} = \frac{E - W_0 i_0}{L}$ für $t = 0$. Es können hier verschiedene Stromverläufe für $h > 0$ vorkommen. Ist $i_0 > 0$ und $E > W_0 i_0$, so wird der Stromverlauf, von dem Anfangswerte abgesehen, der oben dargelegte sein. Ist $i_0 > 0$ und $E < W_0 i_0$, so wird i fortwährend abnehmen, von i_0 zu Null. Wenn der Anfangsstrom i_0 dagegen negativ ist, so wird i zuerst zunehmen, algebraisch verstanden; in der Folgezeit muss, weil der zweite Factor des Ausdruckes (60) ohne Grenze wächst, ein Richtungswechsel und ein positives Maximum der Stromstärke vorkommen, wonach der Strom wieder allmählich bis zu Null abnimmt. Man beachte auch den Grenzfall $i_0 > 0$, $E = W_0 i_0$, welcher einem stationären Anfangszustande entspricht. Der Strom fängt dann eben mit seinem Maximalwerte an, indem ja für $t = 0$ $\frac{di}{dt} = 0$ ist.

Wenn h negativ ist, nimmt der Widerstand des Stromkreises mit wachsender Zeit ab. Wir setzen $h = -h'$. t muss innerhalb des Intervalles von Null bis $\frac{W_0}{h'}$ enthalten sein. Für $t = \frac{W_0}{h'}$ wird $W = 0$, was natürlich physikalisch nur annähernd verwirklicht werden kann. Die Stromstärke i wird aber für $t = \frac{W_0}{h'}$ nicht unendlich gross, wie der Ausdruck (60) zeigt. Aus der Differentialgleichung (6) ersieht man, dass gleichzeitig $\frac{di}{dt}$ positiv, gleich $\frac{E}{L}$ ist. Also nimmt i wachsend den Grenzwert an.

Die Grösse $\frac{W_0}{L} t + \frac{1}{2} \frac{h}{L} t^2 = \frac{W_0}{L} t - \frac{1}{2} \frac{h'}{L} t^2$ ändert nicht ihr Zeichen in dem betreffenden Intervalle, der erste Factor in (60) nimmt also ab; die Exponentialgrösse

unter dem Integralzeichen nimmt zu, also auch das Integral selbst. Das Verhalten von i ist hieraus erkenntlich. Wenn $E > W_0 i_0$ ist, so wird i beständig wachsen, wobei für ein negatives i_0 der Endwert zur Zeit $\frac{W_0}{h}$ positiv oder negativ sein kann. Ist dagegen $E < W_0 i_0$, also $i_0 > 0$, so wird i zuerst abnehmen, bis zu einem gewissen Minimum, und nachher zunehmen. Der kleinste Wert von i ist positiv, d. h. der Strom ändert nicht seine Richtung. Die Grenzfälle $i_0 = 0$ und $E = W_0 i_0$ sind ohne weiteres zu erledigen.

Das Verhalten der Grösse $-L \frac{di}{dt}$ geht aus dem oben dargelegten so einfach hervor, dass auf eine weitere Ausführung verzichtet werden kann. Für $h < 0$ ist zur Zeit $\frac{W_0}{h}$ $-L \frac{di}{dt} = -E$, d. h. nicht nur der Widerstand des Stromkreises, sondern auch die gesammte elektromotorische Kraft nähert sich dem Grenzwerte Null. Hierdurch erklärt es sich, dass die Stromstärke nicht ohne Grenze wächst.

Es verdient noch den Ausdruck (60) unter der Annahme, dass h und t klein bleiben, in eine Reihe zu entwickeln. Man findet bis zu den Gliedern mit h und t^2 inclusive

$$(61) \quad i = i_0 + \frac{E - W_0 i_0}{L} t - \frac{W_0 (E - W_0 i_0) + hL i_0}{2L^2} t^2 + \dots$$

und

$$(62) \quad -L \frac{di}{dt} = -(E - W_0 i_0) + \frac{W_0 (E - W_0 i_0) + hL i_0}{L} t + \dots$$

Die Grösse h wirkt also in i erst auf das Glied mit t^2 und auch das nur wenn i_0 von Null verschieden ist (vergl. Art. 4). Die Wirkung einer kleinen Schwankung des Widerstandes kann hiernach beurteilt werden.

12. Der Widerstand W möge periodisch um einen mittleren Wert W_0 schwanken.

$$(63) \quad W = W_0 + w \sin(\nu t + \alpha).$$

Es wird vorausgesetzt, dass $w < W_0$ ist, so dass also W positiv bleibt. Mit der allgemeineren Anfangsbedingung berechnet man jetzt

$$(64) \quad i = e^{-\frac{W_0}{L} t - \frac{w}{\nu L} |\cos \alpha - \cos(\nu t + \alpha)|} \left\{ i_0 + \frac{E}{L} \int_0^t e^{\frac{W_0}{L} t + \frac{w}{\nu L} |\cos \alpha - \cos(\nu t + \alpha)|} dt \right\}.$$

Der Ausdruck ist ziemlich complicirt und soll nicht näher discutirt werden. Wenn w klein ist, so ist der Stromverlauf nur durch gewisse kleine Schwankungen von dem durch die Gleichung

$$i = \frac{E}{W_0} + \left(i_0 - \frac{E}{W_0} \right) e^{-\frac{W_0}{L} t}$$

dargestellten Stromverläufe verschieden. Einfacher liegen die Verhältnisse hier und in den früher betrachteten Fällen, wenn $E=0$ ist. Alsdann verursacht die Widerstandsänderung eine Stromänderung und diese inducirt eine elektromotorische Kraft. Man erhält

$$(65) \quad i = i_0 e^{-\frac{W_0}{L} t} \frac{w}{e^{\nu L}} [\cos(\nu t + \alpha) - \cos \alpha].$$

Der Strom stirbt allmählig aus, indem er gewisse Schwankungen um eine Exponentialcurve ausführt. Wählt man speciell $\alpha=0$, woraus

$$i = i_0 e^{-\frac{W_0}{L} t} - \frac{w}{\nu L} (1 - \cos \nu t)$$

folgt, so fallen die Punkte der Stromcurve mit den Punkten der Exponentialcurve zu den Zeiten $0, T = \frac{2\pi}{\nu}, 2T, 3T$ u. s. w. zusammen. Beide Curven haben in diesen Punkten gemeinsame Tangenten, wie die Gleichung

$$\frac{di}{dt} = -i_0 e^{-\frac{W_0}{L} t} - \frac{w}{\nu L} (1 - \cos \nu t) \frac{W_0 + w \sin \nu t}{L}$$

zeigt. Die Stromcurve liegt völlig unterhalb der Exponentialcurve. In dem allgemeinen Falle, wo α nicht gleich Null ist, schneiden sich die beiden Curven in den oben genannten Punkten, so dass die Stromcurve wechselweise oberhalb und unterhalb der Exponentialcurve liegt. Man beachte besonders den Fall $\alpha = \frac{\pi}{2}$, welcher

$$i = i_0 e^{-\frac{W_0}{L} t} - \frac{w}{\nu L} \sin \nu t$$

giebt.

13. Wenn E und W beide von der Zeit abhängen, so hat die Differentialgleichung (1) laut (5) das Integral

$$(66) \quad i = e^{-\frac{1}{L} \int_0^t W dt} \left\{ i_0 + \frac{1}{L} \int_0^t E e^{\frac{1}{L} \int_0^t W dt} dt \right\}$$

oder mehr speciell, für $i_0=0$,

$$(67) \quad i = \frac{1}{L} e^{-\frac{1}{L} \int_0^t W dt} \int_0^t E e^{\frac{1}{L} \int_0^t W dt} dt.$$

Wir betrachten einen Specialfall, in welchem die Quadrature ausführbar sind. Es mögen E und W gleichförmig mit der Zeit veränderlich sein und zwar in demselben Verhältnis, also

$$(68) \quad E = E_0 + ht; \quad W = W_0 + h_1 t,$$

wo

$$\frac{h}{E_0} = \frac{h_1}{W_0}.$$

Durch Ausführung der Rechnungen findet man aus (66)

$$(69) \quad i = \frac{E_0}{W_0} + \left(i_0 - \frac{E_0}{W_0} \right) e^{-\frac{1}{L} \left(W_0 t + \frac{1}{2} h_1 t^2 \right)}$$

und specieller für $i_0 = 0$, entsprechend (67)

$$(70) \quad i = \frac{E_0}{W_0} \left\{ 1 - e^{-\frac{1}{L} \left(W_0 t + \frac{1}{2} h_1 t^2 \right)} \right\}.$$

Sind h und h_1 positiv, so zeigen diese Ausdrücke ein ähnliches Verhalten wie bei constant bleibenden Werten von E und W . Der Grenzzustand für $t = \infty$ ist ein stationärer Zustand mit der Stromstärke $\frac{E_0}{W_0} = \frac{E}{W}$. Die Zunahme von W compensirt dann die Zunahme von E . Vordem nimmt i beständig zu oder beständig ab, je nachdem $\frac{E_0}{W_0} > i_0$ oder $\frac{E_0}{W_0} < i_0$ ist.

Sind h und h_1 negativ, so kommt nur das Zeitintervall $0 \leq t \leq -\frac{W_0}{h_1}$ in Betracht. Man setze $h_1 = -h_1'$ und bilde ausser

$$(71) \quad i = \frac{E_0}{W_0} + \left(i_0 - \frac{E_0}{W_0} \right) e^{-\frac{1}{L} \left(W_0 t - \frac{1}{2} h_1' t^2 \right)}$$

noch

$$\frac{di}{dt} = - \left(i_0 - \frac{E_0}{W_0} \right) \frac{W_0 - h_1' t}{L} e^{-\frac{1}{L} \left(W_0 t - \frac{1}{2} h_1' t^2 \right)}.$$

Diese Ableitung wird eben Null für $t = \frac{W_0}{h_1'}$, sonst nicht. Hieraus folgt, dass i in dem Falle $E_0 > W_0 i_0$ von i_0 an beständig wächst, bis zu dem Maximum für $t = \frac{W_0}{h_1'}$

$$i_{\max} = \frac{E_0}{W_0} - \left(\frac{E_0}{W_0} - i_0 \right) e^{-\frac{1}{2} \frac{W_0^2}{L h_1'}},$$

und in dem Falle $E_0 < W_0 i_0$ fortwährend abnimmt, bis zu dem Minimum

$$i_{\min} = \frac{E_0}{W_0} + \left(i_0 - \frac{E_0}{W_0} \right) e^{-\frac{1}{2} \frac{W_0^2}{L h_1'}.$$

i_{\min} ist positiv; für $i_0 > 0$ ist auch $i_{\max} > 0$; für $i_0 < 0$ kann i_{\max} positiv oder negativ sein. Nur für $i_0 < 0$, $i_{\max} > 0$ kommt also ein Umkehr der Stromrichtung vor.

Der Grenzfall $i_0 = 0$ ergibt sich aus dem obigen ohne weiteres.

14. Wenn der Stromkreis nicht starr ist, sondern seine Form während des Strömungsvorganges ändert, so kommt in der Differentialgleichung (1) links das Glied $-i \frac{dL}{dt}$ hinzu, welches die durch die Änderung der Selbstinduktion des Stromkreises erzeugte elektromotorische Kraft bezeichnet. Man erhält also

$$E - L \frac{di}{dt} - i \frac{dL}{dt} = Wi$$

oder

$$\frac{di}{dt} + \left(\frac{W}{L} + \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} \right) i = \frac{E}{L}$$

oder noch

$$(72) \quad E - \frac{d(Li)}{dt} = Wi.$$

In diesen Gleichungen können L , W und E alle mit der Zeit veränderlich sein.

Wenn äussere mechanische Energie nicht dem Stromkreise hinzugeführt wird, sondern die Änderung von L durch die elektrodynamischen Kräfte der Stromelemente selbst bewirkt wird, so besteht die Energiegleichung, die man aus (72) durch Multiplikation mit i erhält,

$$(73) \quad Ei = Wi^2 + i \frac{d(Li)}{dt} = Wi^2 + \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Li^2 \right) + \frac{1}{2} i^2 \frac{dL}{dt}.$$

Hierin ist Ei die von der Stromquelle in der Zeiteinheit verausgabte Energie, Wi^2 die Joule'sche Wärme in derselben Zeit, $\frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Li^2 \right)$ die auf die Zeit bezogene Änderung der elektrodynamischen Energie des Stromkreises oder der magnetischen Energie des umgebenden Feldes zufolge der Änderungen von i und L und endlich $\frac{1}{2} i^2 \frac{dL}{dt}$ die mechanische Arbeit pro Zeiteinheit, welche zur Vermehrung des Selbstpotentialen L des Stromkreises verbraucht wird.

Was dies letzte Glied betrifft, so betrachte man z. B. einen aus zwei zu einander parallelen linearen Leitern von der Länge l in dem kleinen Abstände a gebildeten Teil des Stromkreises, wo der Strom i in derselben Richtung fließen mag. Der Selbstinduktionscoefficient dieses Systemes, oder eigentlich der gegenseitige Induktionscoefficient der beiden Leiter auf einander, beträgt bekanntlich in einem unmagnetischen Medium

$$(74) \quad L = 2l \left\{ \log \frac{2l}{a} - 1 \right\}.$$

Aus dem Ampèreschen Grundgesetze berechnet man ohne Schwierigkeit für die zwischen den beiden Leitern wirkende anziehende Kraft den Wert $\frac{l}{a} i^2$. Nimmt der Abstand der beiden Leiter um $-da$ ab, so ist die von den elektrodynamischen Kräften verrichtete Arbeit

$$-i^2 \frac{l}{a} da.$$

Andererseits hat man

$$dL = -\frac{2l}{a} da$$

und

$$\frac{1}{2} i^2 dL = -i^2 \frac{l}{a} da,$$

w. z. b. w.

Giebt man der Differentialgleichung (72) die Form

$$(75) \quad \frac{d(Li)}{dt} + \frac{W}{L} \cdot Li = E$$

mit Li als abhängige Veränderliche, so erhält man unmittelbar laut (5) das Integral

$$(76) \quad i = \frac{1}{L} e^{-\int_0^t \frac{W}{L} dt} \left\{ L_0 i_0 + \int_0^t E e^{\int_0^t \frac{W}{L} dt} dt \right\}.$$

Man ersieht auch ohne weiteres hieraus, welche Abänderungen der Ausdruck erfährt, wenn W constant ist oder wenn E und W beide constant sind oder wenn $i_0 = 0$ ist. L_0 bezeichnet den Wert von L für $t = 0$; ist $i_0 = 0$, so erscheint diese Grösse nicht explicite in der Gleichung.

Die gesammte Induktionskraft ist jetzt gemäss (75) und (76)

$$(77) \quad -\frac{d(Li)}{dt} = -\left\{ E - \frac{L_0}{L} W i_0 e^{-\int_0^t \frac{W}{L} dt} \right\} + \frac{W}{L} e^{-\int_0^t \frac{W}{L} dt} \int_0^t E e^{\int_0^t \frac{W}{L} dt} dt,$$

und die erste Ableitung von i hat den Wert

$$(78) \quad \begin{aligned} \frac{di}{dt} &= \frac{E}{L} - \left(\frac{W}{L} + \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} \right) i = \\ &= \frac{E}{L} - \frac{1}{L^2} \left(W + \frac{dL}{dt} \right) e^{-\int_0^t \frac{W}{L} dt} \left\{ L_0 i_0 + \int_0^t E e^{\int_0^t \frac{W}{L} dt} dt \right\}. \end{aligned}$$

15. Es ändere sich der Selbstinductionscoefficient L proportional der Zeit, also

$$(79) \quad L = L_0 + ht,$$

N:o 5.

während W und E constant bleiben. Die Integrationen in (75) können in diesem Falle ausgeführt werden. Man erhält

$$\int_0^t \frac{W}{L} dt = W \int_0^t \frac{dt}{L_0 + ht} = \frac{W}{h} \log \frac{L_0 + ht}{L_0},$$

$$e^{\int_0^t \frac{W}{L} dt} = \left(\frac{L_0 + ht}{L_0} \right)^{\frac{W}{h}} = \left(1 + \frac{h}{L_0} t \right)^{\frac{W}{h}},$$

$$\int_0^t e^{\int_0^t \frac{W}{L} dt} dt = \frac{L_0}{W+h} \left\{ \left(1 + \frac{h}{L_0} t \right)^{1 + \frac{W}{h}} - 1 \right\},$$

$$(80) \quad i = \frac{E}{W+h} + \left(i_0 - \frac{E}{W+h} \right) \left(1 + \frac{h}{L_0} t \right)^{-\frac{W+h}{h}},$$

und

$$(81) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E - (W+h)i_0}{L_0} \left(1 + \frac{h}{L_0} t \right)^{-\frac{W}{h}-2},$$

$$(82) \quad -\frac{d(Li)}{dt} = -E + Wi = -\frac{h}{W+h} E + W \left(i_0 - \frac{E}{W+h} \right) \left(1 + \frac{h}{L_0} t \right)^{-\frac{W+h}{h}}.$$

Diese Gleichungen setzen voraus, dass $W+h$ nicht gleich Null ist. Hat man speciell $W+h=0$ und setzt $h=-h'$, so folgt direct oder durch einen angemessenen Grenzübergang

$$(83) \quad i = i_0 - \frac{E}{W} \log \frac{L_0 - h't}{L_0},$$

$$(84) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E}{L_0 - h't},$$

$$(85) \quad -\frac{d(Li)}{dt} = -E \left(1 + \log \frac{L_0 - h't}{L_0} \right) + Wi_0.$$

Die Gleichung (80) ergibt beim Uebergang zur Grenze $h=0$ mit Hülfe der Formel

$$(86) \quad \lim_{(x=0)} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e,$$

die bei constanter Selbstinduktion des Stromkreises geltende Gleichung

$$(87) \quad i = \frac{E}{W} + \left(i_0 - \frac{E}{W} \right) e^{-\frac{W}{L} t}.$$

Der Ausdruck (80) der Stromstärke soll jetzt discutirt werden, und zwar zuerst für $h > 0$, d. h. wenn der Selbstinductionscoefficient mit der Zeit wächst. Falls $E > (W+h)i_0$ ist, so wird die Stromstärke fortwährend wachsen, von dem Anfangswerte i_0 zu dem schliesslichen Werte $\frac{E}{W+h}$ für $t = \infty$. Dieser Wert entspricht einem stationären Endzustande, worin der Zuwachs von L eine gegen E wirkende elektromotorische Kraft hervorruft, welche die Stromstärke unter dem bei constantem L geltenden Werte $\frac{E}{W}$ herabdrückt. Die Anfangsstromstärke i_0 kann positiv oder negativ sein, in dem letzteren Falle findet ein Richtungswechsel zur Zeit

$$(88) \quad \frac{L_0}{h} \left\{ \left(1 - \frac{W+h}{E} i_0 \right)^{\frac{h}{W+h}} - 1 \right\}$$

statt. Die Induktionskraft $-\frac{d(Li)}{dt}$ bleibt fortwährend gegen E gerichtet und wächst algebraisch, von dem Anfangswerte $-E + Wi_0$ zu dem Endwerte $-\frac{h}{W+h}E$. Ist dagegen $E < (W+h)i_0$, so nehmen i und $-\frac{d(Li)}{dt}$ beide fortwährend ab; die Grenzwerte sind dieselben wie oben, und der Strom behält seine Richtung bei.

Ferner sei h negativ, so dass L mit wachsender Zeit abnimmt. t muss jetzt in dem Intervalle $0 \leq t < \frac{L_0}{h'}$ enthalten sein, wobei $h' = -h$ gesetzt wurde. Statt (80) und (81) bestehen die Gleichungen

$$(89) \quad i = \frac{E}{W-h'} + \left(i_0 - \frac{E}{W-h'} \right) \left(1 - \frac{h'}{L_0} t \right)^{\frac{W}{h'}-1},$$

$$(90) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E - (W-h')i_0}{L_0} \left(1 - \frac{h'}{L_0} t \right)^{\frac{W}{h'}-2},$$

welche sich zunächst auf den Fall $W > h'$ beziehen. Je nachdem $E > (W-h')i_0$ oder $E < (W-h')i_0$ ist, werden i und $-\frac{d(Li)}{dt}$ beide fortwährend wachsen oder fortwährend abnehmen. Die Grenzwerte sind bez. i_0 und $-E + Wi_0$ für $t=0$ und $i = \frac{E}{W-h'}$, $-\frac{d(Li)}{dt} = \frac{h'}{W-h'}E$ für $t = \frac{L_0}{h'}$. Man ersieht ohne weiteres, wann Richtungsänderungen vorkommen und berechnet die Zeit derselben.

Es sei ferner $W < h'$. Statt (89) und (90) schreibe man dann

$$(91) \quad i = -\frac{E}{h'-W} + \left(i_0 + \frac{E}{h'-W} \right) \left(1 - \frac{h'}{L_0} t \right)^{-\left(1 - \frac{W}{h'} \right)},$$

$$(92) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E + (h'-W)i_0}{L_0} \left(1 - \frac{h'}{L_0} t \right)^{-\left(2 - \frac{W}{h'} \right)}.$$

Wenn t sich der Grenze $\frac{L_0}{h'}$ nähert, so wachsen die absoluten Beträge $|i|$ und $\left|\frac{di}{dt}\right|$ jetzt ins unendliche. Ist $i_0 > 0$ oder $i_0 < 0$ aber $E > (h' - W)(-i_0)$, so nehmen i und $-\frac{d(Li)}{dt}$ fortwährend zu, ist $i_0 < 0$ und $E < (h' - W)(-i_0)$, so nehmen diese Grössen fortwährend ab. Die Anfangswerte sind bez. i_0 und $-E + Wi_0$ wie früher. Ein Richtungsumkehr von i findet nur für $i_0 < 0$ und $E > (h' - W)(-i_0)$ statt.

Für $W = -h = h'$ gelten die Formeln (83) und (84), wonach i und $-\frac{d(Li)}{dt}$ in dem Intervalle $0 \leq t < \frac{L_0}{h'}$ fortwährend ohne Grenze wachsen.

Aus dem oben dargestellten ersieht man ferner, wie die Grössen i und $-\frac{d(Li)}{dt}$ sich in dem Grenzfalle $i_0 = 0$ verhalten. Der Ausdruck (88) wird gleich Null und der Strom verläuft stets in positiver Richtung.

16. Zu einem relativ einfachen Resultate führt die Gleichung (76) in dem Falle, dass W und L beide mit der Zeit veränderlich sind, ihr Verhältnis aber constant bleibt.

$$(93) \quad \frac{W}{L} = \frac{W_0}{L_0}.$$

Man findet

$$(94) \quad i = \frac{L_0}{L} \left\{ \frac{E}{W_0} + \left(i_0 - \frac{E}{W_0} \right) e^{-\frac{W_0}{L_0} t} \right\},$$

und

$$(95) \quad -\frac{d(Li)}{dt} = -(E - W_0 i_0) e^{-\frac{W_0}{L_0} t}.$$

Wie auch L von der Zeit abhängen mag, so nimmt die induktionselektromotorische Kraft numerisch mit wachsender Zeit ab. Wir unterlassen es in (94) irgend eine Annahme über L zu treffen und den so erhaltenen Ausdruck zu discutiren.

II. Stromkreis mit Widerstand, Capacität und elektromotorischer Kraft.

17. Ein Condensator von der Capacität C werde aus einer Stromquelle E durch eine Leitungsbahn geladen, deren Selbstinductionscoefficient vernachlässigt werden kann. Der Widerstand der Bahn ist W , die Differenz der Potentiale der Condensatorbelegungen werde mit p bezeichnet und in entgegengesetzter Richtung zu E positiv gerechnet. Zur Zeit $t=0$ kann der Condensator eine anfängliche Ladung $q_0 = Cp_0$ besitzen, er kann auch ungeladen sein, entsprechend $p_0 = 0$. Rechnet man die Stromstärke i positiv in derselben Richtung wie E , so gelten die Gleichungen

$$(96) \quad \begin{cases} E - p = Wi, \\ i = C \frac{dp}{dt} \end{cases}$$

und zwar noch, wenn E und W mit der Zeit veränderliche Grössen sind, während C constant sein muss.

Aus (96) erhält man

$$(97) \quad \frac{dp}{dt} + \frac{1}{CW} p = \frac{1}{CW} E.$$

Das Integral dieser Gleichung ist gemäss (5)

$$(98) \quad p = e^{-\frac{1}{C} \int_0^t \frac{dt}{W}} \left\{ p_0 + \frac{1}{C} \int_0^t \frac{E}{W} e^{\frac{1}{C} \int_0^t \frac{dt}{W}} dt \right\}$$

und specieller, für $p_0 = 0$,

$$(99) \quad p = \frac{1}{C} e^{-\frac{1}{C} \int_0^t \frac{dt}{W}} \int_0^t \frac{E}{W} e^{\frac{1}{C} \int_0^t \frac{dt}{W}} dt.$$

Für die Ladung $q = Cp$ gilt die Gleichung

$$(100) \quad \frac{dq}{dt} + \frac{1}{CW} q = \frac{1}{W} E$$

und für die Stromstärke i die aus (96) hervorgehende Gleichung

$$(101) \quad \frac{di}{dt} + \left(\frac{1}{CW} + \frac{1}{W} \frac{dW}{dt} \right) i = \frac{1}{W} \frac{dE}{dt}.$$

Sind E und W constant, so folgt einfacher

$$(102) \quad \frac{di}{dt} + \frac{1}{CW} i = 0.$$

Der Anfangswert der Stromstärke i beim Stromschluss zur Zeit $t=0$ ist $\frac{E_0 - p_0}{W_0}$ und wird augenblicklich erzeugt. In der Wirklichkeit besitzt die Strombahn immer eine gewisse Selbstinduktion, welche zeitlose Änderungen der Stromstärke verhindert.

Multipliziert man die erste Gleichung (96) mit i , so erhält man als Energiegleichung

$$(103) \quad Ei = Wi^2 + pi.$$

Sie zeigt, dass die von der Stromquelle in der Zeiteinheit gelieferte Energie Ei teils als Joule'sche Wärme Wi^2 , teils als Zunahme $pi = Cp \frac{dp}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Cp^2 \right) = \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} qp \right)$ der potentiellen Energie des Condensators erscheint.

Im Art. 24 wird auch eine Veränderlichkeit der Capacität des Condensators in Betracht gezogen. Zuerst behandeln wir einige Aufgaben, bei welchen nur E und W sich mit der Zeit ändern können.

18. Wenn E und W beide constant sind, so erhält man aus den Gleichungen (98) und (96)

$$(104) \quad \left\{ \begin{array}{l} p = E - (E - p_0) e^{-\frac{t}{CW}}, \\ i = C \frac{dp}{dt} = \frac{E - p_0}{W} e^{-\frac{t}{CW}} \end{array} \right.$$

Ist $E > p_0$, so nimmt i fortwährend ab und p fortwährend zu, von den Anfangswerten p_0 und $\frac{E - p_0}{W}$ bez. zu den Endwerten E und 0 bez. für $t = \infty$. Ist aber $E < p_0$, so nimmt p ab und i zu, zwischen den angegebenen Grenzwerten.

Für $p_0 = 0$ erhält man specieller die bekannten Ladungsgleichungen

$$(105) \quad \begin{cases} p = E \left\{ 1 - e^{-\frac{t}{CW}} \right\}, \\ i = \frac{E}{W} e^{-\frac{t}{CW}}. \end{cases}$$

Hierin ist CW die sog. Zeitconstante des Stromkreises.

19. Bleibt der Widerstand W unveränderlich, während die elektromotorische Kraft E eine gegebene Funktion der Zeit ist, so folgt aus (98)

$$(106) \quad p = e^{-\frac{t}{CW}} \left\{ p_0 + \frac{1}{CW} \int_0^t E e^{\frac{t}{CW}} dt \right\}.$$

Falls E wie im Art. 3 sich gleichförmig mit der Zeit ändert, so dass

$$E = E_0 + ht$$

ist, so ergibt die Ausführung der Integration in (106)

$$(107) \quad p = E_0 - hCW + ht - (E_0 - p_0 - hCW) e^{-\frac{t}{CW}}.$$

Ferner hat man

$$(108) \quad \begin{cases} i = C \frac{dp}{dt} = Ch + \frac{E_0 - p_0 - hCW}{W} e^{-\frac{t}{CW}}, \\ \frac{di}{dt} = -\frac{E_0 - p_0 - hCW}{CW^2} e^{-\frac{t}{CW}}. \end{cases}$$

Diese Formeln sind den in Art. 3 vorkommenden ähnlich gebaut und lassen sich in derselben Weise discutiren. Die Discussion möge für den speciellen Fall $p_0 = 0$ kurz zusammengefasst werden; der allgemeinere Fall macht keine grösseren Schwierigkeiten. Die Formeln sind jetzt

$$(109) \quad \begin{cases} p = (E_0 - hCW) \left\{ 1 - e^{-\frac{t}{CW}} \right\} + ht, \\ i = C \frac{dp}{dt} = \left(\frac{E_0}{W} - hC \right) e^{-\frac{t}{CW}} + Ch, \\ \frac{di}{dt} = -\frac{E_0 - hCW}{CW^2} e^{-\frac{t}{CW}}. \end{cases}$$

Mit wachsender Zeit nähert sich p dem durch eine Gerade dargestellten Werte $E_0 - hCW + ht$ und i dem constanten Werte Ch .

E_0 ist immer positiv, während h positiv oder negativ sein kann. Zuerst sei $h > 0$ und $E_0 > hCW$. Die Stromstärke i nimmt dann von $\frac{E_0}{W}$ für $t=0$ bis zu Ch für $t=\infty$ ab, bleibt aber stets positiv, folglich wächst auch das Condensatorpotential p fortwährend, von Null aus.

Ferner sei $h > 0$ und $E_0 < hCW$. In diesem Falle nehmen sowohl i als auch p mit wachsender Zeit fortwährend zu.

Zuletzt sei $h < 0$. Die Stromstärke i nimmt dann beständig ab. Ein Richtungswechsel findet statt zur Zeit

$$t_1 = CW \log \frac{E_0 - hCW}{-hCW}.$$

In dem Zeitintervall $0 \leq t \leq t_1$ wächst p von Null zu dem grössten Werte

$$p_{\max} = E_0 + ht_1 = E_0 + hCW \log \frac{E_0 - hCW}{-hCW},$$

nimmt dann beständig ab und wird zuletzt negativ unendlich gross. In der Wirklichkeit können natürlich weder E noch p über alle Grenzen wachsen, sondern muss der Vorgang vordem abbrechen.

Das soeben dargestellte bietet eine vollständige Analogie zu dem im Art. 3 gefundenen. Dabei muss Wi durch p , $\frac{L}{W}$ durch CW und folglich $\frac{di}{dt}$ durch $\frac{1}{W} \frac{dp}{dt} = \frac{1}{WC} i$ ersetzt werden. Mit Hülfe dieser Substitutionen kann man auch die übrigen in den Art. 3 und 4 gefundenen Resultate hier direct benutzen. Wir verzichten auf eine nähere Ausführung.

20. Wenn E eine rein harmonische Function der Zeit ist, also

$$(110) \quad E = A \sin (vt + \alpha),$$

so ergibt sich aus (106) mit Hülfe der Gleichungen (28)

$$(111) \quad p = p_0 e^{-\frac{t}{CW}} + \frac{A}{l\sqrt{1+v^2C^2W^2}} \left\{ \sin (vt + \alpha + \beta) - \sin (\alpha + \beta) e^{-\frac{t}{CW}} \right\},$$

worin

$$(112) \quad \sin \beta = \frac{-vCW}{l\sqrt{1+v^2C^2W^2}}; \quad \cos \beta = \frac{1}{l\sqrt{1+v^2C^2W^2}}$$

ist. Zugleich erhält man

$$(113) \quad i = C \frac{dp}{dt} = -\frac{p_0}{W} e^{-\frac{t}{CW}} + \frac{AC}{l\sqrt{1+v^2C^2W^2}} \left\{ v \cos (vt + \alpha + \beta) + \frac{\sin (\alpha + \beta)}{CW} e^{-\frac{t}{CW}} \right\}.$$

Mit wachsender Zeit, in der Wirklichkeit sogar sehr rasch, verschwindet der Einfluss der die Exponentialgrösse $e^{-\frac{t}{cW}}$ enthaltenden Glieder, also auch der Einfluss einer anfänglichen Ladung des Condensators und man erhält

$$(114) \quad \begin{cases} p = \frac{A}{vC\sqrt{W^2 + \frac{1}{v^2C^2}}} \sin(vt + \alpha + \beta), \\ i = C \frac{dp}{dt} = \frac{A}{\sqrt{W^2 + \frac{1}{v^2C^2}}} \sin\left(vt + \alpha + \beta + \frac{\pi}{2}\right). \end{cases}$$

Die Phase von p bleibt der elektromotorischen Kraft nach, während die Phase der Stromstärke ihr um einen Winkel

$$\text{arc tg } \frac{1}{vCW}$$

voreilt. Der Maximalwert der Stromstärke ist

$$\frac{A}{\sqrt{W^2 + \frac{1}{v^2C^2}}}.$$

Der Nenner dieses Ausdrucks hat den Charakter eines scheinbaren Widerstandes wie der Ausdruck $\sqrt{W^2 + v^2L^2}$ im Art. 5.

Ohne Schwierigkeit erhält man die Ausdrücke für p und i , wenn die elektromotorische Kraft E durch die allgemeine periodische Function (34) dargestellt ist. Das Ansetzen derselben möge hier unterbleiben.

21. Ist E zuletzt durch die gedämpft periodische Function

$$(115) \quad E = Ae^{-at} \sin(vt + \alpha)$$

gegeben, so folgt aus (106) durch Ausführung der Integration

$$(116) \quad p = p_0 e^{-\frac{t}{cW}} + \frac{A}{\sqrt{(1 - aCW)^2 + v^2C^2W^2}} \left\{ \sin(vt + \alpha + \beta) e^{-at} - \sin(\alpha + \beta) e^{-\frac{t}{cW}} \right\},$$

mit

$$\text{tg } \beta = \frac{-vCW}{1 - aCW}.$$

Das Potential p und die Stromstärke i führen regelmässig gedämpfte Schwingungen um eine Exponentialachse aus. Ist $a < \frac{1}{CW}$, so überwiegen die Schwingungen mit wachsender Zeit; p und i nähern sich den Ausdrücken

$$(117) \quad \begin{cases} p_1 = \frac{A \sin(vt + \alpha + \beta) e^{-at}}{\sqrt{(1 - aCW)^2 + v^2 C^2 W^2}}, \\ i_1 = \frac{AC \sqrt{v^2 + a^2} \sin(vt + \alpha + \beta + \gamma) e^{-at}}{\sqrt{(1 - aCW)^2 + v^2 C^2 W^2}}, \end{cases}$$

worin

$$\gamma = \text{arc tg} \left(-\frac{v}{a} \right)$$

ist. Besteht dagegen die Ungleichung $a > \frac{1}{CW}$, so nähert sich der Vorgang mehr und mehr einem aperiodischen Vorgange, für den

$$(118) \quad \begin{cases} p_2 = \left\{ p_0 - \frac{A \sin(\alpha + \beta)}{\sqrt{\dots\dots\dots}} \right\} e^{-\frac{t}{CW}}, \\ i_2 = \frac{1}{W} \left\{ \frac{A \sin(\alpha + \beta)}{\sqrt{\dots\dots\dots}} - p_0 \right\} e^{-\frac{t}{CW}} \end{cases}$$

ist. Man vergleiche übrigens Art. 7.

22. Die Integrationen in der Gleichung (96) sollen jetzt unter der Voraussetzung ausgeführt werden, dass E constant bleibt und W sich proportional der Zeit ändert, so dass

$$(119) \quad W = W_0 + kt$$

ist. Man findet

$$\frac{1}{C} \int_0^t \frac{dt}{W} = \frac{1}{kC} \log \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right),$$

$$\frac{1}{e^{\frac{1}{C} \int_0^t \frac{dt}{W}}} = \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right)^{-\frac{1}{kC}},$$

und

$$(120) \quad \begin{cases} p = E - (E - p_0) \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right)^{-\frac{1}{kC}}, \\ i = C \frac{dp}{dt} = \frac{E - p_0}{W_0} \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right)^{-1 - \frac{1}{kC}}, \\ \frac{di}{dt} = -\frac{(E - p_0)}{W_0^2} \left(k + \frac{1}{C} \right) \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right)^{-2 - \frac{1}{kC}}. \end{cases}$$

Wenn k positiv ist, d. h. wenn der Widerstand des Stromkreises mit der Zeit wächst, so nimmt mit $E > p_0$ i beständig ab und p beständig zu und mit $E < p_0$ dagegen i zu und p ab, alles in algebraischem Sinne. Der Strom verläuft in positiver oder in negativer Richtung, je nachdem $E > p_0$ oder $E < p_0$ ist. Die Grenzwerte von i sind $\frac{E-p_0}{W_0}$ und Null, die Grenzwerte von p p_0 und E bez. für $t=0$ und $t=\infty$.

Nimmt der Widerstand W mit wachsender Zeit ab, so setzen wir $k=-k'$. Dabei kommt nur das Zeitintervall $0 \leq t < \frac{W_0}{k'}$ in Betracht. Man muss zwischen den Fällen $\frac{1}{C} \geq k'$ und $E \geq p_0$ unterscheiden. Es sei zuerst $\frac{1}{C} > k'$. Ist dann $E > p_0$, so bleibt i positiv und nimmt um so mehr ab, je mehr t sich der Grenze $\frac{W_0}{k'}$ nähert, während p stets wächst und sich dem Grenzwerte E nähert. Ist dagegen $E < p_0$, so bleibt i negativ und nimmt zu, sich der Grenze Null nähernd, während p abnimmt. Ferner sei $\frac{1}{C} < k'$. Der Exponent $-1 + \frac{1}{k'C}$ ist dann negativ. Wenn t sich der Grenze $\frac{W_0}{k'}$ nähert, so nähert sich i einem unendlich grossen Werte, welcher positiv oder negativ ist, je nachdem $E > p_0$ oder $E < p_0$ ist. Auch p ändert sich stets in demselben Sinne, und zwar zunehmend für $E > p_0$, abnehmend für $E < p_0$. Der Grenzwert für $t = \frac{W_0}{k'}$ ist E wie in dem Falle eines positiven k .

Ist schon anfangs $p_0 = E$, so fliesst kein Strom und die Ladung des Condensators bleibt ungeändert gleich CE .

Ist $k < 0$ und gleich $-\frac{1}{C}$, so ändert sich p proportional der Zeit und die Stromstärke i behält den constanten Wert $\frac{E-p_0}{W_0}$ bei.

23. Auch in dem Falle, in welchem E und W beide proportional der Zeit veränderlich sind, so dass also

$$(121) \quad E = E_0 + ht; \quad W = W_0 + kt$$

ist, lassen sich die Integrationen in (98) ausführen. Man erhält nach ausgeführter Rechnung, wenn kC ungleich -1 angenommen wird,

$$(122) \quad \begin{cases} p = E_0 - \frac{hCW_0}{1+kC} + \frac{ht}{1+kC} - \left(E_0 - p_0 - \frac{hCW_0}{1+kC} \right) \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right)^{-\frac{1}{kC}}, \\ i = C \frac{dp}{dt} = \frac{hC}{1+kC} + \frac{1}{W_0} \left(E_0 - p_0 - \frac{hCW_0}{1+kC} \right) \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right)^{-1 - \frac{1}{kC}}. \end{cases}$$

Wäre speciell $kC = -1$, so würde man erhalten:

$$(123) \quad \begin{cases} p = p_0 + \left\{ h - \frac{k}{W_0} (E_0 - p_0) \right\} t - \frac{hW_0}{k} \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right) \log \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right), \\ i = C \frac{dp}{dt} = \frac{E_0 - p_0}{W_0} + \frac{h}{k} \log \left(1 + \frac{k}{W_0} t \right). \end{cases}$$

Eine vollständige Discussion dieser Ausdrücke bietet keine besonderen Schwierigkeiten dar; wir begnügen uns jedoch mit den Bemerkungen, dass die Stromstärke i von dem Anfangswerte $\frac{E_0 - p_0}{W_0}$ entweder immer zunimmt oder immer abnimmt und nur in folgenden Fällen ein Mal gleich Null werden kann, wozu dann ein extremer Wert der Condensatorladung gehört.

$$\begin{array}{llll}
 k > 0; & h > 0; & E_0 < p_0; & p = \text{min.} \\
 k > 0; & h < 0; & E_0 > p_0; & p = \text{max.} \\
 0 < -k < \frac{1}{C}; & h > 0; & E_0 < p_0; & p = \text{min.} \\
 0 < -k < \frac{1}{C}; & h < 0; & E_0 > p_0; & p = \text{max.} \\
 -k > \frac{1}{C}; & h > 0; & p_0 > E_0 > p_0 + \frac{hCW_0}{1+kC}; & p = \text{min.} \\
 -k > \frac{1}{C}; & h < 0; & p_0 < E_0 < p_0 + \frac{hCW_0}{1+kC}; & p = \text{max.} \\
 k = -\frac{1}{C}; & h > 0; & E_0 < p_0; & p = \text{min.} \\
 k = -\frac{1}{C}; & h < 0; & E_0 > p_0; & p = \text{max.}
 \end{array}$$

In allen anderen Fällen ändert die Stromstärke nicht ihre Richtung, und p wächst entweder beständig oder nimmt beständig ab.

24. Wir betrachten jetzt den Fall, dass nicht nur die elektromotorische Kraft E und der Widerstand W , sondern auch die Capacität C des Condensators mit der Zeit veränderliche Grössen sind. Wenn ein ungeladener Condensator mit festem Dielectricum geladen wird, so steigt bekanntlich seine Capacität nicht augenblicklich auf ihren definitiven Wert, sondern es ist hierzu eine gewisse Zeit erforderlich. Verläuft der Ladungsvorgang oscillatorisch, so ist es vielleicht sogar möglich, dass die Capacität gedämpft periodische Oscillationen erleiden kann, welche den Oscillationen der Ladung nachfolgen. Diese Erscheinungen sind überhaupt wenig untersucht. Eine bedeutende experimentelle Schwierigkeit kommt auch bei allen Ladungsversuchen vor, und zwar in der genauen Bestimmung des Zeitmomentes, in welchem die Strombahn geschlossen wird. Condensatoren mit schnell veränderlicher Capacität könnte man übrigens vielleicht auch durch mechanische Anordnungen erreichen.

Wenn die Capacität C veränderlich ist, so erleidet die zweite Gleichung (96) eine Modifikation. Man hat alsdann

$$(124) \quad \left\{ \begin{array}{l} E - p = Wi, \\ i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(Cp)}{dt} = C \frac{dp}{dt} + p \frac{dC}{dt}. \end{array} \right.$$

Durch Elimination von i leitet man aus diesen Gleichungen die folgende Differentialgleichung für p ab

$$(125) \quad \frac{dp}{dt} + \left(\frac{1}{CW} + \frac{1}{C} \frac{dC}{dt} \right) p = \frac{1}{CW} E.$$

Für die Ladung q gilt die einfachere Gleichung

$$(126) \quad \frac{dq}{dt} + \frac{1}{CW} q = \frac{E}{W},$$

welche dieselbe äussere Form wie für ein constantes C hat.

Differentiirt man die erste Gleichung (124) und eliminirt nachher p , so findet man als Differentialgleichung der Stromstärke i

$$(127) \quad \frac{di}{dt} + \left\{ \frac{1}{CW} + \frac{1}{W} \frac{dW}{dt} + \frac{1}{C} \frac{dC}{dt} \right\} i = \frac{1}{W} \frac{dE}{dt} + \frac{E}{CW} \frac{dC}{dt}$$

oder in etwas veränderter Form

$$(128) \quad \frac{di}{dt} + \left\{ \frac{1}{CW} + \frac{d}{dt} \log(CW) \right\} i = \frac{E}{W} \frac{d}{dt} \log(CE).$$

Ändert sich nur C , während W und E constant bleiben, so ist

$$(129) \quad \frac{di}{dt} + \left(\frac{1}{CW} + \frac{1}{C} \frac{dC}{dt} \right) i = \frac{E}{CW} \frac{dC}{dt}.$$

Multiplcirt man die erste Gleichung (124) mit i , so erhält man als Energiegleichung unter der Voraussetzung, dass keine Energie von aussen dem Stromkreise zugeführt wird,

$$(130) \quad \begin{aligned} Ei &= Wi^2 + pi = Wi^2 + Cp \frac{dp}{dt} + p^2 \frac{dC}{dt} \\ &= Wi^2 + \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Cp^2 \right) + \frac{1}{2} p^2 \frac{dC}{dt}. \end{aligned}$$

Die von der Stromquelle pro Zeiteinheit gelieferte Energie wird verbraucht: 1) als Joule'sche Wärme Wi^2 , 2) zur Vermehrung der potentiellen Energie $\frac{1}{2} Cp^2 = \frac{1}{2} qp$ des Condensators, 3) im Betrage $\frac{1}{2} p^2 \frac{dC}{dt}$ zur Änderung der Capacität des Condensators.¹

¹ Vergleiche A. F. Sundell, Acta Soc. Scient. Fenn. Tom. 24. N:o 11 p. 4.

25. Die Differentialgleichung (126) hat, mit der Anfangsbedingung $q = q_0 = C_0 p_0$ für $t = 0$, das Integral

$$(131) \quad q = e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}} \left\{ q_0 + \int_0^t \frac{E}{W} e^{\int_0^t \frac{dt}{CW}} dt \right\}.$$

Setzt man hier $q = Cp$, so erhält man als Integral der Differentialgleichung (125)

$$(132) \quad p = \frac{C_0}{C} e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}} \left\{ p_0 + \frac{1}{C_0} \int_0^t \frac{E}{W} e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}} dt \right\}.$$

Dasselbe Integral würde man auch direct aus (125) gemäss der Formel (5) erhalten. C_0 bezeichnet überall den Anfangswert der Capacität des Condensators für $t = 0$. Wenn der Condensator ursprünglich ungeladen ist und seine Capacität nicht durch äussere Ursachen abgeändert wird, so kann C_0 um mehrere Procent von der definitiven Capacität verschieden sein, hat aber nicht den Wert Null, wie die experimentelle Aufnahme von Ladungscurven zeigt. Die genaue Grösse dieses Anfangswertes lässt sich wohl aber kaum bestimmen.¹

Für die Stromstärke i hat man den allgemeinen Ausdruck

$$(133) \quad i = \frac{dq}{dt} = \frac{E - p}{W} = \frac{E}{W} - \frac{C_0}{CW} e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}} \left\{ p_0 + \frac{1}{C_0} \int_0^t \frac{E}{W} e^{\int_0^t \frac{dt}{CW}} dt \right\}.$$

Ferner folgt

$$(134) \quad \frac{dp}{dt} = \frac{E}{CW} - \frac{1}{C^2} \left(\frac{1}{W} + \frac{dC}{dt} \right) e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}} \left\{ C_0 p_0 + \int_0^t \frac{E}{W} e^{\int_0^t \frac{dt}{CW}} dt \right\},$$

$$(135) \quad \frac{di}{dt} = \frac{E}{CW^2} + \frac{1}{W} \frac{dE}{dt} - \frac{E}{W^2} \frac{dW}{dt} + \frac{1}{C^2 W^2} \left\{ 1 + \frac{d(CW)}{dt} \right\} e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}} \left\{ C_0 p_0 + \int_0^t \frac{E}{W} e^{\int_0^t \frac{dt}{CW}} dt \right\}.$$

Wenn E und W constant bleiben und nur C sich mit der Zeit ändert, so bestehen die etwas einfacheren Gleichungen

$$(136) \quad p = \frac{C_0}{C} e^{-\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} \left\{ p_0 + \frac{E}{C_0 W} \int_0^t e^{\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} dt \right\},$$

$$(137) \quad i = \frac{E}{W} - \frac{C_0}{CW} e^{-\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} \left\{ p_0 + \frac{E}{C_0 W} \int_0^t e^{\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} dt \right\},$$

¹ Siehe Hj. Tallqvist. Acta Soc. Scient. Fenn. Tom 23. No 4 p. 65.

$$(138) \quad \frac{dp}{dt} = \frac{E}{CW} - \frac{1}{C^2} \left(\frac{1}{W} + \frac{dC}{dt} \right) e^{-\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} \left\{ C_0 p_0 + \frac{E}{W} \int_0^t e^{\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} dt \right\},$$

$$(139) \quad \frac{di}{dt} = -\frac{E}{CW^2} + \frac{1}{C^2 W} \left(\frac{1}{W} + \frac{dC}{dt} \right) e^{-\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} \left\{ C_0 p_0 + \frac{E}{W} \int_0^t e^{\frac{1}{W} \int_0^t \frac{dt}{C}} dt \right\}.$$

Würde keine Stromquelle E vorhanden sein, wobei es sich also um die Entladung eines ursprünglich geladenen Condensators handelt, so erhält man statt der Gleichungen (131) ... (135),

$$(140) \quad \left\{ \begin{array}{l} q = q_0 e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}}, \\ p = \frac{C_0 p_0}{C} e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}}, \\ i = \frac{dq}{dt} = -\frac{C_0 p_0}{CW} e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}}, \\ \frac{dp}{dt} = -\frac{C_0 p_0}{C^2} \left(\frac{1}{W} + \frac{dC}{dt} \right) e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}}, \\ \frac{di}{dt} = \frac{C_0 p_0}{C^2 W^2} \left(1 + C \frac{dW}{dt} + W \frac{dC}{dt} \right) e^{-\int_0^t \frac{dt}{CW}}. \end{array} \right.$$

26. Es werde jetzt vorausgesetzt, dass E und W constant sind, während die Capacität C sich proportional der Zeit ändert, also

$$(141) \quad C = C_0 + ht$$

ist. Alle Integrationen können ausgeführt werden und man findet, wenn Wh nicht gleich -1 ist,

$$(142) \quad \left\{ \begin{array}{l} q = \frac{EC_0}{1+Wh} \left(1 + \frac{h}{C_0} t \right) + \left(q_0 - \frac{EC_0}{1+Wh} \right) \left(1 + \frac{h}{C_0} t \right)^{-\frac{1}{Wh}}, \\ p = \frac{E}{1+Wh} + \left(p_0 - \frac{E}{1+Wh} \right) \left(1 + \frac{h}{C_0} t \right)^{-1 - \frac{1}{Wh}}, \\ i = \frac{dq}{dt} = \frac{Eh}{1+Wh} - \frac{1}{W} \left(p_0 - \frac{E}{1+Wh} \right) \left(1 + \frac{h}{C_0} t \right)^{-1 - \frac{1}{Wh}}, \\ \frac{dp}{dt} = -W \frac{di}{dt} = \frac{E - p_0(1+Wh)}{WC_0} \left(1 + \frac{h}{C_0} t \right)^{-2 - \frac{1}{Wh}}. \end{array} \right.$$

Falls $Wh = -1$, ergibt sich mit Anwendung der Bezeichnung $h' = -h$

$$(143) \quad \left\{ \begin{array}{l} q = \left(1 - \frac{h'}{C_0} t\right) \left\{ q_0 - C_0 E \log \left(1 - \frac{h'}{C_0} t\right) \right\}, \\ p = p_0 - E \log \left(1 - \frac{h'}{C_0} t\right), \\ i = \frac{dq}{dt} = \frac{E-p}{W} = \frac{E-p_0}{W} + \frac{E}{W} \log \left(1 - \frac{h'}{C_0} t\right), \\ \frac{dp}{dt} = -W \frac{di}{dt} = \frac{Eh'}{C_0 - h't}. \end{array} \right.$$

Bei der Discussion dieser Ausdrücke werde zuerst angenommen, dass h positiv ist, d. h. dass die Capacität des Condensators mit der Zeit wächst. Die Änderung der Grössen p und i geschieht in dem Zeitintervall von 0 bis ∞ ohne Richtungsumkehr, und zwar wächst p und nimmt i ab, falls $E > p_0(1 + Wh)$ ist, dagegen nimmt p ab und i zu, wenn $E < p_0(1 + Wh)$ ist. Der Anfangswert von p ist p_0 , der Endwert für $t = \infty$ $\frac{E}{1 + Wh}$. Die Stromstärke i fängt mit dem Werte $\frac{E-p_0}{W}$ an und endet mit dem Werte $\frac{Eh}{1 + Wh} = \frac{E}{W + \frac{1}{h}}$. Hat man $E > p_0$, so läuft der Strom fortwährend in positiver Richtung; die Ladung q des Condensators nimmt dabei zu und nähert sich dem asymptotischen Werte $\frac{E(C_0 + ht)}{1 + Wh} = \frac{CE}{1 + Wh}$. Ist aber $E < p_0$, so kehrt die Richtung des Stromes von negativ zu positiv zur Zeit

$$t_1 = \frac{C_0}{h} \left\{ \left(\frac{(1 + Wh)p_0 - E}{EWh} \right)^{\frac{Wh}{1 + Wh} - 1} - 1 \right\}$$

um. Dieser Zeit entspricht ein Minimum der Condensatorladung

$$q_{\min} = E(C_0 + ht_1) = C_0 E \left(\frac{(1 + Wh)p_0 - E}{EWh} \right)^{\frac{Wh}{1 + Wh}}.$$

q nimmt von q_0 bis zu diesem positiven Minimum ab und wächst nachher beständig.

Hätte man genau $E = p_0(1 + Wh)$, so würden die Stromstärke und das Potential des Condensators constant bleiben und die Ladung proportional der Zeit wachsen.

Die obigen Entwicklungen setzen voraus, dass p_0 positiv ist. Wäre $p_0 < 0$, so ist immer $E > p_0$ und $E > p_0(1 + Wh)$. Dann findet kein Umkehr der Stromrichtung statt und q wächst fortwährend.

Es sei ferner h negativ gleich $-h'$, so dass also die Capacität $C = C_0 - h't$ des Condensators mit wachsender Zeit abnimmt. Als obere Grenze des Zeitinter-

alles ist dann $\frac{C_0}{h}$ zu nehmen. In der Wirklichkeit kann diese Grenze nicht erreicht werden, weil man die Capacität des Condensators nicht bis zu Null herabmindern kann. Der Vorgang gestaltet sich verschieden, je nachdem $Wh' < 1$ oder $Wh' > 1$ ist.

Zuerst sei $Wh' < 1$. Mit wachsender Zeit nähern sich dann die in den Gleichungen (142) enthaltenen Potenzen von $1 - \frac{h'}{C_0} t$ der Grenze Null, ausgenommen die letzte Gleichung, wo die Grenze für $t = \frac{C_0}{h'}$ Null oder unendlich sein kann. Ist nun $p_0 > 0$ und $E < p_0(1 - Wh')$, so nimmt p beständig ab, von p_0 zur Grenze $\frac{E}{1 - Wh'}$, und i beständig zu, von $\frac{E - p_0}{W}$ zur Grenze $-\frac{Eh'}{1 - Wh'}$, ohne die negative Richtung zu ändern. Die Ladung q des Condensators nimmt dabei fortwährend ab und nähert sich der Grenze Null.

Ist $p_0 > 0$, aber $E > p_0(1 - Wh')$, so nimmt p zu und i ab und nähert sich dabei dem negativen Grenzwerte $-\frac{Eh'}{1 - Wh'}$. War dabei $E < p_0$, so lief i stets in negativer Richtung und q hat abgenommen. War dagegen $E > p_0$, so hat die Stromstärke ihre Richtung zur Zeit

$$t_1 = \frac{C_0}{h'} \left\{ 1 - \left(\frac{EWh'}{E - p_0(1 - Wh')} \right)^{\frac{1 - Wh'}{Wh'}} \right\}$$

umgekehrt. Die Ladung q ist zuerst bis zu dem Maximum

$$q_{\max} = E(C_0 - h't_1) = C_0 E \left(\frac{EWh'}{E - p_0(1 - Wh')} \right)^{\frac{1 - Wh'}{Wh'}}$$

gewachsen und hat dann gegen Null abgenommen.

Ist zuletzt $p_0 < 0$, hat man $E > p_0$ und $E > p_0(1 - Wh')$. Der Strom kehrt zur Zeit t_1 seine Richtung um und die Ladung q besitzt ein Maximum wie in dem zuletzt behandelten Falle.

Schliesslich werde angenommen, dass h negativ $= -h'$ ist und dass die Ungleichung $Wh' > 1$ dabei besteht. Auch in diesem Falle ändert sich p stets in demselben Sinne und ebenso i stets in demselben Sinne; die Grenzwerte für $t = \frac{C_0}{h'}$ sind aber jetzt unendlich gross.

Es sei $p_0 > 0$. Dann ist $E > -p_0(Wh' - 1)$ und die Stromstärke i zuletzt negativ. Hat man $E < p_0$, so bleibt i die ganze Zeit negativ, und die Ladung q nimmt beständig ab. Ist dagegen $E > p_0$, so findet ein Richtungswechsel von i statt zur Zeit

$$t_1 = \frac{C_0}{h'} \left\{ 1 - \left(\frac{E + p_0(Wh' - 1)}{EWh'} \right)^{\frac{Wh' - 1}{Wh'}} \right\},$$

entsprechend dem Maximum der Ladung

$$q_{\max} = E(C_0 - h't_1) = C_0 E \left(\frac{E + p_0(Wh' - 1)}{EWh'} \right)^{\frac{Wh' - 1}{Wh'}}.$$

Ferner sei $p_0 < 0$. Hieraus folgt $E > p_0$ und entweder ist $E > -p_0(Wh' - 1)$ oder $E < -p_0(Wh' - 1)$. In dem ersteren Falle bleibt i positiv und q nimmt beständig zu, von $q_0 = C_0 p_0$ zur Grenze Null. In dem letzteren Falle ändert i die Richtung von der positiven zur negativen und q besitzt ein Maximum, wie oben.

Wir unterlassen die einfache Ausführung der Discussion für den Fall $Wh = -1$. Er schliesst sich nahe dem Falle $Wh < -1$ an, mit dem Unterschiede jedoch, das eine kleinere Anzahl von Möglichkeiten vorliegt. Der Extremwert ist

$$q_{\max} = E(C_0 - h't_1) = C_0 E e^{-\left(1 - \frac{p_0}{E}\right)}$$

für

$$t_1 = \frac{C_0}{h'} \left\{ 1 - e^{-\left(1 - \frac{p_0}{E}\right)} \right\}.$$

27. Wenn C und $\frac{1}{W}$ sich proportional der Zeit in der Weise ändern, dass CW constant bleibt, d. h. wenn

$$(144) \quad C = C_0(1 + ht); \quad \frac{1}{W} = \frac{1}{W_0}(1 + ht)$$

ist, so berechnet man aus (131) und den folgenden Gleichungen

$$(145) \quad \left\{ \begin{array}{l} q = C_0 E \{1 + h(t - C_0 W_0)\} + \{q_0 - C_0 E(1 - C_0 W_0 h)\} e^{-\frac{t}{C_0 W_0}}, \\ p = E \frac{1 + h(t - C_0 W_0)}{1 + ht} + \frac{p_0 - E(1 - C_0 W_0 h)}{1 + ht} e^{-\frac{t}{C_0 W_0}}, \\ i = C_0 E h - \frac{p_0 - E(1 - C_0 W_0 h)}{W_0} e^{-\frac{t}{C_0 W_0}}. \end{array} \right.$$

Ändern sich C und E unabhängig von einander proportional der Zeit, so dass

$$(146) \quad C = C_0 + ht; \quad E = E_0 + kt$$

ist, während W unveränderlich ist, so lassen sich die Integrationen auch ausführen. Man erhält, wenn Wh weder $= -1$ noch $= -\frac{1}{2}$ ist,

$$(147) \quad \left\{ \begin{aligned} q &= \frac{C_0}{1+W'h} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right) \left\{ E_0 + kt - \frac{W'kC_0}{1+2W'h} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right) \right\} + \\ &\quad + \left\{ q_0 - \frac{C_0 E_0}{1+W'h} + \frac{W'kC_0^2}{(1+W'h)(1+2W'h)} \right\} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right)^{-1 - \frac{1}{W'h}}, \\ p &= \frac{1}{1+W'h} \left\{ E_0 + kt - \frac{W'kC_0}{1+2W'h} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right) \right\} + \\ &\quad + \left\{ p_0 - \frac{E_0}{1+W'h} + \frac{W'kC_0}{(1+W'h)(1+2W'h)} \right\} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right)^{-1 - \frac{1}{W'h}}, \\ i &= \frac{1}{1+W'h} \left\{ h(E_0 + kt) + \frac{kC_0}{1+2W'h} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right) \right\} \\ &\quad - \frac{1}{W'} \left\{ p_0 - \frac{E_0}{1+W'h} + \frac{W'kC_0}{(1+W'h)(1+2W'h)} \right\} \left(1 + \frac{h}{C_0} t\right)^{-1 - \frac{1}{W'h}}. \end{aligned} \right.$$

Wir unterlassen eine nähere Discussion dieser Gleichungen. Sie kann ohne Schwierigkeit in ähnlicher Weise wie die früheren Discussionen ausgeführt werden.

III. Stromkreis mit Widerstand, Selbstinduktion, Capacität und elektromotorischer Kraft.

28. Ein Stromkreis mit dem Widerstande W und dem Selbstinductionscoefficienten L möge einen Condensator von der Capacität C und eine Stromquelle von der elektromotorischen Kraft E enthalten. Bezeichnet man die Potentialdifferenz der Condensatorbelegungen mit p , so ist die augenblickliche Ladung $q = Cp$. Vorausgesetzt, dass die Bahnconstanten E, W, L und C sich alle mit der Zeit ändern können, erhält man die Gleichungen

$$(148) \quad \begin{cases} E - p - \frac{d(Li)}{dt} = Wi, \\ i = \frac{d(Cp)}{dt} = \frac{dq}{dt}. \end{cases}$$

Durch Elimination von i leitet man hieraus für die Ladung q folgende Differentialgleichung ab

$$(149) \quad \frac{d^2 q}{dt^2} + \left(\frac{W}{L} + \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} \right) \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{E}{L},$$

welche linear und zweiter Ordnung ist, deren Coefficienten aber im allgemeinen Functionen der Zeit sind.

Aus $q = Cp$ folgt jetzt

$$\frac{dq}{dt} = C \frac{dp}{dt} + p \frac{dC}{dt}; \quad \frac{d^2 q}{dt^2} = C \frac{d^2 p}{dt^2} + 2 \frac{dC}{dt} \frac{dp}{dt} + \frac{d^2 C}{dt^2} p.$$

Wenn man diese Werte in (149) einsetzt, so findet man als Differentialgleichung des Potentials p

$$(151) \quad \frac{d^2 p}{dt^2} + \left(\frac{W}{L} + \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} + \frac{2}{C} \frac{dC}{dt} \right) \frac{dp}{dt} + \left\{ \frac{1}{L} + \frac{1}{L} \left(W + \frac{dL}{dt} \right) \frac{dC}{dt} + \frac{d^2 C}{dt^2} \right\} p = \frac{E}{LC}.$$

Der Vollständigkeit wegen führen wir auch die für i geltende Differentialgleichung zweiter Ordnung an. Man erhält sie am einfachsten, wenn man die Gleichung (149) mit LC multiplicirt, nachher ein Mal in Bezug auf t differentiirt und $\frac{dq}{dt}$ durch i ersetzt. Sie ist

$$(151) \quad \frac{d^2 i}{dt^2} + \left\{ \frac{1}{L} \left(W + 2 \frac{dL}{dt} \right) + \frac{1}{C} \frac{dC}{dt} \right\} \frac{di}{dt} + \left\{ 1 + \left(W + \frac{dL}{dt} \right) \frac{dC}{dt} + C \frac{d^2 L}{dt^2} + C \frac{dW}{dt} \right\} \frac{i}{LC} = \\ = \frac{1}{LC} \left(E \frac{dC}{dt} + C \frac{dE}{dt} \right).$$

Als Anfangsbedingungen in der Differentialgleichung (149) kann man allgemein vorschreiben für $t=0$, $q = q_0$ und $i = \frac{dq}{dt} = i_0$. Hierzu entspricht bei der Differentialgleichung (150) $p = \frac{q_0}{C_0} = p_0$ und $\frac{dp}{dt} = \frac{i_0}{C_0} - \frac{p_0}{C_0} \left(\frac{dC}{dt} \right)_0$, wo der Index 0 sich auf die Werte zur Zeit $t=0$ bezieht. Der Wert von $\frac{di}{dt}$ für $t=0$ ist natürlich nicht mehr beliebig, sondern muss die aus der ersten Gleichung (148) folgende Gleichung

$$\left(W + \frac{dL}{dt} \right)_0 \frac{di}{dt} + \left(\frac{dW}{dt} + \frac{d^2 L}{dt^2} \right)_0 i_0 = \left(\frac{dE}{dt} - \frac{dp}{dt} \right)_0$$

erfüllen. Auf eine Integration der Differentialgleichung (151) kommt es nicht an, sondern findet man i aus einer der Gleichungen (148), nachdem p oder q erhalten sind.

Als Energiegleichung folgt, wenn das System sich selbst überlassen ist,

$$(152) \quad Ei = Wi^2 + pi + i \frac{d(Li)}{dt} = \\ = Wi^2 + \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Cp^2 \right) + \frac{1}{2} p^2 \frac{dC}{dt} + \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{2} Li^2 \right) + \frac{1}{2} i^2 \frac{dL}{dt}.$$

Die Bedeutung der einzelnen Glieder dieses Ausdruckes ist nach dem in den Art. 14 und 24 dargestellten ohne weiteres klar.

29. Es mögen jetzt einige speciellere Annahmen über die Variabilität der Bahnconstanten getroffen werden. Zuerst sei L constant, während W , C und E sich mit der Zeit ändern können. Man erhält dann

$$(153) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{E}{L}, \\ \frac{d^2p}{dt^2} + \left(\frac{W}{L} + \frac{2}{C} \frac{dC}{dt} \right) \frac{dp}{dt} + \left(\frac{1}{L} + \frac{W}{L} \frac{dC}{dt} + \frac{d^2C}{dt^2} \right) p = \frac{E}{LC}, \\ i = \frac{dq}{dt} = C \frac{dp}{dt} + p \frac{dC}{dt}, \\ -L \frac{di}{dt} = Wi - (E - p) = WC \frac{dp}{dt} + \left(1 + W \frac{dC}{dt} \right) p - E. \end{array} \right.$$

Sind W , L und E veränderlich, während C sich nicht ändert, so folgt

$$(154) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2q}{dt^2} + \left(\frac{W}{L} + \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} \right) \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{E}{L}, \\ \frac{d^2p}{dt^2} + \left(\frac{W}{L} + \frac{1}{L} \frac{dL}{dt} \right) \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = \frac{E}{LC}, \\ q = Cp; \quad i = \frac{dq}{dt} = C \frac{dp}{dt}, \\ -\frac{d(Li)}{dt} = Wi - (E - p) = WC \frac{dp}{dt} - (E - p). \end{array} \right.$$

Sind L und C beide constant, während W und E sich mit der Zeit ändern können, so erhält man

$$(155) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{E}{L}, \\ \frac{d^2p}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = \frac{E}{LC}, \\ q = Cp; \quad i = \frac{dq}{dt} = C \frac{dp}{dt}, \\ -L \frac{di}{dt} = Wi - (E - p) = WC \frac{dp}{dt} - (E - p). \end{array} \right.$$

Diese Gleichungen bleiben ohne Änderung bestehen, wenn auch noch W constant ist oder wenn W und E beide constant sind.

Aus den obigen Gleichungssystemen ergeben sich entsprechende Systeme für die Entladung eines Condensators, wenn E gleich Null gesetzt wird.

30. Die Gleichung

$$(156) \quad \frac{d^2p}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = \frac{E}{LC}$$

bei constanten L, C und W ist berührt. Sie ist, insbesondere für den Fall $E=0$, die Grundlage einer grossen Anzahl von experimentellen Untersuchungen gewesen. Für den Fall $E=\text{constant}$ findet man wohl die vollständigste Discussion derselben in der Arbeit des Verfassers: Ueber die Elektrizitätsbewegung in verzweigten Stromkreisen mit Capacität und Induction.¹ Bekanntlich giebt es zwei wesentlich verschiedene Ladungsarten, die aperiodische, falls $W > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ ist, und die oscillirende, wenn $W < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ ist. Zwischen beiden liegt ein aperiodischer Grenzfall $W = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$.

Die Gleichung (156) kann noch in dem Falle durch Quadrature integrirt werden, in welchem bei constanten L, C und W die elektromotorische Kraft E eine gegebene Function der Zeit ist. Diese Rechnung werde hier ausgeführt, obgleich das Resultat aus der Theorie der Differentialgleichungen bekannt ist. Wir gewinnen gleichzeitig die Gelegenheit passende abkürzende Bezeichnungen einzuführen (vergl. die oben erwähnte Arbeit des Verfassers).

Setzt man

$$(157) \quad \frac{W}{L} = 2a; \quad \frac{1}{LC} = b,$$

so sind die Wurzeln der Gleichung zweiten Grades

$$r^2 + 2ar + b = 0$$

$-\lambda_1$ und $-\lambda_2$, wo

$$(158) \quad \begin{cases} \lambda_1 = a + \sqrt{a^2 - b}, \\ \lambda_2 = a - \sqrt{a^2 - b}, \end{cases}$$

und folglich

$$(159) \quad \lambda_1 + \lambda_2 = \frac{W}{L}; \quad \lambda_1 \lambda_2 = \frac{1}{LC}.$$

Die Gleichung (156) ohne rechte Seite, d. h.

$$(160) \quad \frac{d^2 p}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = 0,$$

hat das Integral

$$(161) \quad p = A e^{-\lambda_1 t} + B e^{-\lambda_2 t},$$

wo A und B Constanten sind, und der aperiodische Vorgang, welcher der Bedingung $W > 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ oder $a > \sqrt{b}$ entspricht, zunächst beabsichtigt wird.

Man bestimmt jetzt nach der sog. Methode der Variation der Constanten A und B als solche Functionen der Zeit, dass der Ausdruck (161) der Gleichung (156) genügt, wo $E=f(t)$ veränderlich angenommen wird. Man erhält

¹ Acta Soc. Scient. Fenn. Tom 28.

$$\frac{dp}{dt} = -A\lambda_1 e^{-\lambda_1 t} - B\lambda_2 e^{-\lambda_2 t} + e^{-\lambda_1 t} \frac{dA}{dt} + e^{-\lambda_2 t} \frac{dB}{dt}$$

und

$$\frac{d^2 p}{dt^2} = A\lambda_1^2 e^{-\lambda_1 t} + B\lambda_2^2 e^{-\lambda_2 t} - \lambda_1 e^{-\lambda_1 t} \frac{dA}{dt} - \lambda_2 e^{-\lambda_2 t} \frac{dB}{dt},$$

wenn gesetzt wird

$$(162) \quad e^{-\lambda_1 t} \frac{dA}{dt} + e^{-\lambda_2 t} \frac{dB}{dt} = 0.$$

p genügt jetzt der Differentialgleichung (156), wenn ausserdem

$$(163) \quad -\lambda_1 e^{-\lambda_1 t} \frac{dA}{dt} - \lambda_2 e^{-\lambda_2 t} \frac{dB}{dt} = \frac{E}{LC}$$

gesetzt wird. Aus den beiden letzten Gleichungen findet man durch Auflösung in Bezug auf $\frac{dA}{dt}$ und $\frac{dB}{dt}$

$$\begin{aligned} \frac{dA}{dt} &= -\frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{E}{LC} e^{\lambda_1 t}, \\ \frac{dB}{dt} &= \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{E}{LC} e^{\lambda_2 t}, \end{aligned}$$

also folgt

$$(164) \quad \begin{cases} A = K_1 - \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{1}{LC} \int E e^{\lambda_1 t} dt, \\ B = K_2 + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{1}{LC} \int E e^{\lambda_2 t} dt, \end{cases}$$

worin K_1 und K_2 die unbestimmten Integrationskonstanten sind. Die gesuchte Lösung der Differentialgleichung (156) ist nun laut (161)

$$(165) \quad p = K_1 e^{-\lambda_1 t} + K_2 e^{-\lambda_2 t} - \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{1}{LC} \left\{ e^{-\lambda_1 t} \int_0^t E e^{\lambda_1 t} dt - e^{-\lambda_2 t} \int_0^t E e^{\lambda_2 t} dt \right\}.$$

Wenn die Bedingung $W < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ oder $a < \sqrt{b}$ erfüllt ist, was einer oscillirenden Erscheinung bei constantem Werte von E entspricht, so sind die beiden Wurzelgrößen (159) imaginär, und zwar

$$(166) \quad \begin{cases} \lambda_1 = a + i\beta, \\ \lambda_2 = a - i\beta, \end{cases}$$

wenn

$$\beta = \sqrt{b - a^2} = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{W^2}{4L^2}}$$

gesetzt wird. Die Gleichung (160) hat dann ein Integral von der Form

$$(167) \quad p = e^{-at} (A \cos \beta t + B \sin \beta t),$$

und man berechnet, nach der soeben angewandten Methode, oder auch direct durch Transformation des Ausdruckes (165) in die reelle Form, das Integral der vollständigen Differentialgleichung (156)

$$(168) \quad p = e^{-at} \{K_1 \cos \beta t + K_2 \sin \beta t\} + \\ + \frac{1}{\beta} \frac{1}{LC} e^{-at} \left\{ \sin \beta t \int_0^t E e^{at} \cos \beta t dt - \cos \beta t \int_0^t E e^{at} \sin \beta t dt \right\}.$$

Das erste Glied stellt regelmässige gedämpfte Schwingungen mit der Oscillationszeit

$$(169) \quad T = \frac{2\pi}{\beta} = \frac{2\pi \sqrt{LC}}{\sqrt{1 - \frac{1}{4} W^2 \frac{C}{L}}}$$

und dem logarithmischen Decremento

$$(170) \quad \alpha = a \frac{T}{2} = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{4} W^2 \frac{C}{L}}}$$

dar.

Schliesslich findet man ohne Mühe, wenn gerade

$$W = 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$$

ist, $\lambda_1 = \lambda_2 = a$ und

$$(171) \quad p = (K_1 + K_2 t) e^{-at} + \frac{1}{LC} e^{-at} \left\{ t \int_0^t E e^{at} dt - \int_0^t E t e^{at} dt \right\}.$$

Durch Differentiation der Gleichungen (165), (168) und (171) und Multiplication mit der Capacität C erhält man die entsprechenden Ausdrücke der Stromstärke i . Alsdann können die unbestimmten Integrationsconstanten so berechnet werden, dass für $t=0$ $p=p_0$ und $i=i_0$ wird. Man erhält in dieser Weise in dem Falle $W > 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$

$$(172) \quad i = -K_1 \lambda_1 C e^{-\lambda_1 t} - K_2 \lambda_2 C e^{-\lambda_2 t} + \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{1}{L} \left\{ \lambda_1 e^{-\lambda_1 t} \int_0^t E e^{\lambda_1 t} dt - \lambda_2 e^{-\lambda_2 t} \int_0^t E e^{\lambda_2 t} dt \right\},$$

worin

$$(173) \quad K_1 = -\frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \left(\frac{i_0}{C} + \lambda_2 p_0 \right); \quad K_2 = +\frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \left(\frac{i_0}{C} + \lambda_1 p_0 \right)$$

N:o 5.

ist, in dem Falle $W < 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

$$(174) \quad i = -C e^{-at} \left\{ (K_1 a + K_2 \beta) \cos \beta t + (K_1 \beta + K_2 a) \sin \beta t \right\} \\ - \frac{a}{\beta} \frac{1}{L} e^{-at} \left\{ \sin \beta t \int_0^t E e^{at} \cos \beta t dt - \cos \beta t \int_0^t E e^{at} \sin \beta t dt \right\},$$

worin

$$(175) \quad K_1 = p_0; \quad K_2 = \frac{1}{\beta} \left(p_0 \frac{W}{2L} + \frac{i_0}{C} \right)$$

ist, und schliesslich in dem Falle $W = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

$$(176) \quad i = -C(aK_1 - (1-at)K_2)e^{-at} - \frac{1}{L}e^{-at} \left\{ a \int_0^t E t e^{at} dt + (1-at) \int_0^t E e^{at} dt \right\},$$

worin

$$(177) \quad K_1 = p_0; \quad K_2 = p_0 \frac{W}{2L} + \frac{i_0}{C}$$

ist.

Besonders einfache Gleichungen erhält man mit den Anfangsbedingungen $p_0 = 0$ und $i_0 = 0$, indem dann alle Glieder verschwinden, welche K_1 und K_2 enthalten.

31. In der Gleichung (156) könnten jetzt verschiedene Annahmen über die Functionsform der Grösse E getroffen werden. Die Fälle $E = 0$ und $E = \text{constant}$ wurden schon erwähnt und sind vielfach behandelt worden.

Wir wollen den Fall einer mit der Zeit gleichförmig veränderlichen elektromotorischen Kraft

$$(178) \quad E = E_0 + ht$$

in Betracht ziehen, und setzen dabei $p_0 = 0$, $i_0 = 0$, so dass nur die Integralglieder in den Formeln zurückbleiben. Das Verhalten der anderen Glieder kennt man ja übrigens genau; sie stellen die Entladung des Condensators für $E = 0$ dar.

In dem aperiodischen Falle ergibt sich jetzt

$$\int_0^t (E_0 + ht) e^{\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda} \left\{ E_0 + h \left(t - \frac{1}{\lambda} \right) \right\} e^{\lambda t} - \frac{1}{\lambda} \left(E_0 - \frac{h}{\lambda} \right),$$

und nach ausgeführten Rechnungen mit Beachtung auch der Formeln (159) folgt

$$(179) \quad \left\{ \begin{array}{l} p = E_0 - CWh + ht + \frac{E_0}{\lambda_1 - \lambda_2} (\lambda_2 e^{-\lambda_1 t} - \lambda_1 e^{-\lambda_2 t}) - \frac{hCL}{\lambda_1 - \lambda_2} (\lambda_2^2 e^{-\lambda_1 t} - \lambda_1^2 e^{-\lambda_2 t}), \\ i = C \frac{dp}{dt} = Ch - \frac{E_0}{L(\lambda_1 - \lambda_2)} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}) + \frac{hC}{\lambda_1 - \lambda_2} (\lambda_2 e^{-\lambda_1 t} - \lambda_1 e^{-\lambda_2 t}), \\ -L \frac{di}{dt} = -\frac{E_0}{\lambda_1 - \lambda_2} (\lambda_1 e^{-\lambda_1 t} - \lambda_2 e^{-\lambda_2 t}) + \frac{h}{\lambda_1 - \lambda_2} (e^{-\lambda_1 t} - e^{-\lambda_2 t}). \end{array} \right.$$

Mit wachsender Zeit nähert sich $-L \frac{di}{dt}$ der Grenze Null; ist $h > 0$, so wachsen E und p beide, aber ihre Differenz $E - p$ nähert sich dem constanten Werte CWh und somit die Stromstärke dem constanten Werte Ch .

Man findet in dem auf p. 43 genannten Werke alle Hilfsmittel für eine nähere Discussion von Gleichungssystemen, ähnlich dem obigen, weshalb wir hier zur Vermeidung von Weitläufigkeiten keine weiteren Details vorbringen.

In dem periodischen Falle erhält man aus (16S) mit einiger Änderung der Bezeichnungen der Variablen zuerst

$$(180) \quad p = \frac{-1}{\beta LC} e^{-at} \int_0^{\tau=t} \int_0^t (E_0 + ht) e^{at} \sin \beta(t - \tau) dt.$$

Bei der Ausführung der Integrationen benutzt man die Hilfsformeln (28) und die erste der beiden folgenden Formeln

$$(181) \quad \left\{ \begin{aligned} \int e^{at} t \sin(vt + \alpha) dt &= \frac{e^{at}}{\sqrt{v^2 + a^2}} \left\{ t \sin(vt + \alpha + \beta) - \frac{\sin(vt + \alpha + 2\beta)}{\sqrt{v^2 + a^2}} \right\} + \text{Const.}, \\ \int e^{at} t \cos(vt + \alpha) dt &= \frac{e^{at}}{\sqrt{v^2 + a^2}} \left\{ t \cos(vt + \alpha + \beta) - \frac{\cos(vt + \alpha + 2\beta)}{\sqrt{v^2 + a^2}} \right\} + \text{Const.}, \end{aligned} \right.$$

worin

$$\sin \beta = \frac{-v}{\sqrt{v^2 + a^2}}; \quad \cos \beta = \frac{a}{\sqrt{v^2 + a^2}}$$

ist. Man erhält dabei mit Anwendung der Bezeichnung

$$(182) \quad \sin \psi = \beta \sqrt{LC}; \quad \cos \psi = \frac{1}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}}$$

$$(183) \quad \left\{ \begin{aligned} p &= E_0 + ht - ChW - \frac{e^{-at}}{\beta \sqrt{LC}} \{E_0 \sin(\beta t + \psi) - h \sqrt{LC} \sin(\beta t + 2\psi)\}, \\ i &= C \frac{dp}{dt} = Ch + \frac{e^{-at}}{\beta L} \{E_0 \sin \beta t - h \sqrt{LC} \sin(\beta t + \psi)\}, \\ -L \frac{di}{dt} &= \frac{e^{-at}}{\beta \sqrt{LC}} \{E_0 \sin(\beta t - \psi) - h \sqrt{LC} \sin \beta t\}. \end{aligned} \right.$$

Dieselben Ausdrücke hätte man auch durch passende Transformation der Gleichungen (179) ableiten können. Für grosse Werte von t nähern sich die e^{-at} enthaltenden Glieder dem Werte Null. Diese Glieder stellen übrigens regelmässig gedämpfte Oscillationen dar.

N:o 5.

Schliesslich führen wir die in dem Uebergangsfalle $W = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$ aus (171) hervorgehenden Formeln an. Hierbei kommt die Hilfgleichung

$$(184) \quad \int t^2 e^{at} dt = \frac{1}{a} e^{at} \left\{ t^2 - \frac{2t}{a} + \frac{2}{a^2} \right\} + \text{Const.}$$

zu Nutzen. Man findet

$$(185) \quad \left\{ \begin{array}{l} p = E_0 + ht - CWh - \frac{E_0 c^{-at}}{\sqrt{LC}} (t + \sqrt{LC}) + hc^{-at} (t + 2\sqrt{LC}), \\ i = Ch + \frac{E_0}{L} t e^{-at} - h \sqrt{\frac{C}{L}} e^{-at} (t + \sqrt{LC}), \\ -L \frac{di}{dt} = \frac{E_0}{\sqrt{LC}} e^{-at} (t - \sqrt{LC}) - ht e^{-at}, \end{array} \right.$$

worin

$$a = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{2} \frac{W}{L}$$

ist.

32. Für die Wechselstromtechnik hat der Fall der rein periodischen elektromotorischen Kraft

$$(186) \quad E = A \sin(\nu t + \alpha)$$

die grösste Bedeutung. Man findet die vollständigsten theoretischen Betrachtungen über diesen Fall in dem Buche „Theorie der Wechselströme in analytischer und graphischer Darstellung“, von Bedell und Crehore, übersetzt von Bucherer. Hier soll deshalb nur eine kurze Darstellung gegeben werden, wobei wieder $p_0 = 0$ und $i_0 = 0$ vorausgesetzt wird.

In dem durch E beeinflussten Systeme entstehen erzwungene Schwingungen rein periodischen Charakters, während die Eigenbewegung aperiodisch oder gedämpft oscillatorisch sein kann. In dem letzteren Falle interferiren die Wellen unter einander und befinden sich speciell in Resonanz, wenn beide Schwingungszeiten gleich sind, d. h. wenn $\nu = \beta$ ist.

Ist die Eigenbewegung aperiodisch, so berechnet man aus den Gleichungen (165) und (172) das System

$$(187) \quad \left\{ \begin{array}{l} p = \frac{A}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{1}{LC} \left\{ \frac{\sin(\alpha + \gamma_1) e^{-\lambda_1 t} - \sin(\nu t + \alpha + \gamma_1)}{\sqrt{\nu^2 + \lambda_1^2}} - \frac{\sin(\alpha + \gamma_2) e^{-\lambda_2 t} - \sin(\nu t + \alpha + \gamma_2)}{\sqrt{\nu^2 + \lambda_2^2}} \right\}, \\ i = -\frac{A}{\lambda_1 - \lambda_2} \frac{1}{L} \left\{ \frac{\lambda_1 \sin(\alpha + \gamma_1) e^{-\lambda_1 t} + \nu \cos(\nu t + \alpha + \gamma_1)}{\sqrt{\nu^2 + \lambda_1^2}} - \frac{\lambda_2 \sin(\alpha + \gamma_2) e^{-\lambda_2 t} + \nu \cos(\nu t + \alpha + \gamma_2)}{\sqrt{\nu^2 + \lambda_2^2}} \right\}, \end{array} \right.$$

worin

$$(188) \quad \gamma_1 = \arctg \frac{-v}{\lambda_1} \quad \text{und} \quad \gamma_2 = \arctg \frac{-v}{\lambda_2}$$

ist. Der Endzustand, welcher praktisch meistens sehr bald erreicht wird, besteht in erzwungenen Schwingungen mit den Gleichungen

$$(189) \quad \begin{cases} p_1 = \frac{A}{LC} \frac{1}{\sqrt{(v^2 + \lambda_1^2)(v^2 + \lambda_2^2)}} \sin \left[vt + \alpha + \frac{1}{2}(\gamma_1 + \gamma_2) + \theta \right], \\ i_1 = \frac{Av}{L} \frac{1}{\sqrt{(v^2 + \lambda_1^2)(v^2 + \lambda_2^2)}} \sin \left[vt + \alpha + \frac{1}{2}(\gamma_1 + \gamma_2) + \theta + \frac{\pi}{2} \right], \end{cases}$$

wo der Winkel θ aus den Formeln

$$(190) \quad \begin{cases} \cos \theta = \frac{\sqrt{v^2 + \lambda_1^2} - \sqrt{v^2 + \lambda_2^2}}{\lambda_1 - \lambda_2} \cos \frac{1}{2}(\gamma_1 - \gamma_2), \\ \sin \theta = -\frac{\sqrt{v^2 + \lambda_1^2} + \sqrt{v^2 + \lambda_2^2}}{\lambda_1 - \lambda_2} \sin \frac{1}{2}(\gamma_1 - \gamma_2) \end{cases}$$

berechnet wird. Die erzwungenen Schwingungen haben natürlich dieselbe Periode wie die eingepprägten Schwingungen von E . Bei der Beurteilung der Phasen beachtet man, das $\frac{1}{2}(\gamma_1 - \gamma_2)$ und θ positive Winkel, $\frac{1}{2}(\gamma_1 + \gamma_2)$ negativ ist; der Strom eilt der Grösse E voraus. Die Werte der Amplituden von Spannung und Strom ergeben sich unmittelbar aus den Ausdrücken (189). Weil

$$LC \sqrt{(v^2 + \lambda_1^2)(v^2 + \lambda_2^2)} = \sqrt{\left(1 + \frac{v^2}{\lambda_1^2}\right)\left(1 + \frac{v^2}{\lambda_2^2}\right)},$$

so ist die Amplitude von p kleiner als A . Setzt man die Werte von λ_1 und λ_2 aus (157) und (158) ein, so erhält man

$$(v^2 + \lambda_1^2)(v^2 + \lambda_2^2) = \frac{W^2}{L^2} v^2 + \left(v^2 - \frac{1}{LC}\right)^2$$

und die Amplitude von p

$$(191) \quad p_{\max} = \frac{A}{Cv \sqrt{W^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv}\right)^2}}$$

sowie diejenige von i

$$(192) \quad i_{\max} = \frac{A}{\sqrt{W^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv}\right)^2}}.$$

Die Grösse $\sqrt{W^2 + \left(L\nu - \frac{1}{C\nu}\right)^2}$ hat den Charakter eines Widerstandes, man nennt sie bisweilen Impediment, zum Unterschiede von der Impedanz $\sqrt{W^2 + L^2\nu^2}$, in die sie für $C = \infty$ übergeht.

Die Ausdrücke (191) und (192) gelten natürlich ungeändert in dem Falle, in welchem die Eigenbewegung im Stromkreise oscillatorisch ist. Statt von den Gleichungen (168) und (174) auszugehen, kommen wir hier durch direkte Benutzung des soeben gefundenen und der Differentialgleichung zum Ziele.

Der Differentialgleichung für p muss durch das in dem stationären Endzustande geltende Condensatorpotential

$$p_1 = \frac{A}{C\nu \sqrt{W^2 + \left(L\nu - \frac{1}{C\nu}\right)^2}} \sin(\nu t + \alpha + \varphi)$$

genügt werden. Setzt man diesen Ausdruck ein, so findet man zur Bestimmung des Winkels φ

$$(193) \quad \cos \varphi = \frac{\frac{1}{C\nu} - L\nu}{\sqrt{W^2 + \left(L\nu - \frac{1}{C\nu}\right)^2}}; \quad \sin \varphi = \frac{-W}{\sqrt{W^2 + \left(L\nu - \frac{1}{C\nu}\right)^2}}.$$

Dieselben Werte hätten auch aus (189) gefolgert werden können. Somit wird

$$(194) \quad \left\{ \begin{array}{l} p_1 = \frac{A}{C\nu \sqrt{W^2 + \left(L\nu - \frac{1}{C\nu}\right)^2}} \sin(\nu t + \alpha + \varphi), \\ i_1 = \frac{A}{\sqrt{W^2 + \left(L\nu - \frac{1}{C\nu}\right)^2}} \cos(\nu t + \alpha + \varphi). \end{array} \right.$$

Der Winkel φ ist positiv oder negativ, je nachdem $\nu > \frac{1}{\sqrt{LC}}$ oder $\nu < \frac{1}{\sqrt{LC}}$ ist. Wäre $\nu = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, so hätte man sehr einfach

$$(195) \quad \left\{ \begin{array}{l} p_1 = \frac{A}{C\nu W} \sin(\nu t + \alpha), \\ i_1 = \frac{A}{W} \cos(\nu t + \alpha), \end{array} \right.$$

d. h. die Einflüsse von L und C compensiren sich vollständig, so dass das Impediment gleich dem wirklichen Widerstande ist. E und p_1 sind dann in Phase und der Strom hat in Bezug auf sie 90° Voreilung.

Die vollständige Lösung der Differentialgleichung

$$\frac{d^2 p}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = \frac{A \sin(vt + \alpha)}{LC}$$

ist in dem oscillatorischen Falle von der Form

$$(196) \quad p = p_1 + p_2 = p_1 + B e^{-at} \sin(\beta t + \psi),$$

wo die Constanten B und ψ so bestimmt werden müssen, dass sowohl p als auch $i = C \frac{dp}{dt}$ für $t = 0$ verschwinden. Durch Ausführung dieser Rechnung erhält man

$$B = \frac{A \sqrt{\beta^2 \sin^2(\alpha + \varphi) + \{a \sin(\alpha + \varphi) + v \cos(\alpha + \varphi)\}^2}}{C\beta v \sqrt{W^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv}\right)^2}};$$

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{-\beta \sin(\alpha + \varphi)}{-a \sin(\alpha + \varphi) - v \cos(\alpha + \varphi)}.$$

Speziell folgt unter der Annahme $\alpha = 0$, d. h. wenn $E = A \sin vt$ ist,

$$(197) \quad \left\{ \begin{array}{l} B = \frac{A}{C\beta \sqrt{W^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv}\right)^2}}, \\ \operatorname{tg} \psi = \frac{1}{2} \frac{+\beta WL}{W^2 - \frac{L}{C} + L^2 v^2}. \end{array} \right.$$

Der vollständige Ausdruck für p ist somit in dem letzten Falle

$$(198) \quad p = \frac{A}{C \sqrt{W^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv}\right)^2}} \left\{ \frac{1}{v} \sin(vt + \varphi) + \frac{e^{-at}}{\beta} \sin(\beta t + \psi) \right\}.$$

33. Die Lösung unserer Aufgabe für eine in allgemeiner Weise wechselnde elektromotorische Kraft

$$(199) \quad E = A_1 \sin(vt + \alpha_1) + A_2 \sin(2vt + \alpha_2) + \dots$$

ergibt sich ohne weiteres durch lineare Aneinanderreihung von Gliedern, welche man auf Grund des im letzten Art. gefundenen unmittelbar aufschreibt. Wir verzichten deshalb auf die nähere Ausführung. Man vergleiche auch das Buch von Bedell und Crehore.

34. Zuletzt sei wie im Art. 7

$$(200) \quad E = A e^{-at} \sin(vt + \alpha).$$

Man findet eine für einen speciellen Zweck beabsichtigte Behandlung dieser Aufgabe von V. Bjerknes,¹ welche sich allein auf den interessanteren Fall beschränkt, in welchem das System eine oscillatorische Eigenbewegung besitzt. Wir behalten diese Beschränkung hier bei, obgleich die Behandlung des aperiodischen Falles keineswegs schwieriger ist.

Das allgemeine Integral der jetzt bestehenden Differentialgleichung

$$(201) \quad \frac{d^2 p}{dt^2} + \frac{W}{L} \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = \frac{A}{LC} e^{-ct} \sin(vt + \alpha)$$

könnte aus (168) abgeleitet werden. Man kennt aber im voraus, dass es die Form

$$(202) \quad p = p_1 + p_2$$

mit

$$(203) \quad \begin{cases} p_1 = A' e^{-ct} \sin(vt + \alpha + \varphi), \\ p_2 = B e^{-at} \sin(\beta t + \psi) \end{cases}$$

hat und kann die unbekanntenen Constanten A' , B , φ und ψ direct aus der Differentialgleichung und den Anfangsbedingungen $p=0$, $\frac{dp}{dt}=0$ für $t=0$ berechnen.

p_1 stellt die erzwungenen Schwingungen dar. Sie besitzen dieselbe Periode und Dämpfung wie die eingepprägten Schwingungen von E . p_1 genügt für sich der Differentialgleichung (201). Setzt man den Ausdruck (203) ein, so ergibt die Rechnung

$$(204) \quad A' = \frac{A}{Cv \sqrt{(W-2cL)^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv} + \frac{Wc}{v} - \frac{c^2L}{v}\right)^2}} = \frac{A}{Cv \sqrt{R}}$$

$$(205) \quad \begin{cases} \cos \varphi = \frac{-1}{\sqrt{R}} \left\{ Lv - \frac{1}{Cv} + \frac{Wc}{v} - \frac{c^2L}{v} \right\}, \\ \sin \varphi = \frac{-1}{\sqrt{R}} (W - 2cL), \end{cases}$$

worin R als eine abkürzende Bezeichnung gebraucht wurde. Für $c=0$ findet man die Ausdrücke (191) und (193) wieder. Die Grösse \sqrt{R} entspricht dem Impedimente.

Die entsprechende Stromgleichung ist

$$(206) \quad i_1 = C \frac{dp_1}{dt} = \frac{A}{\sqrt{R}} \cos(vt + \alpha + \varphi).$$

¹ Ueber elektrische Resonanz. Ann. der Physik und Chemie. Bd 55 p. 121, 1895.

Für die Constanten B und ψ , d. h. Amplitude und Epoche der Eigenbewegung, berechnet man dann in derselben Weise wie im Art. 32 die Werte

$$(207) \quad B = \frac{A}{C\beta v} \frac{\sqrt{\beta^2 \sin^2(\alpha + \varphi) + [(a - c) \sin(\alpha + \varphi) + v \cos(\alpha + \varphi)]^2}}{\sqrt{(W - 2cL)^2 + \left(Lv - \frac{1}{Cv} + \frac{Wc}{v} - \frac{c^2L}{v}\right)^2}}$$

$$(208) \quad \operatorname{tg} \psi = \frac{-\beta \sin(\alpha + \varphi)}{-[(a - c) \sin(\alpha + \varphi) + v \cos(\alpha + \varphi)]}.$$

Speziell erhält man, wenn z. B. $\alpha = 0$ ist, mit Hülfe der Gleichungen (205) Ausdrücke von B und $\operatorname{tg} \psi$, welche nur die ursprünglichen Parameter des Stromkreises enthalten, aber noch ziemlich complicirt sind.

Die jetzt gefundene Lösung wird illusorisch, wenn

$$2c = \frac{W}{L} = 2a; \quad \dot{v} = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{1}{4} \frac{W^2}{L^2}} = \beta$$

ist, d. h. wenn die erzwungenen Schwingungen und die Eigenschwingungen dieselbe Periode und Dämpfung besitzen. Stattdem berechnet man dann als particuläres Integral der Gleichung (201)

$$(209) \quad p_1 = -\frac{A}{2vLC} e^{-at} t \sin(\beta t + \alpha).$$

Ist speciell $\alpha = 0$, so hat dieses Integral schon die Eigenschaft, dass für $t = 0$ $p = 0$ und $\frac{dp}{dt} = 0$ wird, d. h. es ist $p_2 = 0$ und $p = p_1$. Für $\alpha \geq 0$ kommt ein Glied von der Form $p_2 = B e^{-at} \sin(\beta t + \psi)$ hinzu, dessen Bestimmung hier übergangen werde (Siehe auch Abraham und Föppl: Theorie der Elektrizität, I, p. 290).

Bjerknes transformirt die Lösung (202) in eine Form

$$p = M \sin\left(\frac{\beta + v}{2} t + m'\right),$$

wo die Amplitude M und die Epoche m' Functionen der Zeit sind. M liefert die sog. Amplitudencurve. Er unterscheidet ferner vier Typen des Vorganges: 1) wenn p_1 und p_2 dieselbe Periode und Dämpfung besitzen, 2) wenn die beiden Perioden gleich, aber die Dämpfungen verschieden sind, 3) wenn die Dämpfung dieselbe ist, aber die Perioden ungleich sind, so dass Schwebungen stattfinden, und 4) den allgemeinen Fall, in welchem sowohl Periode als Dämpfung von p_1 und p_2 verschieden sind. In Bezug auf die nähere interessante Discussion dieser Fälle möge auf die Originalarbeit selbst verwiesen werden.

Auch der allgemeinere Fall einer elektromotorischen Kraft

$$(210) \quad E = A_1 e^{-\epsilon_1 t} \sin(\nu t + \alpha_1) + A_2 e^{-\epsilon_2 t} \sin(2\nu t + \alpha_2) + \dots$$

könnte jetzt untersucht werden. Man schreibt ohne Schwierigkeit mit Hilfe des oben gefundenen die entsprechenden Grundformeln hin.

35. In allen bisherigen Fällen ist es gelungen die Lösung der gestellten Aufgaben mittels Quadrature zu erzielen. Die Anzahl der derartigen Fälle ist aber mit dem obigen fast erschöpft. Auf wesentlich grössere Schwierigkeiten stösst man in der Tat bei Aufgaben über die Elektrizitätsbewegung in Stromkreisen mit L , C und W , wo eine oder mehrere dieser Grössen Functionen der Zeit sind. Derartige Aufgaben sind bisher nicht allgemein behandelt worden. Wir wollen die Differentialgleichungen in dem Falle aufstellen, dass je eine dieser Grössen eine lineare Function der Zeit ist, während die beiden andern constant bleiben. Aus den Differentialgleichungen lassen sich unmittelbar einige wichtige Schlüsse ziehen.

Es sei zuerst

$$(211) \quad W = W_0 + ht.$$

Aus (155) folgt dann

$$(212) \quad \begin{cases} \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{W_0 + ht}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{E}{L}, \\ \frac{d^2 p}{dt^2} + \frac{W_0 + ht}{L} \frac{dp}{dt} + \frac{1}{LC} p = \frac{E}{LC}. \end{cases}$$

Für die Stromstärke i gilt nach (151) die Gleichung

$$(213) \quad \frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{W_0 + ht}{L} \frac{di}{dt} + \frac{1 + hC}{LC} i = \frac{1}{L} \frac{dE}{dt}.$$

Ersetzt man unter einer sehr kurzen Zeit den veränderlichen Widerstand $W_0 + ht$ durch einen constanten mittleren Wert W und betrachtet speciell den Fall eines kleinen Widerstandes W , so führen p und q in dieser Zeit gedämpfte Oscillationen mit der Periode

$$(214) \quad T = 2\pi \sqrt{LC} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{4} W^2 \frac{C}{L}}}, \quad \text{d. h. } T = 2\pi \sqrt{LC}$$

und dem logarithmischen Decrement

$$(215) \quad \alpha = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{L}{C}}$$

aus, während die entsprechenden Grössen für die Oscillationen der Stromstärke sind

$$(216) \quad \left\{ \begin{array}{l} T' = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{\sqrt{1+hC}}, \\ \alpha' = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}} \frac{1}{\sqrt{1+hC}}. \end{array} \right.$$

Auf den Strom kann also die Grösse h einen merkbaren Einfluss ausüben, so dass T' und α' bez. kleiner oder grösser als T und α sind, je nachdem der Widerstand in dem betrachteten Augenblicke wächst oder abnimmt. Natürlich muss man in jedem Falle den relativen Einfluss der in (214) und (215) wegen der Annahme eines kleinen Widerstandes vernachlässigten Glieder und des Nenners $\sqrt{1+hC}$ in (216) abschätzen.

Ist E speciell constant, so besitzen diese Gleichungen die particulären Integrale bez. $q = CE$ und $p = E$, welche zu dem allgemeinen Integrale der homogenen Gleichungen ohne rechte Seite hinzugefügt werden müssen.

Es sei ferner bei unveränderlichen Werten von W und C

$$(217) \quad L = L_0 + ht.$$

Aus dem Systeme (154) ergibt sich dann

$$(218) \quad \left\{ \begin{array}{l} (L_0 + ht) \frac{d^2q}{dt^2} + (W+h) \frac{dq}{dt} + \frac{1}{C}q = E, \\ (L_0 + ht) \frac{d^2p}{dt^2} + (W+h) \frac{dp}{dt} + \frac{1}{C}p = \frac{E}{C}. \end{array} \right.$$

Ist E speciell constant, so sind $q = EC$ und $p = E$ auch in diesem Falle particuläre Integrale. Für eine sehr kurze Zeit könnte man den Coefficienten $L_0 + ht$ als constant, gleich einem mittleren Werte L betrachten. In dem oscillatorischen Falle erhielte man dann Schwingungen mit der Periode

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{1}{4}(W+h)^2 \frac{C}{L}}},$$

oder angenähert für W klein,

$$(219) \quad T = 2\pi\sqrt{LC}$$

und mit dem logarithmischen Decremente (für W klein)

$$(220) \quad \alpha = \frac{\pi}{2} (W+h) \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{\pi}{2} h \sqrt{\frac{C}{L}}.$$

Die Veränderlichkeit von L beeinflusst also die Dämpfung der in der betrachteten kurzen Zeit stattfindenden Oscillationen der Ladung q und des Potentials p in der Weise, dass das Decrement um das Glied $\frac{\pi}{2} |h| \sqrt{\frac{C}{L}}$ grösser oder kleiner als das Decrement bei constantem L ist, je nachdem h positiv oder negativ ist.

Für die Stromstärke gilt jetzt mit E constant laut (151) eine Gleichung

$$(221) \quad (L_0 + ht) \frac{d^2 i}{dt^2} + (W + 2h) \frac{di}{dt} + \frac{1}{LC} i = 0.$$

Die momentanen Oscillationen des Stromes besitzen somit bei kleinem Widerstande die Periode (219) und das Decrement

$$(222) \quad \alpha' = \frac{\pi}{2} (W + 2h) \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}} + \pi h \sqrt{\frac{C}{L}},$$

wo also das zweite Glied das doppelte des zweiten Gliedes in (220) beträgt.

Zuletzt sei bei constanten Werten von W und L

$$(223) \quad C = C_0 + ht.$$

Man erhält dann aus (153)

$$(224) \quad \begin{cases} (C_0 + ht) \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{W}{L} (C_0 + ht) \frac{dq}{dt} + \frac{1}{L} q = \frac{E(C_0 + ht)}{L}, \\ (C_0 + ht) \frac{d^2 p}{dt^2} + \left\{ \frac{W}{L} (C_0 + ht) + 2h \right\} \frac{dp}{dt} + \frac{1 + Wh}{L} p = \frac{E}{L}, \end{cases}$$

und aus (151)

$$(225) \quad (C_0 + ht) \frac{d^2 i}{dt^2} + \left\{ \frac{W}{L} (C_0 + ht) + h \right\} \frac{di}{dt} + \frac{1 + Wh}{L} i = \frac{Eh}{L}.$$

Die dem stationären Zustande entsprechenden Particularlösungen dieser Gleichungen sind

$$(226) \quad \begin{cases} q = \frac{E(C_0 + ht)}{1 + Wh}, \\ p = \frac{E}{1 + Wh}, \\ i = \frac{Eh}{1 + Wh}. \end{cases}$$

Ersetzt man für eine kurze Zeit $C_0 + ht$ durch einen mittleren Wert C , so sind unter der Annahme eines kleinen Widerstandes Periode und Decrement der Oscillationen der Ladung q

$$(227) \quad T_q = 2\pi \sqrt{LC}; \quad \alpha_q = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}},$$

diejenigen des Potentials p

$$(228) \quad T_p = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1+Wh}{LC} - \frac{1}{4}\left(\frac{W}{L} + \frac{2h}{C}\right)^2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{W}{2L}\right)^2 - \frac{h^2}{C^2}}} = 2\pi\sqrt{LC}$$

angenähert und

$$(229) \quad \alpha_p = \frac{\pi}{2} \left(\frac{W}{L} + \frac{2h}{C}\right) \sqrt{LC} = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}} + \pi h \sqrt{\frac{L}{C}}, \quad ^1$$

und endlich Periode und Decrement des Stromes

$$(230) \quad \left\{ \begin{array}{l} T_i = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1+Wh}{LC} - \frac{1}{4}\left(\frac{W}{L} + \frac{h}{C}\right)^2}} = \frac{2\pi\sqrt{LC}}{\sqrt{1 - \frac{1}{4}\left(\frac{W}{L} - \frac{h}{C}\right)^2}} = 2\pi\sqrt{LC}, \\ \alpha_i = \frac{\pi}{2} \left(\frac{W}{L} + \frac{h}{C}\right) \sqrt{LC} = \frac{\pi}{2} W \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{\pi}{2} h \sqrt{\frac{L}{C}}. \end{array} \right.$$

36. Die im Art. 35 aufgestellten Differentialgleichungen haben alle die Form einer sog. Laplaceschen Gleichung (zwar hier nur von der zweiten Ordnung)

$$(231) \quad (f+gt) \frac{d^2\varphi}{dt^2} + (f_1+g_1t) \frac{d\varphi}{dt} + (f_2+g_2t) \varphi = 0,$$

wobei von der rechten Seite der Gleichungen abgesehen wird. Sogar ist in allen Gleichungen $g_2=0$. Eine vollständige Behandlung der Gleichung (231) würde hier zu tief in die Theorie der Differentialgleichungen hineinführen und muss lieber zum Gegenstande einer besonderen Arbeit gewählt werden. Es soll hier nur gezeigt werden, wie die Integration der Gleichung (231) von der Auswertung eines bestimmten Integrales längs angemessen zu wählender Wege in der Ebene einer complexen Grösse abhängig ist (Siehe auch C. Jordan, Cours d'Analyse T. III p. 253).

Es sei U eine Function der complexen Veränderlichen u . Man versucht der Differentialgleichung (231) durch das bestimmte Integral

$$(232) \quad \varphi = \int_L U e^{ut} du$$

zu genügen, worin L den Integrationsweg anzeigt. Man erhält

$$\frac{d\varphi}{dt} = \int_L U u e^{ut} du,$$

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = \int_L U u^2 e^{ut} du,$$

¹ Die Ausdrücke für T_p und α_p sowie die zweite Differentialgleichung (224) sind zuerst von Herrn A. F. Sundell in der auf p. 33 erwähnten Arbeit abgeleitet worden.

und wenn zur Abkürzung

$$(233) \quad \begin{cases} R(u) = fu^2 + f_1u + f_2, \\ Q(u) = gu^2 + g_1u + g_2 \end{cases}$$

gesetzt wird, findet man aus der Differentialgleichung

$$(234) \quad \int_L \{R(u) + Q(u)t\} U e^{ut} du = 0.$$

Wählt man noch U so, dass

$$R(u)U = \frac{d}{du}(UQ(u)),$$

und folglich

$$U = \frac{1}{Q(u)} e^{\int \frac{R(u)}{Q(u)} du}$$

ist, so geht die Gleichung (234) über in

$$(235) \quad \int_L \frac{d}{du} \{UQ(u)e^{ut}\} du = 0.$$

Lösungen dieser Gleichung ergeben sich, wenn der Integrationsweg entweder eine geschlossene Curve ist, längs welcher nach einem Umlauf von einem bestimmten Punkte ausgehend die Grösse $UQ(u)e^{ut}$ ihren Anfangswert wieder annimmt oder wenn der Integrationsweg so gewählt werden kann, dass $UQ(u)e^{ut}$ in dessen beiden Endpunkten den Wert Null hat. Die Lösung ist

$$(236) \quad \varphi = \int_L \frac{1}{Q(u)} e^{\int \frac{R(u)}{Q(u)} du} e^{ut} du.$$

In der Tat lässt sich zeigen, dass man wenigstens zwei Integrationswege wählen kann, welche von einander unabhängige Integrale von der Form (236) liefern, und zusammen das allgemeine Integral der Differentialgleichung (231) darstellen. Eine Hauptrolle spielen hierbei ausser dem unendlich fernen Punkte der u -Ebene die Wurzeln des Polynomes $Q(u)$. Weil in unserem Falle $g_2 = 0$ ist, ist die eine dieser Wurzeln gleich Null und die andere also $-\frac{g}{g_1}$. Auch diese zweite Wurzel ist gleich Null bei den Gleichungen (218), welche $Q(u) = hu^2$ liefern. Bei den Gleichungen (212) ist $Q(u) = \frac{h}{L}u$, also ersten Grades, und schliesslich bei den Gleichungen (224) $Q(u) = hu^2 + \frac{W}{L}hu$, also die zweite Wurzel $-\frac{W}{L}$.

37. Zuletzt stellen wir einige Reihenentwickelungen auf, durch welche die im Art. 35 enthaltenen Differentialgleichungen befriedigt werden, unter der Annahme

der allgemeinen Anfangsbedingungen, dass für $t=0$ $p=p_0$ und $i=i_0$ ist. Aus diesen Reihen, in welchen übrigens nur wenige Anfangsglieder ausgerechnet werden, kann das Verhalten der Ladung q und der Potentials p des Condensators sowie der Stromstärke i in einer kurzen nachfolgenden Zeit beurteilt werden.

Die zweite Gleichung (212) wird durch eine Reihe von der Form

$$p = p_0 + \frac{i_0}{C}t + A_2 t^2 + A_3 t^3 + \dots$$

befriedigt. Ist E constant, so liefert eine in bekannter Weise ausgeführte Rechnung

$$(237) \quad p = p_0 + \frac{i_0}{C}t + \frac{11}{2} \frac{E - p_0 - W_0 i_0}{LC} t^2 - \frac{1}{6} \frac{1}{LC} \left\{ \frac{W_0}{L} (E - p_0 - W_0 i_0) + \frac{1+hC}{C} i_0 \right\} t^3 + \dots$$

Hierzu entspricht

$$(238) \quad i = C \frac{dp}{dt} = i_0 + \frac{E - p_0 - W_0 i_0}{L} t - \frac{1}{2} \frac{1}{L} \left\{ \frac{W_0}{L} (E - p_0 - W_0 i_0) + \frac{1+hC}{C} i_0 \right\} t^2 + \dots,$$

während $q = Cp$ ist. Ist der Anfangszustand ein stationärer Strom in einem geschlossenen Kreise, welcher so entsteht, dass die Condensatorpole noch durch einen Widerstand w mit einander verbunden sind, den man zur Zeit $t=0$ bricht, so erhält man $\frac{di}{dt} = 0$ und $E - p_0 = W_0 i_0$, und die obigen Ausdrücke vereinfachen sich bedeutend.

Wäre E nicht constant, sondern gleich $E_0 + kt$, so müsste oben E durch E_0 ersetzt werden, aber erst in dem Coefficienten A_3 ein Glied $\frac{1}{6} \frac{k}{LC}$ hinzuaddirt werden.

Die zweite Differentialgleichung (218) hat bei constantem Werte von E die Lösung

$$(239) \quad p = p_0 + \frac{i_0}{C}t + \frac{1}{2} \frac{E - p_0 - (W+h) i_0}{L_0 C} t^2 - \frac{1}{6} \frac{1}{L_0 C} \left\{ \frac{W+2h}{L_0} [E - p_0 - (W+h) i_0] + \frac{i_0}{C} \right\} t^3 + \dots$$

Man bildet hieraus $q = Cp$ und $i = C \frac{dp}{dt}$. Ersetzt man E durch $E_0 + kt$, so kommt in dem Coefficienten von t^3 das Glied $\frac{1}{6} \frac{k}{L_0 C}$ hinzu.

Die erste Differentialgleichung (224) besitzt das für kleine Werte von t geltende Integral

$$(240) \quad q = C_0 p_0 + i_0 t + \frac{1}{2} \frac{E - p_0 - W i_0}{L} t^2 - \frac{1}{6} \frac{1}{LC_0} \left\{ \frac{C_0}{L} W (E - p_0 - W i_0) + i_0 - h p_0 \right\} t^3 + \dots$$

Man erhält ferner

$$(241) \quad p = \frac{q}{C_0 + ht} = p_0 + \frac{i_0 - hp_0}{C_0} t + \frac{1}{2} \frac{1}{LC_0} \left\{ (E - p_0 - Wi_0) - \frac{2L}{C_0} h (i_0 - hp_0) \right\} t^2 \\ - \frac{1}{6} \frac{1}{LC_0} \left\{ \left(\frac{W}{L} + 3 \frac{h}{C_0} \right) (E - p_0 - Wi_0) + \frac{i_0 - hp_0}{C_0} - 6 \frac{Lh^2}{C_0^2} (i_0 - hp_0) \right\} t^3 + \dots$$

und

$$(242) \quad i = \frac{dq}{dt} = i_0 + \frac{E - p_0 - Wi_0}{L} t - \frac{1}{2} \frac{1}{LC_0} \left\{ \frac{C_0}{L} W (E - p_0 - Wi_0) + i_0 - hp_0 \right\} t^2 + \dots$$

ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ

TOM. XXXIV. N^o 6.

RECHERCHES

SUR

LE PROBLÈME DES TROIS CORPS

PAR

KARL F. SUNDMAN.

(PRÉSENTÉ LE 17 DÉCEMBRE 1906.)



Si l'on veut, dans le problème des trois corps, se servir des méthodes modernes des équations différentielles, on est aussitôt conduit à rechercher comment se comportent les variables (les coordonnées des trois corps) des équations différentielles du mouvement au voisinage des valeurs *critiques* de la variable indépendante (le temps t) où elles cessent d'être régulières. En raison de l'importance qu'elles ont aussi pour d'autres questions relatives au problème des trois corps, on est avant tout amené à étudier les valeurs critiques qui sont réelles et finies.

M. PAINLEVÉ¹ a démontré que *le mouvement des trois corps se poursuit régulièrement quand t croît, à moins que, t tendant vers un certain instant t_1 , deux des corps ou tous les trois corps ne viennent se choquer en un point déterminé de l'espace*; nous voyons par suite qu'il est nécessaire d'étudier le mouvement au voisinage d'un choc, et qu'il faut trouver les conditions que doivent remplir les circonstances initiales pour qu'un choc ait ou bien n'ait pas lieu au bout d'un temps fini. Dans l'hypothèse où deux seulement des corps se choquent pour $t = t_1$, M. LEVI-CIVITA² a étudié ces questions pour le cas du „problème restreint“ et M. BISCONCINI³ pour le cas général.

Quant au cas où les trois corps se choquent tous en un même point au moment t_1 , il n'a encore, autant que je sache, fait l'objet d'aucune publication. En étudiant ce cas et en cherchant des formules explicites pour les coordonnées au voisinage de t_1 , j'ai trouvé qu'il était nécessaire d'établir quelques propositions préliminaires et d'un caractère pour ainsi dire qualitatif. Le présent travail contient mes recherches à cet égard dont j'indiquerai ici brièvement les principaux résultats.

On trouve en première ligne une condition très simple pour que les corps puissent se choquer tous les trois en un même point de l'espace, à savoir que les constantes des

¹ P. PAINLEVÉ, *Leçons etc.*, professées à Stockholm, Paris 1897, page 585.

² T. LEVI-CIVITA, *Traiettorie singolari ed wti nel problema ristretto dei tre corpi*, ANNALI DI MATEMATICA, Ser. III, T. 9, 1903.

³ G. BISCONCINI, *Sur le problème des trois corps*, ACTA MATHEMATICA, T. 30.

aires dans le mouvement des corps par rapport à leur centre commun de gravité soient toutes les trois égales à zéro, d'où il suit, en particulier, qu'un tel choc ne peut avoir lieu que si les corps se meuvent dans un seul et même plan passant par leur centre commun de gravité et ayant une orientation fixe dans l'espace.

A ce résultat se relie le résultat obtenu dans la dernière partie de ce Mémoire: si les constantes des aires ne sont pas toutes nulles, on peut, les circonstances initiales étant données, indiquer une limite positive au dessous de laquelle la plus grande des distances entre les corps ne descend jamais.

En considérant le mouvement au voisinage de l'instant du choc t_1 , on trouve que les corps se meuvent de telle manière que, lorsque t tend vers t_1 , les rapports entre leurs distances mutuelles tendent vers certaines limites fixes ne dépendant que des masses des corps, et qui sont telles que, suivant les circonstances, les corps ou bien forment de plus en plus un triangle équilatéral, ou bien se rangent de plus en plus en ligne droite.

Enfin, dans l'avant-dernière partie de ce travail, nous avons démontré que, si deux seulement des corps se choquent à l'instant t_1 , la vitesse angulaire dans le mouvement d'un corps autour de l'autre est finie, proposition dont se sert, sans démonstration suffisante, M. BISCONCINI dans son Mémoire cité plus haut.

Je saisis l'occasion de remercier ici sincèrement M. ERNST LINDELÖF pour le bienveillant intérêt qu'il a montré à mes recherches, et surtout pour l'aide qu'il m'a donnée dans la rédaction du présent travail.

I

Les équations différentielles du mouvement et leurs intégrales connues.

1. Désignons par P_0, P_1, P_2 les trois corps et par m_0, m_1, m_2 leurs masses respectives. Nous supposons dans tout ce qui suit que ces masses sont finies et plus grandes que zéro.

Soient $\bar{x}_i, \bar{y}_i, \bar{z}_i$ les coordonnées du corps P_i par rapport à trois axes rectangulaires, passant par le centre commun de gravité des trois corps et ayant des directions fixes dans l'espace.

En désignant encore par r_0, r_1, r_2 les distances P_1P_2, P_2P_0 et P_0P_1 , les équations différentielles du mouvement seront

$$(1) \quad m_i \frac{d^2 \bar{x}_i}{dt^2} = \frac{\partial \bar{U}}{\partial \bar{x}_i}, \quad m_i \frac{d^2 \bar{y}_i}{dt^2} = \frac{\partial \bar{U}}{\partial \bar{y}_i}, \quad m_i \frac{d^2 \bar{z}_i}{dt^2} = \frac{\partial \bar{U}}{\partial \bar{z}_i} \quad (i = 0, 1, 2),$$

où

$$(2) \quad \bar{U} = \frac{m_1 m_2}{r_0} + \frac{m_2 m_0}{r_1} + \frac{m_0 m_1}{r_2},$$

$$(3) \quad \begin{cases} r_0^2 = (\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^2 + (\bar{y}_2 - \bar{y}_1)^2 + (\bar{z}_2 - \bar{z}_1)^2, \\ r_1^2 = (\bar{x}_0 - \bar{x}_2)^2 + (\bar{y}_0 - \bar{y}_2)^2 + (\bar{z}_0 - \bar{z}_2)^2, \\ r_2^2 = (\bar{x}_1 - \bar{x}_0)^2 + (\bar{y}_1 - \bar{y}_0)^2 + (\bar{z}_1 - \bar{z}_0)^2. \end{cases}$$

On a supposé les unités déterminées de manière à rendre la constante de Gauss égale à 1.

Les équations (1) admettent les intégrales connues suivantes:

$$(4) \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \bar{x}_i = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \bar{y}_i = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \bar{z}_i = 0,$$

$$(5) \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \frac{d\bar{x}_i}{dt} = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \frac{d\bar{y}_i}{dt} = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \frac{d\bar{z}_i}{dt} = 0,$$

$$(6) \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=0}^{i=2} m_i \left(\bar{x}_i \frac{d\bar{y}_i}{dt} - \bar{y}_i \frac{d\bar{x}_i}{dt} \right) = \bar{a}, \\ \sum_{i=0}^{i=2} m_i \left(\bar{y}_i \frac{d\bar{z}_i}{dt} - \bar{z}_i \frac{d\bar{y}_i}{dt} \right) = \bar{b}, \\ \sum_{i=0}^{i=2} m_i \left(\bar{z}_i \frac{d\bar{x}_i}{dt} - \bar{x}_i \frac{d\bar{z}_i}{dt} \right) = \bar{c}, \end{array} \right.$$

$$(7) \quad \sum_{i=0}^{i=2} m_i \left[\left(\frac{d\bar{x}_i}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\bar{y}_i}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\bar{z}_i}{dt} \right)^2 \right] = 2\bar{U} - \bar{K},$$

où $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c}$ et \bar{K} sont les constantes d'intégration.

2. Nous allons maintenant faire un changement de variables.

Soient x_0, y_0, z_0 les coordonnées de P_2 par rapport à P_1, x_1, y_1, z_1 les coordonnées de P_0 par rapport à P_2 , et enfin x_2, y_2, z_2 les coordonnées de P_1 par rapport à P_0 . On aura entre ces coordonnées et les $\bar{x}_i, \bar{y}_i, \bar{z}_i$ les relations suivantes:

$$(8) \quad \left\{ \begin{array}{l} x_0 = \bar{x}_2 - \bar{x}_1, \quad y_0 = \bar{y}_2 - \bar{y}_1, \quad z_0 = \bar{z}_2 - \bar{z}_1, \\ x_1 = \bar{x}_0 - \bar{x}_2, \quad y_1 = \bar{y}_0 - \bar{y}_2, \quad z_1 = \bar{z}_0 - \bar{z}_2, \\ x_2 = \bar{x}_1 - \bar{x}_0, \quad y_2 = \bar{y}_1 - \bar{y}_0, \quad z_2 = \bar{z}_1 - \bar{z}_0, \end{array} \right.$$

et inversement:

$$(9) \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{x}_0 = \frac{m_2 x_1 - m_1 x_2}{M}, \quad \bar{y}_0 = \frac{m_2 y_1 - m_1 y_2}{M}, \quad \bar{z}_0 = \frac{m_2 z_1 - m_1 z_2}{M}, \\ \bar{x}_1 = \frac{m_0 x_2 - m_2 x_0}{M}, \quad \bar{y}_1 = \frac{m_0 y_2 - m_2 y_0}{M}, \quad \bar{z}_1 = \frac{m_0 z_2 - m_2 z_0}{M}, \\ \bar{x}_2 = \frac{m_1 x_0 - m_0 x_1}{M}, \quad \bar{y}_2 = \frac{m_1 y_0 - m_0 y_1}{M}, \quad \bar{z}_2 = \frac{m_1 z_0 - m_0 z_1}{M}, \end{array} \right.$$

où nous avons posé

$$(10) \quad M = m_0 + m_1 + m_2.$$

Les x_i, y_i et z_i seront nos variables nouvelles. Au moyen des relations (8) et (9) on tire aisément des équations (1) les équations différentielles suivantes:

$$(11) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2 x_0}{dt^2} = -\frac{(m_1 + m_2) x_0}{r_0^3} + \frac{m_0 x_1}{r_1^3} + \frac{m_0 x_2}{r_2^3}, \\ \frac{d^2 y_0}{dt^2} = -\frac{(m_1 + m_2) y_0}{r_0^3} + \frac{m_0 y_1}{r_1^3} + \frac{m_0 y_2}{r_2^3}, \\ \frac{d^2 z_0}{dt^2} = -\frac{(m_1 + m_2) z_0}{r_0^3} + \frac{m_0 z_1}{r_1^3} + \frac{m_0 z_2}{r_2^3}, \end{array} \right.$$

$$(12) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2 x_1}{dt^2} = -\frac{(m_2 + m_0) x_1}{r_1^3} + \frac{m_1 x_2}{r_2^3} + \frac{m_1 x_0}{r_0^3}, \\ \frac{d^2 y_1}{dt^2} = -\frac{(m_2 + m_0) y_1}{r_1^3} + \frac{m_1 y_2}{r_2^3} + \frac{m_1 y_0}{r_0^3}, \\ \frac{d^2 z_1}{dt^2} = -\frac{(m_2 + m_0) z_1}{r_1^3} + \frac{m_1 z_2}{r_2^3} + \frac{m_1 z_0}{r_0^3}, \end{array} \right.$$

$$(13) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{d^2 x_2}{dt^2} = -\frac{(m_0 + m_1) x_2}{r_2^3} + \frac{m_2 x_0}{r_0^3} + \frac{m_2 x_1}{r_1^3}, \\ \frac{d^2 y_2}{dt^2} = -\frac{(m_0 + m_1) y_2}{r_2^3} + \frac{m_2 y_0}{r_0^3} + \frac{m_2 y_1}{r_1^3}, \\ \frac{d^2 z_2}{dt^2} = -\frac{(m_0 + m_1) z_2}{r_2^3} + \frac{m_2 z_0}{r_0^3} + \frac{m_2 z_1}{r_1^3}. \end{array} \right.$$

D'autre part, les équations (4), (5), (6), (7) deviennent:

$$(14) \quad \sum_{i=0}^{i=2} x_i = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} y_i = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} z_i = 0,$$

$$(15) \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{dx_i}{dt} = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{dy_i}{dt} = 0, \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{dz_i}{dt} = 0,$$

$$(16) \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{U_i}{m_i} = a, \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{V_i}{m_i} = b, \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{W_i}{m_i} = c,$$

$$(17) \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{u_i^2}{m_i} = 2U - K,$$

où $U_i, V_i, W_i, a, b, c, K, u_i$ et U ont les significations suivantes:

$$(18) \quad U_i = x_i \frac{dy_i}{dt} - y_i \frac{dx_i}{dt}, \quad V_i = y_i \frac{dz_i}{dt} - z_i \frac{dy_i}{dt}, \quad W_i = z_i \frac{dx_i}{dt} - x_i \frac{dz_i}{dt} \quad (i = 0, 1, 2),$$

$$(19) \quad a = \frac{M\bar{a}}{m_0 m_1 m_2}, \quad b = \frac{M\bar{b}}{m_0 m_1 m_2}, \quad c = \frac{M\bar{c}}{m_0 m_1 m_2}, \quad K = \frac{M\bar{K}}{m_0 m_1 m_2},$$

$$(20) \quad u_i^2 = \left(\frac{dx_i}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy_i}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz_i}{dt}\right)^2 \quad (i = 0, 1, 2),$$

$$(21) \quad U = \frac{M\bar{U}}{m_0 m_1 m_2} = \frac{M}{m_0 r_0} + \frac{M}{m_1 r_1} + \frac{M}{m_2 r_2}.$$

On a d'ailleurs

$$(22) \quad r_i^2 = x_i^2 + y_i^2 + z_i^2 \quad (i = 0, 1, 2).$$

Les équations (14), (15), (16) et (17) représentent les intégrales connues des équations (11), (12) et (13).

3. Soient x, y, z , les coordonnées de P_1 par rapport à trois axes passant par P_0 et parallèles aux axes des x_i, y_i, z_i , et soient, d'autre part, ξ, η, ζ les coordonnées de P_2 par rapport à trois autres axes parallèles aux précédents mais passant par le point G , centre commun de gravité des corps P_0 et P_1 .

Dans certains cas nous prendrons pour variables $x, y, z, \xi, \eta, \zeta$ au lieu de x_i, y_i, z_i .

Désignons par r la distance $P_0 P_1$, par ϱ la distance $G P_2$ et par H l'angle compris entre r et ϱ , comptés respectivement dans les directions de P_0 à P_1 et de G à P_2 .

Nous aurons alors les relations suivantes:

$$(23) \quad \begin{cases} x = x_2, & y = y_2, & z = z_2, \\ \xi = x_0 + \mu x_2, & \eta = y_0 + \mu y_2, & \zeta = z_0 + \mu z_2, \end{cases}$$

$$(24) \quad r^2 = r_2^2 = x^2 + y^2 + z^2,$$

$$(25) \quad \varrho^2 = \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2,$$

$$(26) \quad \begin{cases} r_0^2 = \varrho^2 + \mu^2 r^2 - 2\mu \varrho r \cos H, \\ r_1^2 = \varrho^2 + \lambda^2 r^2 + 2\lambda \varrho r \cos H, \\ \varrho r \cos H = x\xi + y\eta + z\zeta, \end{cases}$$

où nous avons posé

$$(27) \quad \lambda = \frac{m_1}{m_0 + m_1}, \quad \mu = \frac{m_0}{m_0 + m_1}.$$

Au moyen de ces équations on tire de (14), (11) et (13)

$$(28) \quad \begin{cases} \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{(m_0 + m_1)x}{r^3} = -m_2 x \left(\frac{\mu}{r_0^3} + \frac{\lambda}{r_1^3} \right) + m_2 \xi \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right), \\ \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{(m_0 + m_1)y}{r^3} = -m_2 y \left(\frac{\mu}{r_0^3} + \frac{\lambda}{r_1^3} \right) + m_2 \eta \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right), \\ \frac{d^2 z}{dt^2} + \frac{(m_0 + m_1)z}{r^3} = -m_2 z \left(\frac{\mu}{r_0^3} + \frac{\lambda}{r_1^3} \right) + m_2 \zeta \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right), \end{cases}$$

$$(29) \quad \begin{cases} \frac{d^2 \xi}{dt^2} = -M \xi \left(\frac{\lambda}{r_0^3} + \frac{\mu}{r_1^3} \right) + \lambda \mu M x \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right), \\ \frac{d^2 \eta}{dt^2} = -M \eta \left(\frac{\lambda}{r_0^3} + \frac{\mu}{r_1^3} \right) + \lambda \mu M y \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right), \\ \frac{d^2 \zeta}{dt^2} = -M \zeta \left(\frac{\lambda}{r_0^3} + \frac{\mu}{r_1^3} \right) + \lambda \mu M z \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right), \end{cases}$$

et des équations (14), (15), (16), (17), (18) et (20)

$$(30) \quad g \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] + h \left[\left(\frac{d\xi}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\eta}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{dt} \right)^2 \right] = 2U - K,$$

$$(31) \quad \begin{cases} g \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right) + h \left(\xi \frac{d\eta}{dt} - \eta \frac{d\xi}{dt} \right) = a, \\ g \left(y \frac{dz}{dt} - z \frac{dy}{dt} \right) + h \left(\eta \frac{d\zeta}{dt} - \zeta \frac{d\eta}{dt} \right) = b, \\ g \left(z \frac{dx}{dt} - x \frac{dz}{dt} \right) + h \left(\zeta \frac{d\xi}{dt} - \xi \frac{d\zeta}{dt} \right) = c, \end{cases}$$

où

$$(32) \quad g = \frac{M}{m_2(m_0 + m_1)}, \quad h = \frac{m_0 + m_1}{m_0 m_1}.$$

4. Dans ses recherches sur le problème des trois corps, LAGRANGE¹ a établi une formule fondamentale qui, avec notre notation, peut s'écrire:

$$\frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{r_0^2}{m_0} + \frac{r_1^2}{m_1} + \frac{r_2^2}{m_2} \right) = 2(U - K).$$

On constate aisément l'exactitude de cette formule en s'appuyant sur les équations (22), (11), (12), (13), (20) et (17).

¹ LAGRANGE, *Essai sur le problème des trois corps. Oeuvres.* t. VI, p. 240.

En désignant par R la quantité positive (ou nulle) définie par l'égalité

$$(33) \quad R^2 = \frac{r_0^2}{m_0} + \frac{r_1^2}{m_1} + \frac{r_2^2}{m_2},$$

ladite formule devient

$$(34) \quad \frac{d^2 R^2}{dt^2} = 2(U - K),$$

ou bien

$$(35) \quad R \frac{d^2 R}{dt^2} + \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 = U - K.$$

Remarquons encore qu'on aura, en introduisant les variables du numéro précédent,

$$(36) \quad R^2 = gr^2 + hq^2.$$

Nous tirerons parti de la formule de *Lagrange* en la combinant avec une autre, que nous allons déduire de l'intégrale des forces vives.

En différentiant l'équation (22) par rapport à t , on trouve

$$(37) \quad r_i \frac{dr_i}{dt} = x_i \frac{dx_i}{dt} + y_i \frac{dy_i}{dt} + z_i \frac{dz_i}{dt} \quad (i = 0, 1, 2).$$

Élevant cette équation au carré, on peut écrire le résultat ainsi

$$\begin{aligned} r_i^2 \left(\frac{dr_i}{dt} \right)^2 &= (x_i^2 + y_i^2 + z_i^2) \left[\left(\frac{dx_i}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy_i}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz_i}{dt} \right)^2 \right] - \left(x_i \frac{dy_i}{dt} - y_i \frac{dx_i}{dt} \right)^2 \\ &\quad - \left(y_i \frac{dz_i}{dt} - z_i \frac{dy_i}{dt} \right)^2 - \left(z_i \frac{dx_i}{dt} - x_i \frac{dz_i}{dt} \right)^2, \end{aligned}$$

ou encore, en ayant égard aux relations (22), (20) et (18),

$$(38) \quad u_i^2 = \left(\frac{dr_i}{dt} \right)^2 + \frac{Q_i^2}{r_i^2} \quad (i = 0, 1, 2),$$

où nous avons posé

$$(39) \quad Q_i^2 = U_i^2 + V_i^2 + W_i^2 \quad (i = 0, 1, 2).$$

D'autre part on obtient, en différentiant l'équation (33),

$$R \frac{dR}{dt} = \frac{r_0}{m_0} \frac{dr_0}{dt} + \frac{r_1}{m_1} \frac{dr_1}{dt} + \frac{r_2}{m_2} \frac{dr_2}{dt},$$

et, en élevant au carré,

$$R^2 \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 = \left(\frac{r_0^2}{m_0} + \frac{r_1^2}{m_1} + \frac{r_2^2}{m_2} \right) \left[\frac{1}{m_0} \left(\frac{dr_0}{dt} \right)^2 + \frac{1}{m_1} \left(\frac{dr_1}{dt} \right)^2 + \frac{1}{m_2} \left(\frac{dr_2}{dt} \right)^2 \right] - \frac{1}{m_0 m_1} \left(r_0 \frac{dr_1}{dt} - r_1 \frac{dr_0}{dt} \right)^2 - \frac{1}{m_1 m_2} \left(r_1 \frac{dr_2}{dt} - r_2 \frac{dr_1}{dt} \right)^2 - \frac{1}{m_2 m_0} \left(r_2 \frac{dr_0}{dt} - r_0 \frac{dr_2}{dt} \right)^2,$$

d'où il suit

$$\sum_{i=0}^{i=2} \frac{1}{m_i} \left(\frac{dr_i}{dt} \right)^2 = \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + \frac{1}{m_0 m_1 R^2} \left(r_0 \frac{dr_1}{dt} - r_1 \frac{dr_0}{dt} \right)^2 + \frac{1}{m_1 m_2 R^2} \left(r_1 \frac{dr_2}{dt} - r_2 \frac{dr_1}{dt} \right)^2 + \frac{1}{m_2 m_0 R^2} \left(r_2 \frac{dr_0}{dt} - r_0 \frac{dr_2}{dt} \right)^2.$$

Portons dans (17) les valeurs (38) de u_i ; il vient

$$\sum_{i=0}^{i=2} \frac{1}{m_i} \left(\frac{dr_i}{dt} \right)^2 + \sum_{i=0}^{i=2} \frac{Q_i^2}{m_i r_i^2} = 2U - K,$$

et, en rapprochant cette égalité de celle qu'on vient d'écrire, on trouve enfin cette nouvelle forme de l'équation des forces vives:

$$(40) \quad \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + P = 2U - K,$$

où

$$(41) \quad P = \frac{\left(r_0 \frac{dr_1}{dt} - r_1 \frac{dr_0}{dt} \right)^2}{m_0 m_1 R^2} + \frac{\left(r_1 \frac{dr_2}{dt} - r_2 \frac{dr_1}{dt} \right)^2}{m_1 m_2 R^2} + \frac{\left(r_2 \frac{dr_0}{dt} - r_0 \frac{dr_2}{dt} \right)^2}{m_2 m_0 R^2} + \sum_{i=0}^{i=2} \frac{Q_i^2}{m_i r_i^2}.$$

En ayant égard à (39), on voit que P est une somme de douze carrés et par suite une quantité positive ou nulle. Le premier membre de l'équation des forces vives est par conséquent mis sous la forme d'une somme de treize carrés. Dans la suite, nous nous servirons de l'équation (40) sous la forme

$$(42) \quad \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + K = 2U - P.$$

En éliminant encore U entre les équations (35) et (40), on trouve

$$(43) \quad 2R \frac{d^2 R}{dt^2} + \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + K = P.$$

Les équations (42) et (43), que nous n'avons pas rencontrées ailleurs, jouent un rôle très important dans tout ce travail.

II

Détermination des différents cas qui peuvent se présenter, lorsque le mouvement cesse d'être régulier.

5. Supposons maintenant que le mouvement des trois corps cesse d'être régulier à un certain instant $t = t_1$.

Soit $r_m(t)$ la plus petite des distances r_i à l'instant t . On a alors ce théorème connu :¹

Si le mouvement est régulier pour $t < t_1$ mais point au delà, $r_m(t)$ tend vers zéro quand t tend vers t_1 .

En vertu de ce théorème, on peut conclure de l'expression (21) de U que

$$\lim_{t=t_1} U = +\infty,$$

et il existe par conséquent une quantité δ_0 telle que

$$U - K > 0$$

pour chaque valeur de t comprise entre $t_1 - \delta_0$ et t_1 . L'équation (34) nous montre dès lors que la dérivée $\frac{dR^2}{dt} = 2R \frac{dR}{dt}$ va constamment en croissant lorsque t croit de $t_1 - \delta_0$ à t_1 , et on pourra par suite trouver une quantité $\delta_1 < \delta_0$ telle que $2R \frac{dR}{dt}$ conserve le même signe et ne s'annule pas dans l'intervalle de $t_1 - \delta_1$ à t_1 . Comme la quantité R est positive pour $t < t_1$, on en conclut que la dérivée $\frac{dR}{dt}$ conserve aussi un signe invariable dans le même intervalle.

Donc la quantité R tendra vers une limite déterminée lorsque t tend vers t_1 , et nous aurons ainsi à considérer deux cas, suivant que cette limite de R est égale à ou plus grande que zéro.

6. Supposons d'abord

$$\lim_{t=t_1} R = 0.$$

D'après la définition de R , on aura alors

$$\lim_{t=t_1} r_i = 0 \quad (i = 0, 1, 2),$$

ce qui veut dire que les trois corps se choquent à l'instant t_1 en un même point de l'espace.

Nous avons vu au numéro précédent que $\frac{dR}{dt}$ ne change pas de signe entre $t_1 - \delta_1$ et t_1 . Comme la quantité positive R ne peut s'annuler pour $t = t_1$ sans que la dérivée $\frac{dR}{dt}$ prenne

¹ Voyez p. ex. *Painlevé*, loc. cit. p. 583.

des valeurs négatives entre $t_1 - \delta'$ et t_1 , quelque petit que soit δ' , il faut donc qu'on ait dans le cas ici considéré,

$$\frac{dR}{dt} < 0 \text{ pour } t_1 - \delta_1 < t < t_1.$$

Étudions maintenant le cas où

$$\lim_{t=t_1} R > 0.$$

On pourra alors trouver deux constantes positives l et δ_2 telles que l'inégalité

$$(44) \quad R > l$$

ait lieu dans l'intervalle de $t_1 - \delta_2$ à t_1 . Comme d'autre part

$$\lim_{t=t_1} r_m = 0,$$

on pourra encore choisir δ_2 assez petit pour que l'on ait $r_m < \varepsilon$ dans ledit intervalle, le nombre ε étant pris aussi petit qu'on le voudra.

Nous avons désigné par r_m la plus petite des distances r_i . Cependant on démontre aisément que r_m désigne dans l'intervalle de $t_1 - \delta_2$ à t_1 une seule et même distance, si l'on a pris ε suffisamment petit.

En effet, s'il n'était pas ainsi, il se trouverait un instant t' ($t_1 - \delta_2 < t' < t_1$), tel que r_m désignerait une certaine distance avant et une autre après cet instant. Pour $t = t'$ ces deux distances seraient égales entre elles et par suite chacune $< \varepsilon$. La troisième distance, étant au plus égale à la somme des deux autres, serait par suite $< 2\varepsilon$.

Les trois distances r_i étant ainsi $< 2\varepsilon$ pour $t = t'$, on aurait, d'après (33),

$$R^2 < 4\varepsilon^2 \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right),$$

ce qui est visiblement en contradiction avec l'inégalité (44), si ε est pris suffisamment petit.

C'est par suite une seule et même distance qui tend vers zéro, lorsque t tend vers t_1 et, en vertu de la définition (33) de R et de l'inégalité (44), on trouve immédiatement que les deux autres distances tendent aussi vers une même limite positive.

En somme nous voyons donc que, lorsque le mouvement cesse d'être régulier, ou les trois corps se choquent tous en un même point de l'espace, ou bien deux corps se choquent tandis que leurs distances au troisième tendent vers une limite plus grande que zéro.

Cette proposition est comprise dans un théorème démontré par M. PAINLEVÉ (*Leçons de Stockholm*, page 586). J'ai pourtant voulu la démontrer ici parce que, comme on l'a vu, elle résulte à peu près immédiatement de la conservation du signe de la dérivée $\frac{dR}{dt}$, circonstance dont nous aurons à nous servir dans la suite.

Nous allons maintenant étudier séparément les deux cas dont nous venons de parler.

III

Cas où les distances mutuelles des trois corps convergent toutes vers zéro lorsque t tend vers une valeur finie t_1 .

7. Ce cas est caractérisé par la condition

$$(45) \quad \lim_{t=t_1} R = 0,$$

et nous avons vu dans le numéro précédent que de plus

$$(46) \quad \frac{dR}{dt} < 0 \text{ pour } t_1 - \delta_1 < t < t_1,$$

δ_1 , étant une quantité positive suffisamment petite.

Il suit de là que, à chaque valeur de t comprise entre $t_1 - \delta_1$ et t_1 , correspond une seule valeur de la quantité R , et réciproquement. Dans les intégrales que nous aurons à considérer, il sera par suite permis d'introduire R au lieu de t comme variable indépendante, tant que t est compris entre $t_1 - \delta_1$ et t_1 .

Dans ce qui suit nous n'étudierons le mouvement que dans l'intervalle de $t_1 - \delta_1$ à t_1 , et les formules que nous obtiendrons ne seront, en général, valables que pour ces valeurs du temps.

8. Multiplions maintenant l'équation (43) par $\frac{dR}{dt}$. En posant, pour abrégé,

$$(47) \quad \alpha = R \left[\left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + K \right],$$

le résultat peut s'écrire

$$(48) \quad \frac{d\alpha}{dt} = P \frac{dR}{dt}.$$

Or nous avons vu au n° 4 que $P \geq 0$. En vertu de (46), on aura alors $\frac{d\alpha}{dt} \leq 0$, et la fonction α diminue par suite, ou du moins ne croît pas, lorsque t passe de $t_1 - \delta_1$ à t_1 .

D'autre part l'expression (47) fait voir que α est toujours plus grand que le produit KR qui, de son côté, tend vers zéro en même temps que $t_1 - t$.

On en conclut que α tend vers une limite finie positive ou nulle quand t tend vers t_1 . Soit donc

$$(49) \quad \lim_{t=t_1} \alpha = A.$$

En intégrant (48) entre les limites t et t' ($t_1 - \delta_1 < t < t' < t_1$), on trouve

$$(50) \quad \alpha = \alpha' + \int_{t'}^t P \frac{dR}{dt} dt,$$

où α' désigne la valeur de α pour $t = t'$.¹ Faisons tendre t' vers t_1 ; l'intégrale tendra vers une limite, et l'on aura

$$\int_{t_1}^t P \frac{dR}{dt} dt = \alpha - A,$$

ou bien, en remplaçant la variable t par R et en tenant compte de l'égalité (45),

$$(51) \quad \alpha = A + \int_0^R P dR.$$

En vertu de l'égalité (42) on pourra, d'autre part, mettre l'expression (47) de α sous la forme

$$\alpha = 2RU - PR,$$

et la comparaison de ces deux valeurs de α nous donne la formule remarquable

$$(52) \quad 2RU = A + PR + \int_0^R P dR.$$

D'une manière analogue, multiplions l'équation (35) par $2R \frac{dR}{dt} dt$ et intégrons entre les limites t et t' ; on aura

$$(53) \quad R\alpha = R'\alpha' + \int_{t'}^t 2RU \frac{dR}{dt} dt.$$

Or, a cause de (45) et (49),

$$\lim_{t'=t_1} R'\alpha' = 0,$$

et, en faisant tendre t' vers t_1 , on trouve donc

$$R\alpha = \int_{t_1}^t 2RU \frac{dR}{dt} dt,$$

ou, en prenant au second membre R pour variable au lieu de t ,

$$(54) \quad R\alpha = \int_0^R 2RU dR.$$

¹ D'une manière analogue, nous indiquerons constamment dans la suite par un accent la valeur que prend une quantité donnée pour $t = t'$.

En éliminant α entre cette équation et l'équation (51), nous aurons une autre formule remarquable, savoir

$$(55) \quad A + \int_0^R P dR \cong \frac{1}{R} \int_0^R 2RU dR.$$

D'après leur déduction même, les intégrales qui figurent dans cette formule ont un sens déterminé et tendent vers zéro avec R .

Avant d'aller plus loin, nous démontrerons encore que

$$(56) \quad A > 0.$$

Selon l'égalité (21) on a

$$2RU = 2M \sum_{i=0}^{i=2} \frac{R}{m_i r_i}.$$

Or, d'après la définition même de R ,

$$(57) \quad \frac{R}{r_i} > \frac{1}{\sqrt{m_i}}$$

et on trouve ainsi

$$2RU > 2M \sum_{i=0}^{i=2} m_i^{-\frac{3}{2}}.$$

En vertu de cette inégalité, l'équation (55) donne

$$A + \int_0^R P dR \geq 2M \sum_{i=0}^{i=2} m_i^{-\frac{3}{2}},$$

et, en faisant tendre R vers zéro,

$$A \geq 2M \sum_{i=0}^{i=2} m_i^{-\frac{3}{2}},$$

ce qui démontre l'exactitude de notre assertion.

9. Étudions maintenant la fonction $2RU$. En se rappelant que P est une quantité positive ou nulle, on conclut de la relation (52)

$$(58) \quad 2RU \geq A.$$

Soient R_0 la valeur de R pour $t = t_1 - \delta_1$, et ε_2 , R_2 ($R_2 < R_0$) deux constantes positives aussi petites qu'on voudra. Je dis qu'il existe toujours des valeurs de $R \leq R_2$ pour lesquelles

$$2RU < A + \varepsilon_2.$$

Sans cela, en effet, on aurait constamment $2RU > A + \varepsilon_2$ quand R passe de R_2 à zéro, et l'équation (55) donnerait, pour $R \leq R_2$,

$$A + \int_0^R P dR > \frac{1}{R_2} \int_0^{R_2} (A + \varepsilon_2) dR = A + \varepsilon_2,$$

ou

$$\int_0^R P dR \geq \varepsilon_2,$$

ce qui n'est pas vrai, si R est suffisamment petit.

Ces propriétés de la fonction $2RU$ donnent lieu de présumer que $2RU$ tend vers une limite quand R tend vers zéro, et que

$$(59) \quad \lim_{R=0} 2RU = A.$$

Nous démontrerons qu'il en est ainsi en faisant voir que, si cette égalité n'était pas vraie, on serait conduit à une contradiction.

10. Supposons donc que l'égalité (59) ne subsiste pas.

En ayant égard aux propriétés de $2RU$ que nous venons d'établir, on pourra alors trouver une constante $\gamma > 0$ telle que la fonction continue $2RU$ passe une infinité de fois de $A + \gamma$ à $A + 2\gamma$, et inversement, pendant que R diminue de $R_3 (< R_0)$ à zéro, et cela quelque petit que soit R_3 .

Soient $2RU = A + \gamma$ pour $R = R'$ ($R' \leq R_3$), $2RU = A + 2\gamma$ pour $R = R''$ ($R'' \leq R_3$), et désignons par U'', u_i'', r_i'', \dots les valeurs de U, u_i, r_i, \dots pour $R = R''$, de sorte que

$$(60) \quad 2R'U' = A + \gamma,$$

$$(61) \quad 2R''U'' = A + 2\gamma.$$

Il est évidemment possible de choisir les valeurs R' et R'' de telle manière que

$$(62) \quad R' > R'',$$

$$(63) \quad A + \gamma < 2RU < A + 2\gamma \quad (R' > R > R'').$$

On aura alors

$$(64) \quad U'' > U > U' \quad (R' > R > R'').$$

Cela posé, reprenons l'égalité (55), en l'écrivant sous la forme

$$\int_0^{R'} P dR = \frac{1}{R'} \int_0^{R'} (2RU - A) dR.$$

En vertu de (58), on en conclut

$$\int_0^{R'} P dR \geq \frac{1}{R'} \int_{R''}^{R'} (2RU - A) dR.$$

D'autre part, l'inégalité (63) nous donne

$$\int_{R''}^{R'} (2RU - A) dR > \int_{R''}^{R'} \gamma dR = \gamma (R' - R''),$$

et nous aurons ainsi

$$(65) \quad \int_0^{R'} P dR > \gamma \frac{R' - R''}{R'}.$$

Nous ferons voir que cette dernière inégalité implique une contradiction dès que R' est suffisamment petit, et à cet effet nous allons déterminer une limite inférieure de la différence $R' - R''$.

11. En désignant par G la plus grande valeur absolue de la dérivée $\frac{dU}{dR}$ pour $R' \geq R \geq R''$, on aura évidemment

$$(66) \quad R' - R'' \geq \frac{U'' - U'}{G}.$$

Nous allons d'abord chercher une limite supérieure de G .

En différentiant l'équation (21) on trouve

$$\left| \frac{dU}{dt} \right| < M \sum_{i=0}^{i=2} \frac{1}{m_i r_i^2} \left| \frac{dr_i}{dt} \right|,$$

ou encore, en vertu des inégalités

$$\left| \frac{dr_i}{dt} \right| < u_i < \sqrt{m_i (2U - K)},$$

qui se déduisent des relations (38) et (17),

$$\left| \frac{dU}{dt} \right| \leq M \sqrt{2U - K} \sum_{i=0}^{i=2} \frac{1}{\sqrt{m_i r_i^2}}.$$

Comme d'ailleurs, d'après (21),

$$\frac{1}{r_i} < \frac{m_i U}{M},$$

on en conclut

$$\left| \frac{dU}{dt} \right| < \frac{U^2 \sqrt{2U - K}}{M} \sum_{i=0}^{i=2} m_i^{\frac{3}{2}}.$$

D'autre côté, les relations (47) et (51) donnent

$$\left| \frac{dR}{dt} \right| = \sqrt{\frac{\alpha}{R} - K} \geq \sqrt{\frac{A}{R} - K},$$

et l'on aura ainsi

$$\left| \frac{dU}{dR} \right| = \frac{\left| \frac{dU}{dt} \right|}{\left| \frac{dR}{dt} \right|} < \frac{U^2}{M} \sqrt{\frac{2RU - KR}{A - KR}} \sum_{i=0}^{i=2} m_i^{\frac{3}{2}}.$$

Mais d'après (63)

$$\sqrt{\frac{2RU - KR}{A - KR}} \sqrt{1 + \frac{2\gamma}{A - KR}} < \sqrt{1 + \frac{2\gamma}{A - |K|R_3}},$$

et, selon (64) et la définition de G , nous trouvons donc

$$(67) \quad G < U''^2 B,$$

où

$$B = \frac{1}{M} \sqrt{1 + \frac{2\gamma}{A - |K|R_3}} \sum_{i=0}^{i=2} m_i^{\frac{3}{2}}$$

est une constante finie, si R_3 est pris suffisamment petit.

Ce point établi, on tire de (60), (61) et (62)

$$U'' = \frac{A + 2\gamma}{2R''}, \quad U' = \frac{A + \gamma}{2R'} < \frac{A + \gamma}{2R''},$$

d'où suit

$$U'' - U' > \frac{\gamma}{2R''},$$

et à l'aide de cette inégalité et de l'inégalité (67), on tire enfin de (66) pour la différence $R' - R''$ la limite inférieure cherchée

$$(68) \quad R' - R'' > CR'',$$

où

$$C = \frac{2\gamma}{B(A + 2\gamma)^2}$$

est une constante plus grande que zéro.

De (68) on conclut facilement

$$\frac{R' - R''}{R'} > \frac{C}{1 + C},$$

et l'inégalité (65) entraîne donc la suivante

$$\int_0^{R'} P dR > \frac{C\gamma}{1+C}.$$

Comme C et γ sont des constantes plus grandes que zéro et ne dépendent pas de R' , tandis que l'intégrale tend vers zéro avec R' , ce résultat est faux. Notre supposition que l'égalité (59) ne serait pas vraie nous a ainsi conduit à une contradiction, et l'égalité en question est donc démontrée.

12. Dans la suite de ce chapitre nous désignerons par ε toute fonction tendant vers zéro en même temps que R . Il s'ensuit que, en général, la lettre ε ne désigne pas la même quantité dans les différentes formules où elle figure. Même dans une seule et même formule, ε pourra désigner des quantités différentes.

Avec cette notation l'équation (59) peut s'écrire

$$(69) \quad 2RU = 2M \left(\frac{R}{m_0 r_0} + \frac{R}{m_1 r_1} + \frac{R}{m_2 r_2} \right) = A + \varepsilon,$$

et, en remontant à l'équation (52), nous pouvons donc en tirer cette conclusion importante:

$$(70) \quad PR = \varepsilon,$$

qui nous montre que chacun des douze carrés dont se compose P est de la forme $\frac{\varepsilon}{R}$.

Or les équations (33) et (69) nous donnent les inégalités

$$(71) \quad \frac{2M}{m_i(A + \varepsilon)} < \frac{r_i}{R} < \sqrt{m_i} \quad (i = 0, 1, 2),$$

qui font voir que les rapports $\frac{r_i}{R}$, et par suite aussi les rapports $\frac{r_1}{r_0}$, $\frac{r_2}{r_0}$, $\frac{r_2}{r_1}$ et leurs réciproques, varient entre des limites finies et plus grandes que zéro. En tenant compte de (41) et (39), on peut donc tirer de l'égalité (70) les conclusions suivantes:

$$(72) \quad r_0 \frac{dr_1}{dt} - r_1 \frac{dr_0}{dt} = \varepsilon \sqrt{R},$$

$$(73) \quad r_i \frac{dr_2}{dt} - r_2 \frac{dr_1}{dt} = \varepsilon \sqrt{R},$$

$$(74) \quad r_2 \frac{dr_0}{dt} - r_0 \frac{dr_2}{dt} = \varepsilon \sqrt{R},$$

$$(75) \quad U_i = x \frac{dy_i}{dt} - y_i \frac{dx_i}{dt} = \varepsilon \sqrt{R} \quad (i = 0, 1, 2),$$

$$(76) \quad V_i = y_i \frac{dz_i}{dt} - z_i \frac{dy_i}{dt} = \varepsilon \sqrt{R} \quad (i = 0, 1, 2),$$

$$(77) \quad W_i = z_i \frac{dx_i}{dt} - x_i \frac{dz_i}{dt} = \varepsilon \sqrt{R} \quad (i = 0, 1, 2).$$

En portant dans les équations (16) ces valeurs des U_i, V_i, W_i , on voit que les constantes a, b, c , sont de la forme $\varepsilon \sqrt{R}$, d'où il suit qu'on a identiquement

$$(78) \quad a = b = c = 0,$$

et par suite aussi, d'après (19),

$$(79) \quad \bar{a} = \bar{b} = \bar{c} = 0.$$

Nous avons ainsi trouvé ce théorème remarquable:

Si, dans le problème des trois corps, les corps viennent tous se choquer en un même point de l'espace, les constantes des aires dans leur mouvement par rapport à leur centre commun de gravité sont toutes égales à zéro.

13. Comme l'a démontré M. DZIOBEK¹, on peut en conclure que les trois corps restent constamment dans un même plan passant par leur centre commun de gravité. Nous en donnerons ici une démonstration très simple, en nous appuyant sur les équations établies au n° 3.

Posons pour un moment

$$a) \quad u = y \frac{dz}{dt} - z \frac{dy}{dt}, \quad v = z \frac{dx}{dt} - x \frac{dz}{dt}, \quad w = x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt};$$

on aura identiquement

$$b) \quad xu + yv + zw = 0,$$

$$c) \quad u \frac{dx}{dt} + v \frac{dy}{dt} + w \frac{dz}{dt} = 0.$$

En multipliant les égalités (31) respectivement par ζ, ξ, η et en ajoutant les résultats, on trouve d'autre part, en vertu de (78),

$$d) \quad \xi u + \eta v + \zeta w = 0,$$

et de même, en multipliant par $\frac{d\zeta}{dt}, \frac{d\xi}{dt}, \frac{d\eta}{dt}$,

$$e) \quad u \frac{d\xi}{dt} + v \frac{d\eta}{dt} + w \frac{d\zeta}{dt} = 0.$$

¹ O. DZIOBEK, *Die mathematischen Theorien der Planeten-Bewegungen*, Leipzig, 1888, p. 68.

Ces égalités étant établies, on tire aisément des équations (b) et (c)

$$f) \quad x \frac{du}{dt} + y \frac{dv}{dt} + z \frac{dw}{dt} = 0,$$

et des équations (d) et (e)

$$g) \quad \xi \frac{du}{dt} + \eta \frac{dv}{dt} + \zeta \frac{dw}{dt} = 0.$$

En écartant les cas où l'on aurait *identiquement*

$$h) \quad x : y : z = \xi : \eta : \zeta$$

ou

$$i) \quad u = v = w = 0,$$

on peut tirer des équations (b), (d), (f) et (g) les égalités

$$\frac{du}{u} = \frac{dv}{v} = \frac{dw}{w},$$

d'où il suit, en désignant par c_0, c_1, c_2 trois constantes,

$$u : v : w = c_0 : c_1 : c_2,$$

et par suite, d'après (b) et (d),

$$c_0 x + c_1 y + c_2 z = 0,$$

$$c_0 \xi + c_1 \eta + c_2 \zeta = 0.$$

Les coordonnées de P_1 et de P_2 par rapport à P_0 étant respectivement x, y, z et $\lambda x + \xi, \lambda y + \eta, \lambda z + \zeta$, ces équations font voir que les corps P_1 et P_2 restent constamment dans un plan d'orientation fixe passant par P_0 et aussi par le centre de gravité des trois corps. On constate d'ailleurs facilement qu'il en est de même dans les cas particuliers où sont vérifiées identiquement les égalités (h) ou (i), et nous avons ainsi ce théorème:

Trois corps qui se meuvent suivant la loi de Newton ne peuvent se choquer tous les trois en un même point de l'espace que s'ils restent toujours dans un même plan passant par leur centre commun de gravité.

14. Pour étudier le cas où les corps se choquent tous les trois en un même point de l'espace, nous prendrons le plan fixe passant par ces corps pour plan des xy , et nous aurons alors à mettre dans nos formules

$$z_i = 0, \quad \frac{dz_i}{dt} = 0 \quad (i = 0, 1, 2).$$

Soient p un nombre fini plus grand que un et R_1 une valeur $< R_0$ dont nous disposerons ultérieurement. Nous allons étudier le mouvement pendant que R varie d'une valeur $R' (< R_1)$ à la valeur $R'' = \frac{R'}{p}$.

En éliminant au moyen de (72) et (74) les dérivées $\frac{dr_1}{dt}$ et $\frac{dr_2}{dt}$ de la dernière équation page 6, et en tenant compte des inégalités (71), on trouve

$$(80) \quad R \frac{dr_0}{dt} - r_0 \frac{dR}{dt} = \varepsilon \sqrt{R}.$$

D'autre part on déduit des relations (47), (51) et (46)

$$(81) \quad \frac{dR}{dt} = - \frac{\sqrt{A} + \varepsilon}{\sqrt{R}},$$

et en combinant ces deux formules on obtient

$$\frac{d\left(\frac{r_0}{R}\right)}{dR} = \frac{\varepsilon}{R}.$$

Multipliée par dR et intégrée entre les limites R' et R ($R' > R \geq R''$), cette dernière équation nous donne

$$\frac{r_0}{R} - \frac{r_0'}{R'} = \int_{R'}^R \varepsilon \frac{dR}{R} = \varepsilon' \int_{R'}^R \frac{dR}{R} = \varepsilon' \log \left(\frac{R}{R'} \right),$$

où ε' est une quantité qui tend vers zéro avec R' .

En posant

$$(82) \quad q_i = \frac{r_i}{R}, \quad q_i' = \frac{r_i'}{R'} \quad (i = 0, 1, 2)$$

et en remarquant qu'on a entre les limites R' et R''

$$\left| \log \left(\frac{R}{R'} \right) \right| \leq \log p,$$

on trouve donc la première des équations

$$(83) \quad \begin{cases} q_0 = q_0' + \varepsilon', \\ q_1 = q_1' + \varepsilon', \\ q_2 = q_2' + \varepsilon', \end{cases} \quad (R' \geq R \geq R'').$$

et les deux autres s'obtiennent par un calcul analogue.

Ces équations font voir que la forme du triangle $P_0 P_1 P_2$ reste à peu près invariable lorsque R varie de R' à R'' .

15. La considération des quantités U_i nous donnera des renseignements plus précis sur les rapports q_0, q_1, q_2 . En différentiant les expressions (18) et en tenant compte des équations (11) et (12), on obtient, après quelques réductions,

$$(84) \quad \begin{cases} \frac{dU_0}{dt} = m_0(x_0y_1 - y_0x_1) \left(\frac{1}{r_1^3} - \frac{1}{r_2^3} \right), \\ \frac{dU_1}{dt} = m_1(x_0y_1 - y_0x_1) \left(\frac{1}{r_2^3} - \frac{1}{r_0^3} \right). \end{cases}$$

Soit T l'aire du triangle que forment les trois corps; on a, suivant les cas,

$$x_0y_1 - y_0x_1 = \pm 2T,$$

et d'autre part, d'après une formule connue,

$$(85) \quad 2T = \frac{1}{2} \sqrt{(r_0 + r_1 + r_2)(r_0 + r_1 - r_2)(r_0 - r_1 + r_2)(-r_0 + r_1 + r_2)}.$$

En posant

$$(86) \quad \begin{cases} k = \frac{1}{2} \sqrt{(q_0 + q_1 + q_2)(q_0 + q_1 - q_2)(q_0 - q_1 + q_2)(-q_0 + q_1 + q_2)}, \\ z_0 = \frac{1}{q_1^3} - \frac{1}{q_2^3}, \\ z_1 = \frac{1}{q_2^3} - \frac{1}{q_0^3}, \end{cases}$$

il en résulte

$$\frac{dU_0}{dt} = \pm \frac{km_0z_0}{R}, \quad \frac{dU_1}{dt} = \pm \frac{km_1z_1}{R},$$

et, en divisant par $\frac{dR}{dt}$, d'après (81),

$$\frac{dU_0}{dR} = \mp \frac{km_0z_0}{(\sqrt{A + \varepsilon}) R}, \quad \frac{dU_1}{dR} = \mp \frac{km_1z_1}{(\sqrt{A + \varepsilon}) R}.$$

Désignons par k', z_0', z_1' les valeurs de k, z_0, z_1 pour $R = R'$. D'après les relations (83) on aura, lorsque R varie de R' à R'' ,

$$k = k' + \varepsilon, \quad z_0 = z_0' + \varepsilon', \quad z_1 = z_1' + \varepsilon',$$

et les équations précédentes peuvent donc s'écrire

$$(87) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{dU_0}{dR} = \mp \left(\frac{k' m_0 x_0'}{\sqrt{A}} + \varepsilon' \right) \frac{1}{\sqrt{R}}, \\ \frac{dU_1}{dR} = \mp \left(\frac{k' m_1 x_1'}{\sqrt{A}} + \varepsilon' \right) \frac{1}{\sqrt{R}}. \end{array} \right. \quad (R' \geq R \geq R'')$$

Intégrons maintenant la première de ces équations entre les limites R' et R'' ; on trouve

$$U_0' - U_0'' = \mp 2 \left(\frac{k' m_0 x_0'}{\sqrt{A}} + \varepsilon' \right) (\sqrt{R'} - \sqrt{R''}).$$

Comme

$$\sqrt{R''} = \frac{\sqrt{R'}}{\sqrt{p}}$$

et comme d'autre part, selon (75),

$$U_0' = \varepsilon' \sqrt{R'}, \quad U_0'' = \varepsilon'' \sqrt{R''} = \varepsilon' \sqrt{R'},$$

il en résulte

$$\varepsilon' \sqrt{R'} = \mp 2 \left(\frac{k' m_0 x_0'}{\sqrt{A}} + \varepsilon' \right) \left(1 - \frac{1}{\sqrt{p}} \right) \sqrt{R'},$$

et par suite

$$k' x_0' = \varepsilon'.$$

Cette formule étant valable pour une valeur quelconque de R' ($< R_1$), on aura donc, en supprimant les accents,

$$(88) \quad kx_0 = \varepsilon,$$

et la seconde des équations (87) nous donne, par un calcul analogue,

$$(89) \quad kx_1 = \varepsilon.$$

Nous avons vu que les rapports q_i sont des quantités finies et plus grandes que zéro pour R suffisamment petit. Comme

$$x_0 = \frac{q_1^2 + q_1 q_2 + q_2^2}{q_1^3 q_2^3} (q_2 - q_1), \quad x_1 = \frac{q_0^2 + q_0 q_2 + q_2^2}{q_0^3 q_2^3} (q_0 - q_2),$$

on peut donc tirer des équations (88) et (89)

$$(90) \quad \left\{ \begin{array}{l} k(q_2 - q_1) = \varepsilon, \\ k(q_0 - q_2) = \varepsilon, \end{array} \right.$$

d'où il suit

$$\begin{aligned} k(\varrho_0 + \varrho_1 + \varrho_2) &= 3k\varrho_0 + \varepsilon, & k(\varrho_0 + \varrho_1 - \varrho_2) &= k\varrho_0 + \varepsilon, \\ k(\varrho_0 - \varrho_1 + \varrho_2) &= k\varrho_0 + \varepsilon, & k(-\varrho_0 + \varrho_1 + \varrho_2) &= k\varrho_0 + \varepsilon. \end{aligned}$$

En multipliant ces quatre équations, il vient

$$4k^6 = 3\varrho_0^4 k^4 + \varepsilon,$$

et on en conclut pour k l'une ou l'autre des deux valeurs

$$k = \varepsilon, \quad k = \frac{\sqrt[3]{3}}{2} \varrho_0^2 + \varepsilon.$$

Or, la différence de ces valeurs ne s'annule pas pour $R < R_1$ si l'on a pris R_1 suffisamment petit. Comme la quantité k varie d'une manière continue, elle sera donc pour $R < R_1$ constamment égale à l'une des valeurs précédentes, de sorte que nous aurons à distinguer les deux cas suivants:

$$1) \quad k = \frac{\sqrt[3]{3}}{2} \varrho_0^3 + \varepsilon,$$

$$2) \quad k = \varepsilon.$$

16. Considérons le premier cas. La quantité k étant plus grande que zéro, on tire de (90)

$$\varrho_1 = \varrho_0 + \varepsilon, \quad \varrho_2 = \varrho_0 + \varepsilon,$$

d'où il résulte

$$(91) \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\varrho_1}{\varrho_0} = \frac{r_1}{r_0} = 1 + \varepsilon, \\ \frac{\varrho_2}{\varrho_0} = \frac{r_2}{r_0} = 1 + \varepsilon. \end{array} \right.$$

Donc les rapports mutuels des trois distances tendent vers l'unité quand R et par suite $t_1 - t$ tendent vers zéro, de sorte que les trois corps, à mesure qu'ils se rapprocheront, formeront de plus en plus un triangle équilatéral.

Des relations (91), (33) et (69) on conclut d'ailleurs qu'on a dans ce cas

$$(92) \quad A = 2M \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^{\frac{3}{2}}.$$

17. Etudions maintenant le second cas, où

$$k = \varepsilon,$$

et soit φ_2 l'angle formé par les droites P_1P_2 et P_2P_0 ; on aura

$$2T = \pm r_0 r_1 \sin \varphi_2 = \pm R^2 \varrho_0 \varrho_1 \sin \varphi_2,$$

et comme d'autre part

$$2T = kR^2,$$

on en conclut $\sin \varphi_2 = \varepsilon$, et par suite

$$\varphi_2 = \varepsilon \text{ ou } = 180^\circ + \varepsilon.$$

En désignant par φ_0 l'angle que forment les droites P_2P_0 et P_0P_1 et par φ_1 l'angle compris entre les droites P_0P_1 et P_1P_2 , on verrait de la même manière que

$$\varphi_0 = \varepsilon \text{ ou } = 180^\circ + \varepsilon$$

et

$$\varphi_1 = \varepsilon \text{ ou } = 180^\circ + \varepsilon.$$

Comme les distances des trois corps varient d'une manière continue avec R , il en est de même des angles $\varphi_0, \varphi_1, \varphi_2$, lesquels par suite tendront ou vers 0° ou vers 180° lorsque R tend vers zéro. On en conclut que les trois corps, à mesure qu'ils se rapprochent, tendent de plus en plus à se ranger en ligne droite dans un ordre déterminé.

Le cas que nous considérons se subdivise par conséquent en trois autres, suivant que l'un ou l'autre des trois corps occupe la place moyenne. Puisqu'on peut désigner indifféremment par P_1 l'un quelconque des trois corps, il nous sera permis de supposer, dans ce qui suit, que c'est le corps P_1 qui occupe la place moyenne.

Nous aurons alors

$$(93) \quad \begin{cases} \varphi_0 = 180^\circ + \varepsilon, \\ \varphi_1 = \varepsilon, \\ \varphi_2 = 180^\circ + \varepsilon. \end{cases}$$

Le triangle $P_0P_1P_2$ nous donne d'ailleurs

$$r_1 = r_0 \cos (180^\circ - \varphi_2) + r_2 \cos (180^\circ - \varphi_0),$$

d'où l'on tire

$$(94) \quad \varrho_1 = \varrho_0 + \varrho_2 + \varepsilon.$$

Nous voulons encore démontrer que les ϱ_i tendent vers des limites déterminées quand R tend vers zéro.

Dans les conditions où nous nous sommes placé, on a

$$z_i = \frac{dz_i}{dt} = V_i = W_i = 0,$$

$$U_0 = \varepsilon \sqrt{R},$$

En différentiant l'équation (22) deux fois par rapport à t et en tenant compte des relations (20), (38) et (39), on trouve donc

$$\frac{d^2 r_0}{dt^2} = \frac{x_0}{r_0} \frac{d^2 x_0}{dt^2} + \frac{y_0}{r_0} \frac{d^2 y_0}{dt^2} + \frac{\varepsilon}{R^2}.$$

Portons dans cette équation les valeurs de $\frac{d^2 x_0}{dt^2}$ et $\frac{d^2 y_0}{dt^2}$ fournies par l'équation (11); il vient

$$\frac{d^2 r_0}{dt^2} = -\frac{m_1 + m_2}{r_0^2} + m_0 \frac{x_0 x_1 + y_0 y_1}{r_0 r_1^3} + m_0 \frac{x_0 x_2 + y_0 y_2}{r_0 r_2^3} + \frac{\varepsilon}{R^2}.$$

Mais la considération du triangle $P_0 P_1 P_2$ nous donne, à cause des égalités (93),

$$\frac{x_0 x_1 + y_0 y_1}{r_0 r_1} = \cos \varphi_2 = -1 + \varepsilon,$$

$$\frac{x_0 x_2 + y_0 y_2}{r_0 r_2} = \cos \varphi_1 = 1 + \varepsilon,$$

de sorte que l'expression précédente peut s'écrire

$$\frac{d^2 r_0}{dt^2} = -\frac{m_1 + m_2}{r_0^2} - \frac{m_0}{r_1^2} + \frac{m_0}{r_2^2} + \frac{\varepsilon}{R^2},$$

ou encore, en faisant usage des équations (82) et (83),

$$(95) \quad \frac{d^2 r_0}{dt^2} = -\frac{\psi_0' + \varepsilon'}{R^2}, \quad (R_1 > R' \geq R \geq R'')$$

où

$$(96) \quad \psi_0' = \frac{m_1 + m_2}{\varrho_0'^2} + \frac{m_0}{\varrho_1'^2} - \frac{m_0}{\varrho_2'^2}.$$

Des égalités (81) et (95) on tire

$$\frac{d\left(\frac{dr_0}{dt}\right)}{dR} = \frac{\psi_0' + \varepsilon'}{\sqrt{A} R^{\frac{3}{2}}}$$

et, en intégrant cette équation entre R' et R'' , on obtient

$$(97) \quad \frac{dr_0''}{dt} - \frac{dr_0'}{dt} = -2 \frac{\psi_0' + \varepsilon'}{\sqrt{A}} \left(\frac{1}{\sqrt{R''}} - \frac{1}{\sqrt{R'}} \right) = -2 \frac{\psi_0' + \varepsilon'}{\sqrt{A}} \frac{\sqrt{p} - 1}{\sqrt{R'}}.$$

D'autre part les équations (80) et (81) nous donnent

$$\frac{dr_0}{dt} = \frac{r_0}{R} \frac{dR}{dt} + \frac{\varepsilon}{\sqrt{R}} = -\frac{\frac{r_0}{R} \sqrt{A} + \varepsilon}{\sqrt{R}},$$

et par suite, pour $R = R'$

$$\frac{dr_0'}{dt} = -\frac{\varrho_0' \sqrt{A} + \varepsilon'}{\sqrt{R'}}$$

et pour $R = R''$

$$\frac{dr_0''}{dt} = -\frac{\varrho_0'' \sqrt{A} + \varepsilon''}{\sqrt{R''}} = -\frac{\varrho_0' \sqrt{A} + \varepsilon'}{\sqrt{R'}} \sqrt{p}.$$

En portant ces valeurs dans (97), on trouve après quelques réductions

$$A\varrho_0' = 2\psi_0' + \varepsilon'.$$

Comme cette égalité est valable pour toutes les valeurs de $R' (< R_1)$, il est évidemment permis de supprimer les accents, de sorte qu'on aura enfin

$$(98) \quad A\varrho_0 = 2\psi_0 + \varepsilon,$$

avec

$$(99) \quad \psi_0 = \frac{m_1 + m_2}{\varrho_0^2} + \frac{m_0}{\varrho_1^2} - \frac{m_0}{\varrho_2^2}.$$

La considération de la dérivée $\frac{d^2r_1}{dt^2}$ nous donne par un calcul analogue, l'égalité

$$(100) \quad A\varrho_1 = 2\psi_1 + \varepsilon,$$

où

$$(101) \quad \psi_1 = \frac{m_2 + m_0}{\varrho_1^2} + \frac{m_1}{\varrho_2^2} + \frac{m_1}{\varrho_0^2}.$$

Éliminons maintenant A entre les équations (98) et (100), substituons dans le résultat les valeurs de ψ_0 et ψ_1 trouvées ci-dessus, et posons

$$(102) \quad \chi = \frac{\varrho_2}{\varrho_0} = \frac{r_2}{r_0}.$$

Toutes les réductions faites, nous obtiendrons à l'aide de (94)

$$(103) \quad (m_1 + m_2) \chi^5 + (2m_1 + 3m_2) \chi^4 + (m_1 + 3m_2) \chi^3 + \\ - (3m_0 + m_1) \chi^2 - (3m_0 + 2m_1) \chi - (m_0 + m_1 + \varepsilon) = 0.$$

Lorsque R et, par suite, ε sont suffisamment petits, cette équation du cinquième degré ne présente qu'une variation de signe et admet par conséquent *une* et une seule racine positive. Cette racine est évidemment de la forme

$$(104) \quad \chi = \chi_1 + \varepsilon,$$

où χ_1 désigne la seule racine positive de l'équation

$$(105) \quad \begin{aligned} (m_1 + m_2) \chi_1^5 + (2m_1 + 3m_2) \chi_1^4 + (m_1 + 3m_2) \chi_1^3 + \\ - (3m_0 + m_1) \chi_1^2 - (3m_0 + 2m_1) \chi_1 - (m_0 + m_1) = 0. \end{aligned}$$

En résolvant les équations (102), (94), (82), (33), on obtient

$$(106) \quad \begin{cases} \varrho_0 = \sqrt{\frac{m_0 m_1 m_2}{m_2 (m_0 + m_1) + 2m_0 m_2 \chi_1 + m_0 (m_1 + m_2) \chi_1^2} + \varepsilon}, \\ \varrho_1 = \varrho_0 (1 + \chi_1) + \varepsilon, \\ \varrho_2 = \chi_1 \varrho_0 + \varepsilon, \end{cases}$$

et, d'après (69),

$$(107) \quad A = 2M \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1 (1 + \chi_1)} + \frac{1}{m_2 \chi_1} \right) \sqrt{\frac{m_2 (m_0 + m_1) + 2m_0 m_2 \chi_1 + m_0 (m_1 + m_2) \chi_1^2}{m_0 m_1 m_2}}.$$

Nous voyons donc que, dans le cas actuellement considéré, les rapports $\varrho_0, \varrho_1, \varrho_2, \frac{r_1}{r_0}, \frac{r_2}{r_0}$ tendent aussi, lorsque R s'annule, vers des limites finies et déterminées, ne dépendant que des masses m_0, m_1 et m_2 .

Remarquons enfin que l'équation (81) donne pour R l'expression

$$(108) \quad R = \sqrt[3]{\frac{9}{4} (A + \varepsilon) (t_1 - t)^2}, \quad (\lim_{t=t_1} \varepsilon = 0),$$

qui fait voir comment varie R quand t tend vers t_1 .

18. LAGRANGE¹ a étudié le cas où les distances des trois corps conservent durant le mouvement des rapports constants. Il a trouvé que cela n'est possible que si les trois corps ou bien forment un triangle équilatéral ou bien se rangent en ligne droite, leurs distances mutuelles ayant des rapports déterminés qui ne dépendent que de leurs masses.

Parmi ces mouvements étudiés par LAGRANGE, il y a des cas particuliers où les trois corps se choquent. Ce sont évidemment les mouvements que représentent les formules établies ci-dessus lorsqu'on y remplace partout les quantités ε par zéro.

En somme nous pouvons dire que, *si les trois corps se choquent en un même point de l'espace, ils tendront, à mesure qu'ils s'approchent, de plus en plus à former l'une des configurations qui se présentent dans les cas étudiés par Lagrange.*

¹ OEUVRES, Tome VI. *Essai sur le problème des trois corps.* Voir aussi TISSERAND. *Traité de Mécanique Céleste*, Tome I, Chap. VIII.

IV

Cas où deux des corps se choquent à l'instant t_1 , le troisième restant à distance finie des premiers.

19. Ainsi que nous l'avons déjà dit, ce cas a été étudié par M. BISCONCINI. Nous n'aurions donc pas à y revenir si nous ne voulions démontrer une proposition dont se sert M. BISCONCINI¹ sans en donner la preuve. Nous trouverons de plus quelques propriétés du mouvement qui nous seront utiles dans la dernière partie de notre travail.

Nous pouvons évidemment, sans restreindre la généralité, supposer que ce sont les corps P_0 et P_1 qui se choquent à l'instant t_1 . En employant les coordonnées et les notations du n° 3, on aura alors (Cf. n° 6)

$$(109) \quad \lim_{t=t_1} r = 0$$

et

$$(110) \quad r_0 > \beta, \quad r_1 > \beta \quad (t_1 - \delta \leq t \leq t_1),$$

où β et δ sont deux constantes plus grandes que zéro.

En remarquant que x, y, z et $|r_0 - r_1|$ ne dépassent pas r et que ξ, η, ζ sont inférieurs à la plus grande des distances r_0, r_1 , on conclut des équations (29), en ayant égard aux relations (109) et (110), que les quantités

$$\left| \frac{d^2 \xi}{dt^2} \right|, \quad \left| \frac{d^2 \eta}{dt^2} \right| \quad \text{et} \quad \left| \frac{d^2 \zeta}{dt^2} \right|$$

sont inférieures à

$$\frac{M}{\beta^2} + \varepsilon,$$

où ε tend vers zéro avec $t_1 - t$. Il en résulte successivement que les quantités $\frac{d\xi}{dt}, \frac{d\eta}{dt}, \frac{d\zeta}{dt}, \xi, \eta, \zeta, r_0, r_1, \varrho$ et $\frac{d\varrho}{dt}$ tendent vers des limites finies et déterminées lorsque t tend vers t_1 . Comme d'ailleurs

$$\frac{1}{2} \frac{d^2 r^2}{dt^2} = x \frac{d^2 x}{dt^2} + y \frac{d^2 y}{dt^2} + z \frac{d^2 z}{dt^2} + \left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2,$$

les équations (28) et (30) donnent

$$(111) \quad \frac{d^2 r^2}{dt^2} = \frac{2(m_0 + m_1)}{r} - 2L,$$

¹ BISCONCINI, loc. cit. pages 50 et 70.

où l'expression

$$(112) \quad L = \frac{K}{g} + \frac{h}{g} \left[\left(\frac{d\xi}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\eta}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{dt} \right)^2 \right] + m_2 r^2 \left(\frac{\mu}{r_0^3} + \frac{\lambda}{r_1^3} \right) + m_2 r \varrho \left(\frac{1}{r_1^3} - \frac{1}{r_0^3} \right) \cos H - \frac{2m_2}{\mu r_0} - \frac{2m_2}{\lambda r_1},$$

d'après ce que nous venons de trouver, tendra vers une limite finie et déterminée lorsque $t_1 - t$ tend vers zéro. Le second membre de l'équation (111) sera donc, en vertu de (109), toujours plus grand que zéro quand t passe de $t_1 - \delta'$ à t_1 , si l'on a choisi δ' suffisamment petit.

On en conclut que la dérivée $\frac{dr^2}{dt}$ croît avec t dans l'intervalle de $t_1 - \delta'$ à t_1 . Mais cette dérivée ne peut être ≥ 0 pour une valeur $t = t'$ ($t_1 - \delta' \leq t' < t_1$), puisqu'elle serait alors positive pour $t' < t < t_1$, de sorte que r^2 devrait croître de $t = t'$ à $t = t_1$, ce qui est incompatible avec l'hypothèse (109). Il en résulte que la dérivée $\frac{dr^2}{dt}$ est négative dans cet intervalle et, par suite, r diminue constamment quand t passe de $t_1 - \delta'$ à t_1 .

20. Multiplions maintenant l'équation (30) par r^2 et faisons tendre $t_1 - t$ vers zéro. En ayant égard à (21), (109), (110) et en observant que $\frac{d\xi}{dt}$, $\frac{d\eta}{dt}$, $\frac{d\zeta}{dt}$ tendent vers des limites finies, nous obtenons

$$\lim_{t=t_1} r^2 \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] = 0.$$

Comme

$$r^2 \left[\left(\frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(\frac{dz}{dt} \right)^2 \right] = \left(r \frac{dr}{dt} \right)^2 + \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(y \frac{dz}{dt} - z \frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(z \frac{dx}{dt} - x \frac{dz}{dt} \right)^2,$$

on en tire

$$(113) \quad \lim_{t=t_1} r \frac{dr}{dt} = 0,$$

$$(114) \quad \lim_{t=t_1} \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right) = \lim_{t=t_1} \left(y \frac{dz}{dt} - z \frac{dy}{dt} \right) = \lim_{t=t_1} \left(z \frac{dx}{dt} - x \frac{dz}{dt} \right) = 0.$$

Or les équations (28) donnent

$$x \frac{d^2y}{dt^2} - y \frac{d^2x}{dt^2} = m_2 (x\eta - y\xi) \left(\frac{1}{r_0^3} - \frac{1}{r_1^3} \right) = m_2 (x\eta - y\xi) (r_1 - r_0) \frac{r_1^2 + r_1 r_0 + r_0^2}{r_0^3 r_1^3}$$

et, comme $|r_1 - r_0| \leq r$, on voit aisément que cette équation peut s'écrire

$$(115) \quad \frac{d}{dt} \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right) = \psi_0 N_0 r^2 \quad (t_1 - \delta' \leq t \leq t_1),$$

où N_0 est une constante finie et ψ_0 une quantité dont la valeur absolue ne dépasse pas l'unité. En intégrant, on en conclut

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right)_{t=t'} + \int_{t'}^t \psi_0 N_0 r^2 dt \quad (t_1 - \delta' < t < t' \leq t_1),$$

ou encore, puisque r diminue constamment de t à t' ,

$$x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right)_{t=t'} + \psi_0' N_0 r^2 (t' - t),$$

avec

$$(116) \quad |\psi_0'| \leq 1.$$

Faisons tendre t' vers t_1 ; nous aurons, en vertu de (114),

$$(117) \quad x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} = \psi_0' N_0 r^2 (t_1 - t) \quad (t_1 - \delta' < t < t_1),$$

et, en considérant les expressions

$$y \frac{d^2 z}{dt^2} - z \frac{d^2 y}{dt^2} \quad \text{et} \quad z \frac{d^2 x}{dt^2} - x \frac{d^2 z}{dt^2},$$

nous trouvons par un calcul analogue

$$(118) \quad \begin{cases} y \frac{dz}{dt} - z \frac{dy}{dt} = \psi_1' N_1 r^2 (t_1 - t) \\ z \frac{dy}{dt} - y \frac{dz}{dt} = \psi_2' N_2 r^2 (t_1 - t) \end{cases} \quad (t_1 - \delta' \leq t < t_1),$$

où N_1 et N_2 sont deux constantes finies et où l'on a

$$(119) \quad |\psi_1'| \leq 1, \quad |\psi_2'| \leq 1.$$

21. Soit maintenant H le point où le rayon vecteur r perce la surface d'une sphère de rayon 1 ayant son centre au point P_0 . Le point H décrit durant le mouvement une courbe sphérique dont la longueur, comptée d'un point fixe de la courbe, sera désignée par σ . La formule connue

$$r^4 \left(\frac{d\sigma}{dt} \right)^2 = \left(x \frac{dy}{dt} - y \frac{dx}{dt} \right)^2 + \left(y \frac{dz}{dt} - z \frac{dy}{dt} \right)^2 + \left(z \frac{dx}{dt} - x \frac{dz}{dt} \right)^2$$

nous donne alors, en tenant compte de (117) et (118),

$$(120) \quad \frac{d\sigma}{dt} = \psi' \sqrt{N_0^2 + N_1^2 + N_2^2} (t_1 - t) \quad (t_1 - \delta' \leq t < t_1),$$

où ψ' désigne une quantité dont la valeur absolue est ≤ 1 . Il suit de cette équation que σ tend vers une limite finie et déterminée σ_1 , quand $t_1 - t$ tend vers zéro. Nous voyons par là que le point H et par suite le rayon vecteur r tendent vers une position déterminée lorsque t s'approche de t_1 .

Puisque $\frac{d\sigma}{dt}$ désigne aussi la vitesse angulaire du rayon P_0P_1 dans le mouvement relatif de P_1 par rapport à P_0 , la formule (120) fait voir que cette vitesse est finie (et tend vers zéro avec $t_1 - t$).

C'est précisément la proposition admise sans démonstration par M. BISCONCINI dans le Mémoire cité plus haut.

V

Détermination d'une limite inférieure de R dans le cas où les constantes des aires ne sont pas nulles toutes les trois.

22. Le théorème démontré au n° 12 conduit à présumer que R reste supérieur à une certaine quantité positive si les constantes a, b et c ne sont pas nulles à la fois ou, en d'autres termes, si la quantité

$$(121) \quad f^2 = a^2 + b^2 + c^2$$

est plus grande que zéro. Nous allons voir qu'il en est effectivement ainsi, et à cet effet nous démontrerons d'abord le lemme suivant:

Lemme: Soient R' et H' les valeurs que prennent les fonctions R et

$$(122) \quad H = R \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + KR + \frac{f^2}{R}$$

pour $t = t'$. Si la dérivée $\frac{dR}{dt}$ conserve le même signe quand t varie de t' à t , on aura

$$H \geq H' \quad \text{ou} \quad H \leq H'$$

suivant que

$$R > R' \quad \text{ou} \quad R < R'.$$

De l'égalité (41) on conclut d'abord

$$P \geq \sum_{i=0}^{i=2} \frac{Q_i^2}{m_i r_i^2},$$

ou bien, d'après la définition des Q_i ,

$$(123) \quad P > \sum_{i=0}^{i=2} \frac{U_i^2}{m_i r_i^2} + \sum_{i=0}^{i=2} \frac{V_i^2}{m_i r_i^2} + \sum_{i=0}^{i=2} \frac{W_i^2}{m_i r_i^2}.$$

Considérons la somme

$$S = \sum_{i=0}^{i=2} \frac{U_i^2}{m_i r_i^2}.$$

Les U_i étant, d'après (16), liés par la relation

$$S_1 = \sum_{i=0}^{i=2} \frac{U_i}{m_i} - a = 0,$$

on voit immédiatement que cette somme admet, pour des valeurs données des r_i , un minimum positif. Pour déterminer les valeurs des U_i , correspondant à ce minimum, on aura, d'après la méthode usuelle, à résoudre les équations

$$\frac{\partial(S + \lambda_1 S_1)}{\partial U_i} = 0 \quad (i=0, 1, 2),$$

ou bien

$$\frac{2U_i}{r_i^2} + \lambda_1 = 0 \quad (i=0, 1, 2).$$

On obtient aisément

$$U_i = \frac{a r_i^2}{R^2},$$

et le minimum cherché de S est donc égal à $\frac{a^2}{R^2}$.

Un raisonnement analogue donne pour les sommes

$$\sum_{i=0}^{i=2} \frac{V_i^2}{m_i r_i^2} \quad \text{et} \quad \sum_{i=0}^{i=2} \frac{W_i^2}{m_i r_i^2}$$

les valeurs minima $\frac{b^2}{R^2}$ et $\frac{c^2}{R^2}$, et d'après (123) nous trouvons donc pour P le minimum $\frac{f^2}{R^2}$. En posant

$$(124) \quad P = \frac{f^2}{R^2} + F,$$

il suit de là qu'on a

$$F \geq 0.$$

En vertu de (124), l'équation (43) peut s'écrire

$$2R \frac{d^2 R}{dt^2} + \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + K - \frac{f^2}{R^2} = F.$$

Multiplions cette égalité par $\frac{dR}{dt} dt$ et intégrons entre les limites t et t' ; on aura, avec la notation adoptée ci-dessus,

$$H' - H = \int_t^{t'} F \frac{dR}{dt} dt,$$

ou encore, si l'on suppose que la dérivée $\frac{dR}{dt}$ ne change pas de signe dans l'intervalle de t à t' ,

$$H' - H = \int_R^{R'} F dR,$$

d'où résulte immédiatement notre lemme.

23. Fixons un instant t' où toutes les distances r_i sont finies et plus grandes que zéro, de sorte que le mouvement est régulier au voisinage de $t=t'$. Il résulte alors des équations (33), (21) et (40) que R' et $\frac{dR'}{dt}$ sont finis et que de plus $R' > 0$. D'après la définition (122), on en conclut que H prend aussi une valeur finie H' pour $t=t'$.

Si R' n'est pas un minimum de R , on trouvera certainement, avant ou après t' , un instant t tel que la dérivée $\frac{dR}{dt}$ conserve le même signe et que R est inférieur à R' dans l'intervalle de t' à t . D'après le lemme du numéro précédent, on aura alors dans le même intervalle

$$H \leq H'$$

ou

$$R \left(\frac{dR}{dt} \right)^2 + KR + \frac{f^2}{R} \leq H',$$

d'où il suit

$$\frac{f^2}{R} \leq H' - KR \leq H' + |K|R',$$

ou bien

$$(125) \quad R \geq \frac{f^2}{H' + |K|R'}.$$

Cette inégalité reste valable lorsque $|t-t'|$ croît, jusqu'à ce que $\frac{dR}{dt}$ change de signe. Supposons que ceci ait lieu pour $t=t''$: R est alors minimum pour $t=t''$ et croîtra si $|t-t'|$ continue à croître. L'inégalité (125) sera par suite vraie aussi pour $|t-t'| > |t-t''|$, tant que R croît avec $|t-t'|$, c'est à dire jusqu'au moment où R passe par un maximum. Comme on a, d'après la définition même de H' ,

$$R' > \frac{f^2}{H' + |K|R'},$$

l'inégalité (125) est encore vraie, si R' était précisément un minimum de R ou si R était constamment égal à R' , et on est ainsi conduit à ce

Théorème: *Si les distances r_i sont toutes finies et plus grandes que zéro pour $t=t'$, on aura*

$$R > \frac{f^2}{H' + |K| R'}$$

dans chaque intervalle de temps, qui comprend t' et où R n'admet pas de maximum, sauf peut-être pour $t=t'$.

Si $K \leq 0$, l'équation (34) montre que $\frac{d^2 R^2}{dt^2}$ est toujours plus grand que zéro, d'où l'on conclut que R n'a jamais de maximum. On sait d'ailleurs que, dans ce cas, R tend vers l'infini quand t tend vers $+\infty$ ou $-\infty$, et notre théorème donne par suite une limite inférieure de R , valable pour tous les temps. Il en est de même lorsque $K > 0$, pourvu que R ne présente pas de maximum pour des valeurs finies de t .

Dans le cas où $K > 0$ et où R admet du moins un maximum pour une valeur finie du temps, nous ferons voir dans les numéros suivants qu'on peut encore trouver une limite inférieure de R valable pour tous les temps, et qui ne dépendra que de f^2 et K .

24. Soit donc

$$(126) \quad K > 0$$

et admettons que R passe par un maximum R' pour $t=t'$, de sorte qu'on aura

$$(127) \quad \frac{dR'}{dt} = 0,$$

$$(128) \quad \frac{d^2 R'^2}{dt^2} = 2(U' - K) \leq 0.$$

D'après (21), cette dernière relation peut s'écrire

$$\frac{1}{m_0 r_0'} + \frac{1}{m_1 r_1'} + \frac{1}{m_2 r_2'} \leq \frac{K}{M},$$

et si l'on cherche la plus petite valeur que puisse prendre R' lorsque cette relation est satisfaite, on trouve aisément que

$$(129) \quad R' > \frac{M}{K} \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^{\frac{3}{2}}.$$

On peut d'ailleurs trouver encore une autre limite inférieure de R' . Vu l'équation (127) on a

$$(130) \quad H' = KR' + \frac{f^2}{R'}$$

et, comme R' est un maximum, il existe certainement dans le voisinage de t' un instant t'' tel que la dérivée $\frac{dR}{dt}$ ne change pas de signe et que $R'' < R'$ dans l'intervalle de t' à t'' . D'après le lemme du numéro 22 on aura alors

$$R'' \left(\frac{dR''}{dt} \right)^2 + KR'' + \frac{f^2}{R''} \leq KR' + \frac{f^2}{R'}$$

d'où il suit successivement

$$K(R' - R'') \geq f^2 \left(\frac{1}{R''} - \frac{1}{R'} \right),$$

$$K > \frac{f^2}{R'R''}, \quad KR'^2 > f^2,$$

et enfin

$$(131) \quad R' > \frac{f}{\sqrt{K}}.$$

Désignons par B la plus petite des valeurs

$$f\sqrt{K} \quad \text{et} \quad \frac{Kf^2}{M} \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^{-\frac{3}{2}};$$

nous aurons, d'après (129) et (131),

$$\frac{f^2}{R'} \leq B,$$

d'où il suit

$$(132) \quad H' \leq B + KR'.$$

En faisant usage du théorème du numéro précédent, on en conclut que *l'inégalité*

$$R \geq \frac{f^2}{B + 2KR'}$$

a lieu depuis le maximum de R qui précède immédiatement le maximum R' , jusqu'au premier maximum qui le suit.

Cette limite inférieure de R deviendrait de plus en plus petite si, par le temps, R' prenait des valeurs de plus en plus grandes. Nous verrons cependant qu'on peut trouver une limite positive *fixe* valable quelque grand que soit R' .

25. Remarquons d'abord que l'égalité (17) exige qu'on ait toujours

$$2U - K \geq 0,$$

ou bien

$$\frac{1}{m_0 r_0} + \frac{1}{m_1 r_1} + \frac{1}{m_2 r_2} > \frac{K}{2M},$$

d'où l'on tire, en désignant comme plus haut par r_m la plus petite des distances r_i ,

$$\frac{1}{r_m} \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) > \frac{K}{2M},$$

ou encore

$$r_m \leq q,$$

avec

$$(133) \quad q = \frac{2M}{K} \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right).$$

Le mouvement a lieu en général de telle sorte que tantôt l'une tantôt l'autre des trois distances r_i sera la plus petite. Mais puisque les r_i sont des fonctions continues du temps, il est évident que chaque fois qu'une certaine distance cesse d'être la plus petite, elle deviendra égale à une autre distance, de sorte qu'elles seront toutes les deux $\leq q$. La troisième distance étant alors $\leq 2q$, on voit donc que, au moment considéré, toutes les distances seront $< q\sqrt{5}$ (limite trop élevée mais qui sert à simplifier les formules), et que par suite

$$R < R_0,$$

où R_0 désigne la racine positive de l'équation

$$(134) \quad R_0^2 = 5q^2 \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right).$$

Nous pouvons en conclure que, *dans un intervalle de temps où $R \geq R_0$, une seule et même distance reste constamment $\leq q$.*

26. Considérons le mouvement pendant un intervalle de temps où l'inégalité

$$(135) \quad R > R_0$$

est constamment vérifiée, et admettons, ce qui ne restreint pas la généralité, que ce soit la distance r_2 qui, dans cet intervalle, reste inférieure ou égale à q . En employant les coordonnées et les notations du n° 3, nous aurons alors

$$(136) \quad r \leq q.$$

Avant d'aller plus loin, nous devons fixer une certaine valeur $\bar{R}_0 (> R_0)$ de la quantité R , qui jouera un rôle important dans la suite.

N:º 6.

A cet effet nous déterminerons d'abord une constante positive σ par l'égalité

$$(134 \text{ bis}) \quad R_0^2 = (g + \sigma^2 h) q^2,$$

g et h étant les quantités définies à la fin du n° 3. En rapprochant cette égalité de l'égalité (134), on trouve pour σ^2 l'expression

$$(137) \quad \sigma^2 = \frac{4 \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) + \frac{m_0^2 + m_0 m_1 + m_1^2}{m_0 m_1 (m_0 + m_1)}}{\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1}},$$

qui fait voir que

$$(138) \quad \sigma > 2.$$

Nous aurons alors, d'après les égalités (36), (135) et (136),

$$(139) \quad q > \sigma q,$$

d'où il suit, d'après (136),

$$(140) \quad r < \frac{q}{\sigma},$$

et, comme $r_0 > q - r$, $r_1 > q - r$, on en conclut pour r_0 et r_1 les inégalités

$$(141) \quad \begin{cases} r_0 > \frac{\sigma - 1}{\sigma} q > (\sigma - 1) q, \\ r_1 > \frac{\sigma - 1}{\sigma} q > (\sigma - 1) q. \end{cases}$$

De même l'équation (36), qui peut s'écrire

$$hq^2 = R^2 - gr^2,$$

nous donne pour q l'inégalité

$$(142) \quad q \leq \frac{R}{\sqrt{h}}$$

et d'autre part, en remarquant qu'on a, d'après (136), (134 bis) et (135),

$$r^2 \leq q^2 = \frac{R_0^2}{g + \sigma^2 h} < \frac{R^2}{g + \sigma^2 h},$$

l'inégalité

$$(143) \quad q > e \frac{R}{\sqrt{h}},$$

où

$$(144) \quad e = \int \frac{\sigma^2 h}{g + \sigma^2 h}.$$

Cela posé, nous allons définir la constante \bar{R}_0 par l'égalité

$$(145) \quad \bar{R}_0 = \frac{R_0}{e}.$$

En désignant par q_0 et \bar{q}_0 les valeurs de q correspondant respectivement aux valeurs R_0 et \bar{R}_0 de R , on aura alors, d'après (142) et (143),

$$q_0 < \frac{R_0}{\sqrt{h}}, \quad \bar{q}_0 > \frac{R_0}{\sqrt{h}},$$

donc $\bar{q}_0 > q_0$. On en conclut que *tout intervalle de temps dans lequel R décroît de \bar{R}_0 à R_0 , renferme un instant \bar{t} où l'inégalité*

$$\frac{dq}{dt} < 0$$

est vérifiée.

\bar{R}, \bar{q}, \dots désignant les valeurs que prennent R, q, \dots pour un tel instant \bar{t} , on aura dès lors, d'après les inégalités démontrées ci-dessus,

$$(146) \quad \frac{d\bar{q}}{dt} < 0,$$

$$(147) \quad R_0 \leq \bar{R} \leq \bar{R}_0,$$

$$(148) \quad \frac{e^2}{\sqrt{h}} \bar{R}_0 < \bar{q} < \frac{\bar{R}_0}{\sqrt{h}}.$$

27. Les équations différentielles du mouvement restent invariables si l'on change t en $-t$, on voit aisément que les limites inférieures indépendantes de t qu'on trouve pour R après un maximum seront aussi des limites inférieures pour R avant ce même maximum.

Étudions donc le mouvement après un moment t' , où R passe par un maximum R' . Pour la démonstration il nous sera nécessaire de diviser les maxima en trois classes, suivant la grandeur du maximum R' et celle du minimum R'' qui le suit immédiatement.

A la première classe nous rapporterons les maxima qui vérifient les conditions

$$R_0 < R' \leq \bar{R}_0.$$

D'après le résultat du n° 24, on aura

$$R \geq \frac{f^2}{B + 2K\bar{R}_0}$$

depuis l'instant t' où R passe par un tel maximum jusqu'au premier maximum qui le suit.

La seconde classe comprendra les maxima pour lesquels

$$R' > \bar{R}_0, \quad R'' \geq R_0.$$

D'après la définition même, on aura dans ce cas

$$R \geq R_0$$

depuis l'instant t' jusqu'au premier maximum de R qui se présente après cet instant.

Enfin les maxima de la troisième classe satisferont aux inégalités

$$R' > \bar{R}_0, \quad R'' < R_0$$

Ils seront étudiés de plus près dans la suite.

28. Considérons donc un maximum de cette troisième classe. R diminuera constamment de $R' (> \bar{R}_0)$ jusqu'à une valeur de R inférieure à R_0 . D'après ce que nous avons trouvé à la fin du n° 26, il existe alors un moment \bar{t} ($\bar{t} > t'$) où les inégalités (146), (147) et (148) ont lieu.

Nous chercherons à présent une limite supérieure de la fonction H pour $t = \bar{t}$. Pour cela il nous faut connaître une telle limite pour la dérivée $\frac{d\bar{R}}{dt}$ ou bien, puisque d'après (36)

$$(149) \quad \bar{R} \frac{d\bar{R}}{dt} = g\bar{r} \frac{d\bar{r}}{dt} + h\bar{q} \frac{d\bar{q}}{dt},$$

des limites supérieures pour les expressions $\bar{r} \frac{d\bar{r}}{dt}$ et $\bar{q} \frac{d\bar{q}}{dt}$.

Vu les inégalités aisément démontrées

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 \geq \left(\frac{dr}{dt}\right)^2$$

et

$$(150) \quad \left(\frac{d\xi}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\eta}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{dt}\right)^2 \geq \left(\frac{d\varrho}{dt}\right)^2,$$

on tire de (30) l'inégalité

$$(151) \quad g \left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + h \left(\frac{d\varrho}{dt}\right)^2 \leq 2U - K.$$

Mais on a pour $R \geq R_0$, en vertu des inégalités (141) et (138),

$$\frac{2M}{m_0 r_0} + \frac{2M}{m_1 r_1} \leq \frac{2M}{(\sigma - 1)q} \left(\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1}\right) = \frac{\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1}}{\frac{1}{m_0} + \frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}} \frac{K}{\sigma - 1} < K,$$

et par suite, selon la définition de U ,

$$2U - K < \frac{2M}{m_2 r},$$

de sorte que l'inégalité (151) peut s'écrire

$$g \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + h \left(\frac{d\varrho}{dt} \right)^2 < \frac{2M}{m_2 r}.$$

On en tire

$$\left(\frac{dr}{dt} \right)^2 < \frac{2M}{gm_2 r},$$

et par suite

$$\left| \bar{r} \frac{d\bar{r}}{dt} \right| < \sqrt{\frac{2M\bar{r}}{gm_2}},$$

et enfin

$$(152) \quad \left| \bar{r} \frac{d\bar{r}}{dt} \right| < \sqrt{\frac{2M\bar{q}}{gm_2}}.$$

29. Il nous reste à chercher une limite supérieure de $\bar{\varrho} \frac{d\bar{\varrho}}{dt}$. A cet effet différencions l'équation (25) deux fois par rapport à t , ce qui nous donne

$$\bar{\varrho} \frac{d^2 \bar{\varrho}}{dt^2} + \left(\frac{d\bar{\varrho}}{dt} \right)^2 = \bar{\xi} \frac{d^2 \bar{\xi}}{dt^2} + \eta \frac{d^2 \eta}{dt^2} + \zeta \frac{d^2 \zeta}{dt^2} + \left(\frac{d\bar{\xi}}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\eta}{dt} \right)^2 + \left(\frac{d\zeta}{dt} \right)^2,$$

et par suite, d'après (150),

$$\bar{\varrho} \frac{d^2 \bar{\varrho}}{dt^2} > \bar{\xi} \frac{d^2 \bar{\xi}}{dt^2} + \eta \frac{d^2 \eta}{dt^2} + \zeta \frac{d^2 \zeta}{dt^2},$$

ou encore, au moyen de (25), (26) et (29),

$$\frac{d^2 \bar{\varrho}}{dt^2} \geq -M \left[\frac{\lambda}{r_0^2} \frac{\bar{\varrho} - \mu r \cos H}{r_0} + \frac{\mu}{r_1^2} \frac{\bar{\varrho} + \lambda r \cos H}{r_1} \right].$$

Mais on a, d'après (26),

$$\left| \frac{\bar{\varrho} - \mu r \cos H}{r_0} \right| \leq 1, \quad \left| \frac{\bar{\varrho} + \lambda r \cos H}{r_1} \right| \leq 1,$$

de sorte que l'inégalité précédente devient

$$\frac{d^2 \bar{\varrho}}{dt^2} \geq -M \left(\frac{\lambda}{r_0^2} + \frac{\mu}{r_1^2} \right),$$

on encore, en vertu de (141),

$$(153) \quad \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{C}{q^2} > 0.$$

avec

$$(154) \quad C = M \frac{\sigma^2}{(\sigma - 1)^2}.$$

Pour aller plus loin nous devons considérer séparément

1°) le cas où $\frac{dq}{dt} < 0$ pendant que t croît de t' à \bar{t} ;

2°) le cas où il existe un instant t''' entre t' et \bar{t} , tel qu'on ait $\frac{dq}{dt} = 0$ pour $t = t'''$ et $\frac{dq}{dt} < 0$ entre t''' et \bar{t} .

Dans le premier cas nous aurons, pour $t' < t < \bar{t}$, d'après (153),

$$(155) \quad 2 \frac{dq}{dt} \left(\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{C}{q^2} \right) < 0,$$

d'où il suit, en intégrant entre les limites t' et \bar{t} ,

$$\left(\frac{d\bar{q}}{dt} \right)^2 < \left(\frac{dq'}{dt} \right)^2 + \frac{2C}{\bar{q}} - \frac{2C}{q'} ,$$

ou encore

$$(156) \quad \left(\frac{d\bar{q}}{dt} \right)^2 < \left(\frac{dq'}{dt} \right)^2 + \frac{2C}{\bar{q}} .$$

Dans le second cas l'inégalité (155) a lieu de t''' à \bar{t} ; en intégrant entre ces limites, on trouve $\left(\frac{dq}{dt} \right)$ étant égal à zéro pour $t = t'''$)

$$\left(\frac{d\bar{q}}{dt} \right)^2 \leq \frac{2C}{\bar{q}} - \frac{2C}{q'''},$$

d'où l'on voit que l'inégalité (156) est vraie aussi dans ce second cas.

Calculons maintenant une limite supérieure de $\left(\frac{dq'}{dt} \right)^2$. D'après la condition (128) on a

$$U' \leq K,$$

et l'inégalité (151) nous donne par conséquent

$$g \left(\frac{dr'}{dt} \right)^2 + h \left(\frac{dq'}{dt} \right)^2 \leq K.$$

En différentiant l'équation (36) et en ayant égard à la condition (127), on trouve d'autre part

$$gr' \frac{dr'}{dt} + hq' \frac{dq'}{dt} = 0.$$

De ces deux relations on tire

$$\left(\frac{d\varrho'}{dt}\right)^2 \leq \frac{Kg r'^2}{hR'^2}$$

ou encore, d'après (136) et (148),

$$\left(\frac{d\varrho'}{dt}\right)^2 \leq \frac{Kg q^2}{h\bar{R}_0^2} \leq \frac{Kg q^2}{h^2 \bar{\varrho}^2}.$$

En rapprochant cette inégalité de l'inégalité (156), on trouve

$$\left(\frac{d\bar{\varrho}}{dt}\right)^2 \leq \frac{2C}{\bar{\varrho}} + \frac{Kg q^2}{h^2 \bar{\varrho}^2},$$

d'où il suit

$$\left|\bar{\varrho} \frac{d\bar{\varrho}}{dt}\right| \leq \sqrt{\frac{Kg q^2}{h^2} + 2C\bar{\varrho}}$$

et enfin, d'après (148),

$$(157) \quad \left|\bar{\varrho} \frac{d\varrho}{dt}\right| \leq \sqrt{\frac{Kg q^2}{h^2} + \frac{2C\bar{R}_0}{\sqrt{h}}}.$$

30. A l'aide des inégalités (152) et (157), l'équation (149) nous donne

$$\bar{R} \frac{d\bar{R}}{dt} < \sqrt{\frac{2Mgq}{m_2}} + \sqrt{Kgq^2 + 2C\bar{R}_0 h^{\frac{3}{2}}},$$

d'où il suit¹

$$\bar{R}^2 \left(\frac{d\bar{R}}{dt}\right)^2 < \frac{4Mgq}{m_2} + 2Kgq^2 + 4C\bar{R}_0 h^{\frac{3}{2}},$$

ou encore, d'après (147), (145) et (144),

$$\bar{R} \left(\frac{d\bar{R}}{dt}\right)^2 < \frac{4Mgq}{m_2 R_0} + \frac{2Kgq^2}{R_0} + \frac{4Ch}{\sigma} \sqrt{g + \sigma^2 h}.$$

En remontant maintenant à l'expression (122) de la fonction H , on en conclut, d'après (147), (145) et (144),

$$\bar{H} + K\bar{R} < D_2,$$

¹ Cela résulte de la formule bien connue

$$(\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta})^2 \leq 2(\alpha + \beta),$$

où α et β désignent deux quantités positives ou nulles.

où

$$(158) \quad D_2 = \frac{4Mgq}{m_2 R_0} + \frac{f^2 + 2Kgq^2}{R_0} + \frac{4Ch}{\sigma} \sqrt{g + \sigma^2 h} + 2KR_0 \sqrt{\frac{g + \sigma^2 h}{\sigma^2 h}},$$

et en faisant usage du théorème établi au n° 23, on arrive donc à ce résultat que l'inégalité

$$R > \frac{f^2}{D_2}$$

a lieu depuis $t = t'$ jusqu'au moment où R passe de nouveau par un maximum.

On voit aisément que $R_0 > \frac{f^2}{D_2}$. En tenant compte des limites de R indiquées au n° 27, quand le maximum considéré R' appartient à la première ou à la deuxième classe, et en désignant par L_2 la plus petite des quantités

$$\frac{f^2}{D_2} \quad \text{et} \quad \frac{f^2}{B + 2KR_0},$$

on trouve donc que

$$R > L_2$$

depuis R' jusqu'au premier maximum qui le suit et cela quelle que soit la classe du maximum R' considéré. Le résultat établi au n° 24 fait d'ailleurs voir que ce résultat subsiste aussi dans le cas où $R' \leq R_0$.

Nous avons supposé que, pour $R > R_0$, r_2 est la plus petite des distances r_0, r_1, r_2 . Si r_0 ou r_1 était la plus petite de ces distances, on devrait, dans les formules trouvées ci-dessus, remplacer m_0, m_1, m_2 par m_1, m_2, m_0 , respectivement par m_2, m_0, m_1 , et l'on trouverait alors, au lieu de L_2 , deux autres limites L_0 resp. L_1 . En désignant par L la plus petite des quantités L_0, L_1, L_2 , nous pouvons affirmer dès lors que l'inégalité

$$R > L$$

a lieu depuis l'instant t' où R passe par un maximum R' , quel qu'il soit, jusqu'au premier maximum qui le suit. D'après la remarque faite au n° 27, la même inégalité aura lieu aussi pour $t < t'$, à partir du maximum qui précède immédiatement R' . Or si R admet au moins un maximum, les minima de R sont toujours précédés ou suivis par un maximum de R , et nous arrivons donc à ce résultat intéressant:

Si f^2 et K sont tous deux plus grands que zéro, et si de plus R admet au moins un maximum, on peut indiquer une constante positive L ne dépendant que de f^2, K et des masses m_0, m_1, m_2 , telle que R reste pour tous les temps supérieur à L .

En remontant maintenant au théorème établi au n° 23, nous pouvons résumer comme il suit les résultats de notre discussion:

Si la constante f^2 est plus grande que zéro, il est possible de trouver, dans chaque cas donné, une limite inférieure positive de R qui est valable pour tous les temps.

Puisque la plus grande des trois distances reste supérieure à une limite positive en même temps que R , il en résulte encore que, si $f^2 > 0$, la plus grande des trois distances r_0, r_1, r_2 , reste, pour toutes les valeurs du temps, supérieure à une certaine quantité positive.

31. Dans la démonstration des théorèmes donnés ci-dessus, nous avons supposé tacitement que le mouvement ne cesse pas d'être régulier tant que $R > 0$; c'est ce qui se produirait pourtant si, à un certain instant, deux des corps venaient se choquer. Dans ce cas les résultats du n° 19-29 ne seront valables que jusqu'au moment où se produit le choc. Nous ferons voir pourtant dans un autre travail qu'on a des raisons sérieuses pour définir analytiquement un prolongement du mouvement après le choc, et que la définition qui se présente naturellement est telle que les résultats acquis restent vrais pour toutes les valeurs du temps, même si un choc se produisait entre deux corps. Nous trouverons alors aussi l'occasion de donner les expressions explicites des coordonnées au voisinage d'un moment où les corps se choquent tous en un même point de l'espace.

Avant de terminer, nous voulons encore remarquer que les méthodes dont nous nous sommes servi dans ce travail s'étendent, avec de légères modifications, au cas général des n corps. Nous aurons bientôt l'occasion d'y revenir.

ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ

TOM. XXXIV. № 7.

DIE APTERYGOTENFAUNA FINLANDS.

I. ALLGEMEINER TEIL.

VON

WALTER M. (AXELSON) LINNANIEMI.

MIT I KARTE.



Einleitung.

Das Werk, das ich hiermit der Öffentlichkeit vorlege, ist die Frucht einer mehrjährigen, obwohl nicht ununterbrochenen Arbeit. Seine ersten Anfänge gehen in den Sommer 1897 zurück, wo ich in meiner Heimat, in der Nähe der Stadt Joensuu, Hand in Hand mit botanischen Studien daranging Vertreter der Gruppe der Apterygoten zu sammeln. In den folgenden Sommern 1898 und 1899 setzte ich die Vermehrung meiner Sammlungen teils in der Umgebung von Joensuu, teils auf Åland und in Nyland, auf der dortigen zoologischen Station von Professor J. A. PALMÉN auf der Insel Löfö im Kirchspiel Esbo fort, wo ich mich im Sommer 1899 ca. 2 Wochen speziell zu dem Zweck aufhielt das Vorkommen und Leben der Vertreter der genannten Gruppe in der Küstengegend von Südfinland zu studieren. Im Sommer 1901 war ich in der Lage mit einem Reisestipendium der Geographischen Gesellschaft, der Societas pro Fauna et Flora Fennica und der Universität eine viermonatliche Reise nach den Grenzgegenden von Russisch- und Finnisch-Lappland, nach dem Gebiet im Westen des Imandra-Sees, zu unternehmen. Obwohl hierbei botanische Interessen im Vordergrund standen, habe ich auf der Wanderung doch auch beständig Insekten, vorzugsweise Vertreter meiner Spezialgruppe gesammelt. Die Ergebnisse der Reise sind nicht unbedeutend und von besonderem Wert dadurch gewesen, dass bis dahin aus Lappland, und zwar aus Russisch- wie aus Finnisch-Lappland, keine irgendwie erwähnenswerten Nachrichten vorlagen.

Die Verbreitung der Vertreter der Apterygotengruppe war jedoch damals auch im grössten Teile von Mittel- und Westfinland noch fast völlig unbekannt. Um diese fühlbare Lücke einigermaßen auszufüllen, machte ich im Sommer 1902 mit einem Reisestipendium der Societas pro Fauna et Flora Fennica eine 3 $\frac{1}{2}$ -monatliche Rundreise von Südostfinland durch Mittelfinland nach Kajaani (Kajana), von da nach Oulu (Uleåborg) und Kemi, von wo ich gegen Ende des Sommers die Küste entlang nach Helsingfors zurückkehrte. Auf der Reise machte ich an ca. 20 Stationen¹⁾ für je 2—5 Tage halt, sammelte Insekten der Apterygotengruppe und machte Aufzeichnungen über ihr Vorkommen. Leider war jedoch der Sommer kalt und regnerisch, was die Exkursionen erheblich erschwerte.

1) Diese Stationen waren: Sortavala, Kirjavalaks; Viipuri (Viborg), Rättijärvi; Uusikirkko: Kirkkojärvi; Mikkeli, Ristiina: Pyöräsalmi; Kuopio; Pielavesi: Tuovilanlaks; Iisalmi, Nerkoanniemi; Kajaani; Sotkamo; Utajärvi: Vaala; Oulu (Uleåborg), Hietasaari; Hailuoto; Kemi; Kokkola (Gamla-Karleby); Vaasa; Bergö; Pori (Björneborg): Preiviikki und Reposaari; Tampere (Tammerfors), Messukylä.

Die überaus dürftigen Nachrichten über die Apterygotenfauna Nordösterbottens und West-Lapplands veranlassten mich im folgenden Sommer, 1903, eine 1 $\frac{1}{2}$ -monatliche Reise nach diesen Gegenden anzutreten. Diese meine Reise, die ich mit Unterstützung der Societas pro Fauna et Flora Fennica unternahm, führte mich über Kemi und Rovaniemi nach Kittilä und Muonio, von wo ich längs der Grenze über Kolari, Turtola und Ylitornio zurückkehrte. Ich hatte auf dieser Wanderung Gelegenheit die Fauna unsrer Fjelde (Hochgebirge) kennen zu lernen, von denen die Pallastunturit mit ihren Umgebungen ein dankbares Untersuchungsfeld darboten, weshalb ich denn auch die längste Zeit dort verweilte. Auf dieser Reise glaube ich die Fauna unsrer Fjelde annähernd kennen gelernt zu haben. Daneben vermochte ich ausserdem auf der Reise durch das westliche Lappland zu konstatieren, dass die Nordgrenze einiger Arten durch dieses Gebiet hindurch verläuft. — Bedauerlicherweise konnte ich indessen meine Wanderungen nicht, wie ursprünglich beabsichtigt, bis zur Küste des Eismeereres ausdehnen, wo die Erforschung der dort auftretenden Fauna eine ebenso interessante wie wertvolle Aufgabe gewesen wäre.

In demselben Sommer 1903 hielt ich mich auch ungefähr zwei Wochen auf Åland auf und durchstriefte die Kirchspiele Eckerö, Finström, Geta und Jomala, um mich genauer mit dieser in tiergeographischer Hinsicht wichtigen Südwestecke der Apterygotenfauna vertraut zu machen, die bisher ziemlich unvollständig untersucht war. Auch machte ich in demselben Sommer einen kurzen Besuch auf der zoologischen Station von Professor PALMÉN in Tvärminne, wo mich das Studium der Apterygotenfauna beschäftigte. Dasselbst verbrachte ich auch noch fast den ganzen folgenden Sommer, 1904.

Abgesehen von den Sommerexkursionen habe ich im Winter vorzugsweise in der nächsten Umgebung von Helsingfors und Sortavala Beobachtungen über das Vorkommen von Vertretern der Gruppe angestellt. Hie und da habe ich hier in Helsingfors auch Proben in verschiedenen Orangerien gesammelt, besonders in den Gewächshäusern des Botanischen Gartens wie auch hin und wieder in Wohnhäusern. Von dieser Warmhausfauna habe ich auch auf meinen Reisen in verschiedenen Städten des Landes noch Proben eingesammelt.

Ausser meinen eigenen Sammlungen, die ich auf meinen Reisen zusammengebracht habe, sind mir kleinere und grössere, der Universität früher und später aus verschiedenen Teilen des Landes von verschiedenen Personen geschenkte Apterygotenproben zur Bestimmung überwiesen worden.

Die mir auf diese Weise zugänglich gemachten Apterygotensammlungen haben mich so stark beschäftigt, und ihre Bestimmung und Ordnung zu einer einheitlichen Sammlung hat meine Zeit derart in Anspruch genommen, dass alle schriftstellerische Arbeit sich verzögert hat und die Ausarbeitung des die Apterygotenfauna Finlands in ihrem ganzen Umfang behandelnden Hauptwerkes im besonderen immer weiter hinausgeschoben werden musste. Daher habe ich in kleineren „vorläufigen Mitteilungen“, teils in den Publikationen der „Societas pro Fauna et Flora Fennica“, in den letzten Jahrgängen (1900—1904) teils im „Zoologischen Anzeiger“ (1905) die neuen Arten kurz beschrieben, die ich in den Sammlungen angetroffen habe, und auch einige früher schon bekannte, aber für unsere Fauna neue Formen beigebracht. Schliesslich findet sich in der Festschrift für Professor J. A. PALMÉN ein Aufsatz von mir über

die Apterygotenfauna der Station Tvärminne, in welchem die Fauna der Umgebung in ihren Hauptzügen geschildert ist. Darin sind auch mehrere neue, unserer Fauna bis dahin unbekannte Formen angeführt und deren Vorkommen dargestellt.

Meine Arbeit umfasst zwei Teile, einen allgemeinen und einen speziellen. Der erste, der hiermit an die Öffentlichkeit tritt, enthält eigentlich alle allgemeinen Ergebnisse meiner Arbeit. Auf einen kurzen historischen Rückblick folgt in dem Werke eine topographisch-faunistische Darstellung, in der die Faunen der verschiedenen Örtlichkeiten und Lebensbezirke abgehandelt werden. Daran schliesst sich ein besonderes Kapitel über unsere winterliche Apterygotenfauna, und schliesslich sind allgemeine Schlüsse in Bezug auf das Vorkommen der finnischen Apterygoten gezogen. Danach wird auf die Verbreitung der Vertreter der Gruppe im Bereiche unsres Gebietes, soweit dieselbe in den einzelnen Provinzen bekannt ist, und auf ihr Vorkommen ausserhalb der Grenzen des Landes eingegangen und unsere Fauna zugleich mit der der Nachbarländer verglichen. Der Schluss bietet allgemeine Schlussfolgerungen auf Grund des Materials der Apterygotenfauna unseres Landes.

Der zweite Teil, der, wie ich hoffe, bald in druckreifer Form vorliegen wird, enthält eine Schilderung der verschiedenen Arten und eine detaillierte Darstellung ihres Vorkommens bei uns. Jeder Art habe ich auch eine möglichst vollständige, zeitgemässe Diagnose beigegeben, wenn eine solche nicht von früherher vorhanden ist, und zu anderen Zusätze und Bemerkungen gemacht. Auch schliessen sich an diesen Teil Bestimmungstabellen für die verschiedenen Familien, Gattungen und Arten. Zum Schluss folgt eine kurze Schilderung der verschiedenen Fangarten der Apterygoten u. a. — Von den von mir selbst beschriebenen Arten sind zahlreiche Detailzeichnungen, von manchen auch Totalfiguren von mir angefertigt, desgleichen von den seltenen alten Arten, wenn Abbildungen von ihnen nicht bereits existieren oder wenn dieselben schlecht oder gar fehlerhaft sind. Hierdurch wird das Werk zugleich eine beträchtliche Anzahl Tafeln umfassen.

Zu meiner Arbeit hat mich vor allem mein verehrter Vorgänger auf diesem Gebiete, Herr Professor O. M. REUTER angeregt, welcher jederzeit bereit gewesen ist mir mit Ratschlägen beizustehen und welcher mir die Arbeit durch Überlassung seiner umfangreichen, einschlägigen Literatur zu uneingeschränkter Benutzung erleichtert hat. Ich erlaube mir ihm für alles dies meinen wärmsten Dank auszusprechen. Vielen Dank schulde ich auch meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor J. A. PALMÉN, und den Herren Dr. K. M. LEVANDER, und Dr. ENZIO REUTER, die mir gleichfalls während der Arbeit mit Rat und Literatur beigestanden haben. Herrn Professor PALMÉN sage ich ausserdem aufrichtigen Dank für die Erlaubnis zuerst in seinem früheren Sommerlaboratorium auf Löfö und später in den Sommern 1903 und 1904 in der von ihm angelegten zoologischen Station in Tvärminne haben arbeiten zu dürfen. Ferner drücke ich meinen herzlichen Dank aus Herrn Dr. CARL BÖRNER in Berlin, der über gewisse kritische Formen seine Ansicht geäussert und mir gütigst Typen von mehreren Arten zum Vergleich übersandt hat, sowie den Herren Dr. CÄSAR SCHÄFFER in Hamburg, Dr. HARALD SCHÖTT in Linköping und Amanuensis HUGO ÅGREN in Lund aus demselben Anlass, sowie dem Intendente des Reichsmuseums in Stockholm, Herrn Prof. Dr. YNGVE SJÖSTEDT für seine Bereitwilligkeit mir einige seltene Collembolen zu übersenden.

Schliesslich ist es mir eine angenehme Pflicht allen den Landsleuten meinen Dank auszusprechen, die mich durch Überlassung grösserer oder kleinerer Sammlungen aus verschiedenen Teilen des Landes unterstützt haben.

Ogleich ich mir der mancherlei Mängel meines Werkes wohl bewusst bin, hoffe ich doch, dass meine Arbeit die Aufmerksamkeit der einheimischen Forscher mehr auf die Vertreter dieser interessanten, aber bisher ziemlich allgemein vernachlässigten Insektengruppe lenken möchte, die in biologischer und morphologischer Beziehung viel Anregendes und Belehrendes darbieten. Zugleich gebe ich mich der Hoffnung hin, dass meine Arbeit in tiergeographischer Hinsicht in Zukunft an ihrem Teil zu allgemeinen Schlussfolgerungen auf diesem Gebiete führen möchte, die ich zum grossen Teil aus den von mir gesammelten Fakta noch nicht habe ziehen können. Meine langjährige Arbeit für die Erforschung der Apterygotenfauna Finlands wäre alsdann nicht umsonst getan.

Helsingfors im Januar 1907.

Der Verfasser¹⁾.

1) Ich habe kürzlich meinen ursprünglichen Familiennamen AXELSON mit LINNANIEMI vertauscht. Da ich aber früher unter dem ehemaligen Namen meine Aufsätze über die Apterygoten Finlands publiziert habe, schien es mir angebracht meinen ursprünglichen Autornamen neben dem jetzigen beizubehalten.

Historischer Rückblick.

Im folgenden ist eine historische Übersicht der gesamten die Apterygotenfauna Finlands berührenden, sowie der wichtigeren neueren ausländischen Literatur gegeben.

Das erste Werk, das Angaben über unsere Apterygotenfauna enthält, ist der „Catalogus praecursorius Poduridarum Fenniae“, dessen Verfasser O. M. REUTER (1876) ist. Es werden darin 43 Arten (2 unsichere) und 3 Varietäten als in Finland gefunden verzeichnet. Der Verfasser beschreibt von ihnen am Schluss seines Werkes die folgenden als neue Formen, die TULLBERG in seinem grossen Werke „Sveriges Podurider“ (1872) nicht erklärt hatte: *Sminthurus flaviceps* var. *fennicus*, *S. insignis*, *S. pilosicauda*, *S. lineatus*, *S. Tullbergi*, *Papirius dorsalis*, *Degeeria? superba* und *Isotoma balteata*. Die Arten waren zum grössten Teil vom Verfasser in der Gegend von Åbo gesammelt worden.

Im Jahre 1880 veröffentlichte REUTER in seinen „Études sur les collemboles“ einen wertvollen Aufsatz über die biologischen Beobachtungen, die er an zwei kleinen *Sminthurus*-Arten gemacht hatte. Auf der letzten Seite des Werkes sind sie auch als für die Wissenschaft neue Arten: *Sminthurus apicalis* und *S. elegantulus* beschrieben worden.

Derselbe Autor zeigte in der Versammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica am 13. Mai 1878 teils aus Helsingfors, teils aus der Gegend von Åbo eine kleinere Sammlung neuer Collembola von der damals noch ungeteilten Gattung *Sminthurus* vor, nämlich: *Sminthurus multifasciatus*, *S. igniceps*, *S. violaceus*, *S. elegantulus* als für die Wissenschaft neue und *S. bilineatus* BOURL., *S. cinctus* TULLB., *S. quadrilineatus* TULLB., als aus Finland vorher unbekannte Arten. Die Aufstellung findet sich in den „Meddelanden“ der oben erwähnten Gesellschaft (REUTER, 1881).

Die erste Angabe über das Vorkommen von Wintercollembolen in Finland bietet U. COLLANS kurze Anzeige (1881) „Om förekomsten af en Podurid (*Isotoma* sp.) i stor mängd på snön i januari 1880.“ Der Verfasser hatte dieses Insekt in ungeheurer Menge auf dem Schnee in Halikko (Reg. ab.) angetroffen¹⁾.

1) Später beschrieb es REUTER als eine Varietät von *Isotoma hiemalis* SCHÖTT var. *fennica* (REUTER, 1895 a.), die schliesslich von mir zu einer besonderen Art erhoben worden ist (AXELSON, 1900).

In den Publikationen der obengenannten Gesellschaft aus demselben Jahre (1881) findet sich ein kleinerer Aufsatz von J. SAHLBERG: „Om borstsvansarnes (Thysanura) förekomst och utbredning i Finland.“ Diese Angaben über das Vorkommen von Thysanuren in Finland sind die ersten, die bei uns veröffentlicht worden sind, und bemerkenswert ist, dass die von dem Autor angeführten drei Arten die einzigen sind, die zur Zeit bei uns bekannt sind.

Im folgenden Jahre (1882) begegnen wir in den „Meddelanden“ derselben Gesellschaft einer gleichfalls von REUTER herrührenden kurzen Skizze: „Entomologiska exkursioner under januari 1882 i södra Finland.“ Darin ist unter anderen Insekten im ganzen von 6 Collembolenarten angegeben, dass sie im Winter, auf einer überschwemmten Wiese im Kirchspiele Kyrkslätt gefunden worden waren: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Degeeria muscorum*, *D. lanuginosa*, *Orchesella cincta*, *O. rufescens*, *Isotoma palustris*.

Über einige für die finnische Fauna neue Collembolen trug REUTER in der Sitzung der Societas pro Fauna et Flora Fennica am 2. Februar 1884 vor (REUTER, 1886), und zwar waren dies: *Entomobrya marginata* TULLB., *E. lanuginosa* NIC., *Cyphoderus albinos* NIC. sowie eine vorher auch für die Wissenschaft unbekannt, *Entomobrya myrmecophila*. — An derselben Stelle bemerkt REUTER, er könne der Revision der *Degeeria*-Arten TULLBERGS durch BROOK nicht beipflichten, sondern schliesse sich dem erstgenannten an, indem er zugleich auch die Beobachtung vorbringt, dass sich die früher von ihm beschriebene *Degeeria superba* wirklich als ein Vertreter einer besonderen, recht charakteristischen Gattung erwiesen habe.

Einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis unserer Collembolenfauna enthält REUTERS 1890 erschienener Aufsatz „Collembola in caldariis viventia“, in dem der Verfasser die Ergebnisse seiner Sammlungen in Gewächs- und Wohnhäusern von Helsingfors darstellt. Er führt darin im ganzen 20 Arten als Vertreter der Blumentopff fauna in Gewächs- und Wohnhäusern an. Von diesen Arten sind, wie das folgende Verzeichnis erkennen lässt, mehrere für unsere Fauna, einige sogar für die Wissenschaft neu: *Sminthurus multifasciatus* n. sp., *S. igniceps* n. sp.¹⁾, *S. niger* LUBB., *S. caecus* TULLB., *Papirius rufescens* n. sp., *P. minutus* O. FABR., *Macrotoma tridentifera* TULLB., *Lepidocyrtus pallidus* n. sp., *L. assimilis* n. sp., *L. purpureus* LUBB., *Entomobrya multifasciata* TULLB., *E. spectabilis* n. sp., *Sinella curviseta* BROOK, *Sira Buskii* LUBB., *Orchesella cincta* (L.), *Isotoma palustris* (GMEL.) TULLB., *Achorutes viaticus* TULLB., *Lipura armata* TULLB., *L. inermis* TULLB., *Anura muscorum* TEMPL.

Eine Sammlung finnischer Collembola aus den Familien *Sminthuridae* und *Templetoniidae* (exklusive Genus *Isotoma*) zeigte REUTER in der Versammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica am 1. November 1890 vor, worüber ein Referat in den „Meddelanden“ von 1891 (REUTER, 1891 b). Es werden darin als für unsere Fauna neu verzeichnet 8 Arten, 6 Varietäten, die der Autor in der Gegend von Helsingfors und Åbo sowie

1) Zwei von den als neu bezeichneten Arten waren schon in der beinahe 10 Jahre früher veröffentlichten Mitteilung des Verfassers aufgeführt, doch erfolgte die eingehendere Beschreibung der Arten erst in diesem Aufsatz.

in den Kirehspielen Pargas, Nagn und Korpo gesammelt hatte. Anserdem führt er eine Sammlung von Collembola an, die der damalige cand. K. M. Levander auf Löfö im Kirehspiel Esbo gesammelt hatte und in der ebenfalls einige unsrer Fauna vorher unbekannte Formen auftraten. — Am 4. April 1891 teilte derselbe Forscher in der Versammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica mit, dass er im Kirehspiel Kyrkslätt noch 2 Treibhausarten gefunden hatte, die nicht in seinem Aufsatz über die Collembolenfauna der Blumentöpfe angeführt waren, *Isotoma fimetaria* und *Templetonia nitida* (REUTER 1891 e).

Im Jahre 1893 erschien dann H. SCHÖTTS wertvolle Abhandlung „Zur Systematik und Verbreitung palaearktischer Collembola“ (1893 a). Dafür hat REUTER dem Verfasser eine Anzahl von ihm in Finland angetroffener neuer, grösstenteils vorher völlig unbekannter Formen zur Veröffentlichung überlassen: *Sminthurus fuscus* var. *purpurascens* REUT., *S. viridis* var. *infuscatus* REUT. (nach SCHÖTT = *S. viridis* f. *principalis*), *S. viridis* var. *dorsovittatus* REUT., *S. quadrilineatus* var. *ochropus* REUT., *S. aquaticus* var. *viridulu* REUT., *S. aquaticus* var. *levanderi* REUT., *Lepidocyrtus albicans* REUT. (nach SCHÖTT = *L. rivularis* BOURL.), *Entomobrya muritima* REUT., *Isotoma palustris* var. *fucicolu* REUT., *I. hiemalis* SCHÖTT, *I. litoralis* SCHÖTT, *Pseudachorutes subcrassus* TULLB. Ausserdem wird hier die früher von REUTER beschriebene *Entomobrya myrmecophila* zur Gattung *Sinella* BROOK gezogen, und für *Degeeria? superba* REUT. ist eine neue Gattung *Callistella* (pro *Calistella*) REUT. (in litteris) aufgestellt.

K. M. LEVANDER veröffentlichte 1894 einen kurzen biologischen Aufsatz über *Sminthurus apicalis* REUT. (= *S. aquaticus* BOURL.), in dem er eine auf eigenen Beobachtungen und Experimenten beruhende, wertvolle und interessante Darstellung der Lebensweise, Entwicklung, Kopulation etc. dieser auf der Oberfläche des Wassers lebenden Collembole liefert.

Im Jahre 1895 schliesslich erschien von REUTER die Arbeit „Finlands Collembola och Thysanura“ (Apterygogenea fennica), in der alle bis dahin eingegangenen Daten über das Vorkommen und die Verbreitung der Vertreter dieser Gruppen in Finland zusammengestellt und mehrere neue Fundorte beigebracht sind. Im ganzen sind nach diesem für die Kenntnis der Fauna Finlands sehr verdienstvollen Werke 89 Arten 20 Varietäten *Collembola* und 3 *Thysanura*, zusammen also 92 Arten der Gruppe *Apterygogenea* aus Finland verzeichnet worden. Einige waren bis dahin unbeschrieben, nämlich: *Sminthurus viridis* L. var. *infuscatus* n. var., *Lepidocyrtus insignis* n. sp., *L. albicans* n. sp., *Orchesella rufescens* WULF. LUBB. f. *principalis* n. f. und var. *pullida* n. var., *Isotoma hiemalis* SCHÖTT var. *fennica* n. var., *I. dubia* n. sp. *I. tenella* n. sp., *Achorutes Schötti* n. sp. *A. Sahlbergi* n. sp.¹⁾.

Über das Vorkommen einer Winterart, *Isotoma hiemalis* SCHÖTT, in Fagervik, Kirehspiel Ingå, auf dem Schnee, findet sich eine kurze Angabe von E. HISINGER (1896).

1) Aus dem Verzeichnis REUTERS sind jedoch nach der späteren Systematik einige Arten für Varietäten erklärt, ein paar Varietäten zu Arten erhoben und eine, wie Verfasser gezeigt hat, unrichtig bestimmt worden (vgl. AXELSON, 1900, S. 3).

„Collembola på snö“ ist der Titel eines Aufsatzes von REUTER (1898), in dem der Verfasser die Angaben gesammelt hat, die bis dahin in der Literatur über die Wintercollembolenfauna Finlands zerstreut waren. Auch eine neue Art ist beschrieben worden, der REUTER den Namen *Isotoma Westerlundii* gegeben hat, nach AULIS WESTERLUND, welcher die Art in der Gegend von Kuopio auf dem Schnee angetroffen hatte.

In der in finnischer Sprache erscheinenden populär-naturwissenschaftlichen Zeitschrift „Luonnon Ystävä“ finden wir zu derselben Zeit einen interessanten Aufsatz von WESTERLUND (1897) selbst: „Hyönteiselämä talvella“ (Insektenleben im Winter), in dem der Verfasser Beobachtungen in der winterlichen Natur mitteilt. Ausser *Isotoma Westerlundii*, wovon er eine ausführliche Beschreibung und verschiedene Textzeichnungen giebt, hatte er teils in der Gegend von Kuopio, teils bei Helsingfors zur Winterzeit folgende Collembolen beobachtet: *Achorutes socialis* UZEL, *Isotoma hiemalis* SCHÖTT, *I. viridis* BOURL., *I. olivacea*? TULLB., *Entomobrya nivalis* (L.), *E. marginata* TULLB. Seinen Aufsatz habe ich in meinem Werk im Zusammenhang mit unsrer winterlichen Collembolenfauna eingehender referiert.

Unsere winterliche Collembolenfauna berührt auch REUTERS kurzer Aufsatz (1900 a) „En för Finland ny snöpodurid,“ woselbst *Achorutes socialis* UZEL als neue Winterart aufgestellt wird¹⁾.

Von Beiträgen zur Kenntnis der Winterfauna sei ferner WESTERLUNDS kleiner Aufsatz in „Luonnon Ystävä“ (1898): „Hyönteisiä lumihangella“ (Insekten auf dem Schnee) erwähnt, worin W. auf eine Zeitungsnachricht über Schneeflöhe hin berichtet, er habe am 2. Januar 1898 an dem Berge Puijo bei Kuopio Schneeflöhe von folgenden (vorher bekannten) *Isotoma*-Arten gesammelt: *Isotoma hiemalis*, *I. viridis* und *I. Westerlundii*.

Am 14. März 1899 machte REUTER in der Versammlung der Societas pro Fauna et Flora Fennica Mitteilungen über drei *Sminthurus*-Arten (REUTER, 1900 b): *Sminthurus viridis* L., *S. multifasciatus* REUT. und *S. pruinosus* TULLB., wobei er vorzugsweise die grosse Variabilität der ersten in Färbung und die ausgedehnte Verbreitung der letzten ausserhalb unsres Gebietes besprach. Von der ersten Art führte er auch eine neue, dunkle Varietät var. *irrorata* nov. var. vor, von der er eine grosse Menge Exemplare auf Sandö im Kirchspiel Nagu angetroffen hatte.

Im Laufe der letzten Jahre hat Verfasser selbst mehrere kürzere vorläufige Mitteilungen über die Collembolenfauna Finlands veröffentlicht.

Die erste erschien 1900 in den „Meddelanden“ der Societas pro Fauna et Flora Fennica. Es werden darin eine Anzahl für unsre Fauna sowie auch einige für die Wissenschaft neue Formen beigebracht. Ich zähle sie hier auf: *Aphorura arctica* TULLB., *Xenylla grisea* n. sp., *Achorutes sigillatus* UZEL, *A. Schötti* var. *obtusa* n. var., *Schöttella media* n. sp., *S. inermis* (TULLB.), *Tetracanthella pilosa* SCHÖTT, *Friesea mirabilis* TULLB., *F. claviseta* n. sp., *Isotoma minor* SCHÄFF., *I. minuta* TULLB., *I. thermophila* n. sp., *I. nivea* SCHÄFF., *I. fennica* (REUT.) AXELS., *I. notabilis* SCHÄFF., *I. violacea* TULLB. var. *mucronata* n. var.

1) In Wirklichkeit hatte das jedoch WESTERLUND schon früher in „Luonnon Ystävä“ (1897, S. 43) für die Fauna Finlands getan (wie REUTER auch in einer Fussnote (S. 129) seines Aufsatzes nachträglich bemerkt).

und var. *divergens* n. var., *I. griseescens* SCHÄFF., *I. affinis* n. sp., *I. nivicola* n. sp., *Sinella Höfti* SCHÄFF., *Papirius ater* var. *dorsalis* (REUT.) AXELS., *Sminthurus lubbocki* TULLB. var. *maculata* n. var.

Von den für die Wissenschaft neuen Formen habe ich jedoch später einige zum Teil anders aufgefasst, entweder so, dass ich in der betreffenden Form nur eine Varietät von früherher bekannten erblickt oder die Varietät umgekehrt zu einer besonderen Hauptart erhoben habe.

In den folgenden vorläufigen Mitteilungen (AXELSON, 1902—1905) finden sich nur Diagnosen für die Wissenschaft neuer Formen, die auf unserem naturwissenschaftlichen Gebiet grösstenteils von mir selbst auf meinen Reisen in verschiedenen Teilen des Gebiets gefunden worden sind. Ohne die einzelnen Arten hier aufzuzählen, will ich nur bemerken, dass ich in diesen Ansätzen im ganzen 27 Arten, 21 Varietäten und 2 Formen als neu beschrieben habe. Aus der Gattung *Achorutes*: 3 Arten, 4 Varietäten, 2 Formen; *Xenylla*: 2 Arten, 1 Varietät; *Xenyllodes*: 2 Arten; *Micramurida*: 1 Art; *Börneria*: 1 Art; *Paramura*: 1 Art; *Neamura*: 2 Arten, 1 Varietät; *Onychiurus*: 1 Varietät; *Tullbergia*: 1 Varietät; *Isotoma*: 11 Arten, 3 Varietäten; *Sminthurides*: 4 Arten, 3 Varietäten; *Sminthurinus*: 5 Varietäten; *Dicyrtoma*: 2 Varietäten. Ausserdem sind 3 neue Gattungen: *Xenyllodes*, *Börneria* und *Paramura* aufgestellt worden. Es sei jedoch bemerkt, dass die 2 letzten nunmehr von mir vereinigt worden sind. Desgleichen sind einige Arten in diesem Werke anders aufgefasst und zwei, als mit früher beschriebenen identisch ganz gestrichen worden.

Im vorletzten Jahre schliesslich ist vom Verfasser ein faunistischer Beitrag: „Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Tvärminne“ (1905 b) erschienen, worin die auf der zoologischen Station Tvärminne (in den Schären Südwestnylands) vorkommende Apterygotenfauna dargestellt ist. Man findet darin eine ganze Anzahl für die Fauna Finlands neuer, doch früher schon beschriebener Formen, im ganzen 19 Arten (*Xenylla*, *Micramurida*, *Willemia*: je 1 Art; *Onychiurus*: 3 Arten; *Tullbergia*: 2 Arten; *Isotoma*: 5 Arten; *Sira*, *Lepidocyrtus*, (*Pseudosinella*), *Megalothorax*, *Sminthurides* und *Sminthurinus* mit je 1 Art) sowie einige Varietäten. Beigegeben ist eine Tafel mit Zeichnungen folgender Arten der Gattung *Isotoma*: *I. sexoculata* TULLB., *I. angularis* AXELS., *I. decemoculata* SCHTSCHERB., *I. minima* ABSOLON und *I. besselsi* PACK. — Durch die letzterwähnten Publikationen hat unsere Apterygotenfauna einen sehr beträchtlichen Zuwachs erhalten, so dass unser Land nunmehr mit den in dieser Arbeit zugekommenen Arten die allergrösste Artenzahl aufzuweisen hat.

Das allen Collembologen bekannte Werk von SCHÖTT: „Zur Systematik und Verbreitung palaearktischer Collembola“ bietet bereits eine recht vollständige historische Übersicht der bis dahin (1893) erschienenen systematischen und faunistischen Literatur auf diesem Gebiete. In den danach herausgekommenen Publikationen findet sich dagegen keine zusammenhängende Darstellung. Wenn ich im folgenden kurz die während der

letzten 13 Jahre erschienene, verhältnismässig recht zahlreiche Literatur über die ausländische Fauna referiere, beabsichtige ich dabei nicht auf alle weniger wichtigen Aufsätze, die fernere Länder berühren, einzugehen, sondern tue dies nur mit grösserer Genauigkeit bezüglich der die Fauna der Nachbarländer behandelnden Veröffentlichungen.

Die Apterygotenfauna **Skandinaviens** ist in mehreren Arbeiten von verschiedenen Autoren behandelt worden, in welchen nicht nur neue Fundnotizen für früher bekannte gegeben, sondern auch nicht wenige neue Arten aufgestellt worden sind.

Die erste zusammenhängende Darstellung der Collembolenfauna Norwegens liefert LIE-PETTERSENS Arbeit „Norges Collembola“, die in „Bergens Museums Aarbog“ (1896) abgedruckt ist. Aufgenommen sind darin ausser den vom Verfasser selbst in der Umgebung von Bergen gesammelten Arten auch alle früheren wenn auch sehr dürftigen Angaben, die vorher in einiger Zahl bei FABRICIUS, grösstenteils aber bei TULLBERG und SCHÖTT aus Norwegen erwähnt sind. Im ganzen beläuft sich die in dem Aufsatz angeführte, bis dahin in Norwegen angetroffene Zahl von Vertretern der Collembolagruppe auf 67, worunter 6 für die Fauna Skandinaviens und ausserdem 7 auch für die Wissenschaft neue [2 *Tullbergia* (nov. gen.), 1 *Sminthurus*-, 1 *Tomocerus*-, 1 *Entomobrya*- und 2 *Lipura*-Arten], von welcher letzteren am Ende des Buches Zeichnungen beigefügt sind.

In demselben Jahre veröffentlichte SCHÖTT in der „Entomologisk Tidskrift“ einen Aufsatz „Collembola på snö och is“, (SCHÖTT, 1896 b), in dem die bis dahin in der Literatur mitgeteilten Daten über die winterliche Collembolenfauna zusammengestellt sind. Da sich über diesen Aufsatz an einer anderen Stelle meiner Arbeit ein eingehendes Referat findet, verweise ich darauf (vgl. Winterfauna).

Im Jahre 1898 erschien von LIE-PETTERSEN ein zweites Werk über die Apterygotenfauna Norwegens. Darin sind eigentlich zum ersten Mal Mitteilungen über das Vorkommen der *Thysanuren* in Norwegen gemacht, von denen nach dem Verfasser 4 Arten angetroffen worden sind. *Collembolen* hat der Verfasser sechs für die Fauna neue Arten, darunter eine für die Wissenschaft neue *Sminthurus*-Art sowie eine *Isotoma*-Varietät gefunden. — „Biologisches über Collembola“ enthält die letzte collembologische Publikation des Verfassers (1899), worin Beobachtungen über die Kopulation einiger *Sminthurus*-Arten sowie Untersuchungen über die Nahrung der Collembolen mitgeteilt sind.

Der Jahrgang 1899 der „Entomol. Tidskrift“ bringt u. A. einen interessanten Aufsatz „Beitrag zur Kenntniss der Collembolafauna der äusseren Schären“ in dem E. WAHLGREN (1899 c) über die bis dahin recht dürftig bekannte Fauna der äusseren Schären, besonders an der Ostküste Schwedens berichtet. Sammlungen und Beobachtungen waren im ganzen auf 16 kleineren und grösseren Inseln gemacht worden, auf denen zusammen 9 verschiedene Arten bemerkt wurden: von den Familien *Achorutidae* und *Entomobryidae*. Aus der Zusammensetzung jenes Artenverzeichnisses zieht der Verfasser den Schluss, dass die *Sminthuriden*, welche ganz darin fehlen, die am wenigsten abgehärteten Collembolen sind. Dies würde nach der Ansicht des Verfassers darauf beruhen, dass die *Sminthuriden* für ihre Nahrung üppigere Weiden nötig haben,

als die Schären zu bieten vermögen. Zum Schluss trägt der Verfasser einige Gedanken über die Verbreitung der Collembolen vor und zwar sieht er ein recht wichtiges Verbreitungsmedium in dem Meere selbst, das direkt die Verbreitung solcher Arten der äusseren Schären vom Festlande nach den Inseln und zwischen diesen besorgen würde. Ausserdem sind seines Dafürhaltens noch andere Verbreitungsarten denkbar, wie z. B. die Überführung „in das Gefieder des brütenden Vogels“.

„Études sur les Collemboles du Nord“ lautet der Titel eines Aufsatzes, den SCHÖTT 1902 veröffentlicht hat. Derselbe bildet einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der nordischen Collembolenfauna. Man findet darin nicht nur Angaben über die der Fauna Schwedens angehörenden Arten, sondern auch manche Zusätze zu Diagnosen früher bekannter Arten, die im Gebiete Schwedens nicht anzutreffen sind, besonders was ihr Antennal- und Postantennalorgan anbelangt. Mehrere für die Fauna Schwedens neue Formen, darunter auch früher nicht beschriebene, werden aufgestellt, alles in allem 13 Arten, 3 Varietäten aus fast allen Gattungen¹⁾.

Die Arbeit AGRENS über die Apterygotenfauna Südschwedens (ÅGREN, 1903), die im folgenden Jahre erschien, stellt eine wichtige Bereicherung der Literatur über die Fauna Schwedens dar. Nicht weniger als 12 Arten, 1 Subspecies und 21 Aberrationen werden als neu für die Fauna, 2 Arten, 1 Subspecies und 10 Aberrationen auch als der Wissenschaft vorher unbekannt erwähnt. Das Werk ist besonders beachtenswert wegen seiner genauen Diagnosen und einiger sehr berechtigten synonymischen Berichtigungen.

Von demselben Autor ist danach eine vorläufige Mitteilung (ÅGREN, 1904 a) publiziert worden, die 6 Achorutiden, je 1 aus den Gattungen: *Achorutes*, *Xenylla*, *Pseudachorutes*, *Odontella* und *Onychiurus*, und ebenfalls 1 Art aus einer neuen Gattung der *Achorutiden*, der er den Namen *Brachystomella* gegeben hat, enthält. Die meisten (1 ausgenommen) wurden in Schonen vom Verfasser angetroffen.

Verfasser selbst veröffentlichte fast gleichzeitig einen kurzen Aufsatz (AXELSON, 1904) über die in Südostnorwegen in der Umgebung des Sanatoriums Golaa im Sommer 1903 angetroffenen Collembola. Es sind darin 37 Arten, 13 Varietäten angegeben, worunter 14 Arten, 9 Varietäten neu für Norwegen, 5 Arten, 3 Varietäten neu für ganz Skandinavien.

AGRENS in demselben Jahr erschienene Arbeit „Lappländische Collembola“ enthält ein Verzeichnis der im Sommer 1903 im südlichen Schwedisch-Lappland, in den alpinen Gegenden von Lycksele Lappmarken (Kirchspiel Tärna) gesammelten Collembola. Unter den 30 Arten (1 unsicher), die daselbst aufgeführt werden, sind eine Anzahl interessante, für die Fauna Schwedens neue nordische Formen, wovon 4 Arten, 2 Varietäten auch der Wissenschaft bis dahin unbekannte Vertreter der Gattungen *Achorutes*, *Pseudachorutes* und *Entomobrya* darstellen.

Schliesslich besitzen wir in der „Entomologisk Tidskrift“ v. J. 1906 zwei Aufsätze von WAHLGREN (1906 b u. c) über die skandinavische Apterygotenfauna. Die erstere

1) Wie ich in dem systematischen Teil hervorheben werde, sind jedoch einige von den neubeschriebenen *Achorutiden* meiner Ansicht nach mit früher bekannten Arten identisch.

von diesen, „Collembola från Torne Lappmark och angränsande trakter“, giebt uns ein kurzes Verzeichnis der in dieser in Bezug auf diese Insekten völlig unbekanntem Gegend eingesammelten Collembolen. Unter den 33 Arten sind 4 neue Species aufgestellt worden, und zwar: *Achorutes filiformis*, *A. torneensis*, *Isotoma incisa* und *Dicyrtoma albella*, von welchen letzteren indessen wenigstens zwei mit früher von mir aufgestellten lappländischen Arten deutlich zusammenfallen, und das einzige Exemplar der neuen *Dicyrtoma*-Art wohl nur als ein jugendliches Individuum von *D. fusca* (LUC.) zu deuten sein dürfte¹⁾.

Die letzte Arbeit von WAHLGREN (1906 c) gewährt uns eine kurz gefasste Zusammenstellung der bisjetzt bekantem schwedischen Apterygoten, in der Serie „Svensk Insektfauna“ erschienen. Die Liste enthält im ganzen 3 *Thysanuren*-, 129 *Collembolen*-Arten und eine Menge von Varietäten (vom Verfasser meist Formen genannt). Der Verfasser giebt ausserdem eine kurze Übersicht der Familien, Gattungen und Arten. Es finden sich in dieser Übersicht zwei neue aus Lappland herstammende Arten der Gattung *Isotoma*, welche hier, mit kurzen Übersichtsdiagnosen versehen, zum ersten Mal in der Literatur vorkommen, nämlich *I. cacuminum* WAHLGR. und *I. sarekensis* WAHLGR. (mit f. *obscura* WAHLGR.). So viel ich aus diesen knappen Diagnosen habe schliessen können, sind auch diese Arten mit früher beschriebenen finländischen identisch¹⁾.

Von Literatur, die die Apterygotenfauna **Russlands** behandelt, sind während des letztverflossenen Jahrzehnts mehrere, meistens jedoch kürzere Aufsätze erschienen. SKORIKOWS erste Arbeit von 1897 giebt ein Verzeichnis in der Gegend von Charkow angetroffener Apterygoten mit im ganzen 31 Arten der Gruppe *Collembola* und 2 Arten der Gruppe *Thysanura*, alle nur kurz angeführt. Über die Apterygoten der Umgegend von Kiew liegt eine erheblich gründlichere Darstellung vor in den 1898 erschienenen Arbeiten von SCHTSCHERBAKOW (1898 a u. b), in denen unter den mitgeteilten 67 Arten einige für die Wissenschaft neue *Isotoma*-Arten beschrieben sind worunter eine höchst eigentümliche *I. rhopalota* n. sp. und eine neue *Entomobryiden*-Gattung *Mesira* aufgestellt sind. Unter den Arten sind ausserdem mehrere früher aus Russland unbekantem erwähnt. Man empfängt jedoch den Eindruck, als habe der Verfasser die von ihm angetroffener Arten teils zu vorschnell mit bereits bekantem identifiziert, weshalb manche als für die Wissenschaft neue Arten haben ausgeschieden werden müssen (vgl. AXELSON, 1900 und BÖRNER, 1901 b und 1902 c). — Aus Südwestrussland beschreibt derselbe Forscher in einem anderen Aufsatz (SCHTSCHERBAKOW, 1899 b) 4 neue Arten (1 zur Gattung *Schöttella*, 3 zur Gattung *Isotoma* gehörige).

Einige für die Wissenschaft neue Formen aus verschiedenen Teilen Russlands beschreibt auch SKORIKOW in einem kurzen Aufsatz (1899) „Новыя формы русскихъ Collembola“ sowie „Eine neue Tomocerus-Art aus Ost-Russland“ (1900 b).

Von dem Vorkommen einiger Collembolen im Wolgadelta besitzen wir Angaben in einem kurzen Bericht von WAHLGREN (1899 b).

1) Näheres darüber in dem Kapitel über die Verbreitung der finländischen Apterygoten sowie in dem speziellen Teil (II) dieser Arbeit.

Viel für die Fauna Russlands Neues und Interessantes bringen die faunistischen Publikationen E. BECKERS aus den Jahren 1902 und 1905. Ausser mehreren früher im Lande unbekanntem Arten, die der Autor auf Exkursionen in der Umgebung von Moskau angetroffen hat, beschreibt er auch einige ganz neue und stellt sogar eine neue Gattung *Schöttellodes* auf. Insbesondere fesselt das zuletzt erschienene Werk die Aufmerksamkeit. Es scheint jedoch verfrüht, wenn es der Verfasser unternimmt aus den verhältnismässig (soviel aus der geringen Anzahl der Arten zu schliessen ist) unvollständigen Daten auf das Vorkommen und die Verbreitung der Arten in dem erforschten Gebiet, dem Gouvernement Moskau, Schlüsse zu ziehen.

Als Resultat seiner Untersuchungen auf der biologischen Station von Bologowa (Gouv. Nowgorod) veröffentlichte der russische Forscher JUR. PHILIPTSCHENKO im Jahre 1905 einen Aufsatz „Beobachtungen über den Entwicklungszyklus einiger Collembola“. Da auf diesem Gebiete früher nur sehr wenig, ja kaum überhaupt, Untersuchungen angestellt worden sind, müssen seine Beobachtungen als sehr wertvoll bezeichnet werden. Die aufgezählten Arten (28 an der Zahl) sind sämtlich in Russland bekannte, mehr oder weniger allgemeine Arten, dagegen sind ihre Fundorte allerdings neu, denn aus diesen Gegenden ist meines Wissens früher nichts über das Vorkommen von Apterygoten veröffentlicht worden.

Ein Aufsatz des Verfassers über die Collembolenfauna der Gegend von Reval sei noch erwähnt (AXELSON, 1906). Im ganzen sind darin 68 Arten, 10 Varietäten aufgezählt. Davon waren nicht weniger als 26 Arten vorher nicht im Gebiete Russlands beobachtet worden und mehrere dadurch bemerkenswert, dass sie zuvor nur in Finland angetroffen waren. — Schliesslich wurde ganz neulich ein neuer Typus von Höhlenapterygoten *Oncopodura* von der Krim von CARL und LEBEDINSKY aufgestellt.

Über die Fauna **der arktischen Region** sind während des letzten Dezenniums verhältnismässig zahlreiche kleinere Aufsätze erschienen. Besondere Beachtung verdienen darunter die Artikel WAHLGREN'S von 1899 und 1900, in denen aus Grönland und von den arktischen Inseln (Jan Mayen, Bäreninsel, Giles-Land, König-Karls-Land) eine Anzahl Formen erwähnt werden, worunter gewisse recht bemerkenswerte neue Formen, wie *Polyacanthella quinquespinosa* und *Tullbergia arctica*. Aus **Grönland** bringt auch MEINERT (1896) einige *Collembola*-Arten bei, darunter eine neue *Sminthuride*, *Sminthurus concolor*. Die Fauna von **Spitzbergen** ist behandelt in Aufsätzen von LUBBOCK (1898), SCHITSCHERBAKOW (1899), SKORIKOW (1900), durch welche die Nachrichten über die Collembolenfauna dieser arktischen Insel eine beträchtliche Vermehrung erfahren haben. JACOBSON giebt (1898) in einer grösseren Arbeit u. a. ein Verzeichnis der von den verschiedenen arktischen Inseln bis dahin bekannten Collembolen. — CARPENTER liefert in einer kleinen Skizze (1900) Angaben über die Collembolenfauna von Franz-Joseph-Land.

Fast alle bisherigen Nachrichten über die Collembolenfauna der arktischen und subarktischen Region finden sich schliesslich gesammelt in SCHÄFFERS wichtigem Werke „Die arktischen und subarktischen Collembola“ (1900 b), das in der „Fauna arctica“ erschien. Daraus ersehen wir, dass die Zahl der arktischen und subarktischen Collembolen

sich auf nicht weniger als 61 Arten beläuft. Am Schlusse des Werkes giebt der Verfasser allgemeine Erörterungen über die Verbreitung der Vertreter dieser Collembolenfauna.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass wir einen kurzen Artikel über die Verbreitung der holarktischen Collembolen „The Distribution of holarctic Collembola“ von dem amerikanischen Forscher FOLSON (1901 a) besitzen.

Was die die übrigen europäischen Länder betreffende neueste faunistische und systematische Literatur anbelangt, so ist an erster Stelle die über die Fauna **Deutschlands** nicht nur wegen ihrer Reichhaltigkeit, sondern auch und vor allem wegen ihres Wertes in systematischer Hinsicht hervorzuheben.

Das erste bemerkenswerte Werk über die Collembolenfauna Deutschlands im allgemeinen ist das von SCHÄFFER (1896 b) veröffentlichte „Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete“ vom Jahre 1896. Über die Collembolen Deutschlands waren bis dahin recht wenig Angaben vorhanden, hier aber werden schon, obgleich das erforschte Gebiet ziemlich beschränkt ist, im ganzen 76 Arten, 18 Varietäten angeführt. Davon stellt SCHÄFFER nicht weniger als 17 Arten, 7 Varietäten als neue Formen auf. Die Arbeit erhält jedoch vor allem ihre Bedeutung durch die für die damaligen Verhältnisse recht guten Diagnosen, die zahlreichen Figuren sowie die übersichtlichen Bestimmungstabellen, in die alle in der Literatur genauer beschriebenen sicheren Gattungen und Arten aufgenommen sind. — Derselbe Verfasser publizierte mit S. A. POPPE (1897) einen kürzeren Aufsatz über die „Collembola der Umgegend von Bremen“, wo 52 Arten verzeichnet sind.

Mit einem Werke „Über Württembergische Collembola“ (1900 a), worin nicht weniger als 9 neue Arten aufgestellt worden sind, liefert SCHÄFFER einen gediegenen Beitrag zur Kenntnis der Collembolenfauna seines Landes.

Von der weitaus grössten Bedeutung für die Systematik der Collembolen dürften jedoch die 1900—1906 angeführten Untersuchungen des deutschen Collembologen CARL BÖRNER sein, die derselbe in mehreren kleineren vorläufigen Mitteilungen, grösstenteils im „Zoologischen Anzeiger“, und ausserdem in drei grösseren Arbeiten vorgelegt hat: „Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Bremen und der Nachbardistrikte“ (1901 b), „Neue altweltliche Collembolen nebst Bemerkungen zur Systematik der Isotominen und Entomobryinen“ (1903), und „Das System der Collembolen usw.“ (1906). Seit TULLBERGS grundlegendem Werk „Sveriges Podurider“ ist wohl kaum eine Arbeit erschienen, die von solcher Wichtigkeit für die Systematik der ganzen Gruppe der Collembolen wäre als diese Arbeiten BÖRNERs. Fast alle Gattungen sind durch seine Forschungen in systematischer Beziehung neu und meist sehr glücklich angeordnet worden, sodass das Collembolensystem BÖRNERs in den Hauptzügen von fast allen Collembologen adoptiert worden ist. Ausserdem hat er in seinen zahlreichen Aufsätzen eine bedeutende Anzahl neuer bemerkenswerter Arten sowie manche Gattungen aufgestellt. Ebenso hat er die Höhlenfauna studiert. Es würde mich jedoch zu weit führen alles dies im einzelnen zu referieren.

Mehrere für die Wissenschaft neue und viele in der Fauna Deutschlands vorher unbekannte Arten hat auch KRAUSBAUER in seinen Arbeiten v. J. 1898 und 1901, die die Collembolenfauna der Lahngegend behandeln, beschrieben. Einen kleineren Beitrag

zur Kenntnis der Verbreitung der Collembolen in Deutschland liefert ebenso H. VOIGTS in seinen Aufsätzen aus den Jahren 1902 und 1903, in denen eine kleinere Anzahl um Göttingen und Bremen gesammelter Formen aufgezählt wird.

Über die Apterygotenfauna **Englands** ist meines Wissens in den letzten 13 Jahren nichts erschienen, wohl aber haben über die Fauna **Schottlands** CARPENTER & EVANS in ein paar kleineren Aufsätzen (1899 und 1904) Nachrichten gegeben, indem sie n. a. einige neue Formen beschrieben. Ebenso hat CARPENTER die Höhlenfauna **Irlands** studiert und darüber im „Irish naturalist“ mehrere kleine Artikel veröffentlicht (CARPENTER 1895, 1897 a u. b). Später sind ausserdem von demselben Autor auch ein paar kurze Aufsätze über die oberirdische Fauna Irlands erschienen, die im allgemeinen sehr wenig bekannt ist. Überhaupt ist die Apterygotenfauna Gross-Britanniens nach dem Erscheinen der Monographie LUBBOCKS sehr vernachlässigt worden.

Was die Fauna der **Niederlande** und **Belgiens** anbelangt, ist über die des erstgenannten Landes, soviel mir bewusst, nur OUDEMANS' Verzeichnis der Thysanuren Hollands (1895) erschienen. Die Apterygotenfauna Belgiens hat WILLEM fleissig studiert, von dem mehrere Aufsätze, vergleichend morphologischer oder anatomischer, teilweise auch biologischer und systematischer Art bekannt geworden sind. Wertvoll ist besonders sein grosses schönes Werk „Recherches sur les Collemboles et les Thysanoures“ (1900 c). Von seinen systematischen Aufsätzen ist besonders derjenige über die neue Gattung *Megalothorax* sowie die Gattung *Actaletes* GIARD von besonderem Wert (1900 a u. 1901 a). Auch hat derselbe Autor die Höhlenfauna Belgiens studiert und neue Arten derselben beschrieben (1902 c).

In **Frankreich** setzte MONIEZ im Anfang der neunziger Jahre seine faunistischen Untersuchungen fort und studierte besonders das Vorkommen der myrmecophilischen Apterygoten wie auch die Höhlenfauna, doch ist in den letzten zehn Jahren wohl nichts mehr von ihm erschienen, sodass die Erforschung der Fauna Frankreichs recht weit zurückgeblieben ist. Einen kleinen Beitrag zur Kenntnis jener Fauna finden wir jedoch in einer Arbeit von CARL (1899 b), wo eine Anzahl hauptsächlich bei Lyons-la-Forêt (Eure) eingesammelter Collembolen verzeichnet, sowie darunter zwei neue Arten der Gattungen *Sira* und *Sminthurus* beschrieben worden sind.

Die Collembolenfauna der **Schweiz** ist dagegen mit Erfolg studiert und durch wertvolle Arbeiten bekannt gemacht worden durch den Genfer Forscher CARL (1899 a und 1901). Ausser NICOLETS schon veralteten Werken sind diese Veröffentlichungen CARLS die einzigen, die die interessante Collembolenfauna der Alpen beleuchten, wenn wir von VOGLERS grosse Unkenntnis der Literatur verratenden Aufsätzen „Beiträge zur Kenntnis der Springschwänze“ I—III (1896) absehen. Die letzteren sind jedoch von Wert wegen der Beobachtungen über die winterliche Collembolenfauna.

Im Gebiete **Österreichs** ist die Höhlenfauna Gegenstand ausserordentlich lebhafter und ergebnisreicher Forschungen gewesen. ABSOLON hat darüber (1899—1903) eine Reihe bemerkenswerter Aufsätze geschrieben, in denen er hauptsächlich die Fauna in den Höhlen des mährischen Karstes, aber auch in anderen Teilen des Landes schildert. Eine Anzahl überaus interessanter Formen, ja auch einige in systematischer Beziehung

bemerkenswerte Gattungen hat der Verfasser in seinen zahlreichen Aufsätzen aufgestellt. Durch die Revision der Gattungen *Onychiurus*, *Neanura*, *Anurophorus*, *Heteromurus*, *Tritomurus* und *Tomocerus* sind seine Arbeiten für die Systematik der Collembolen von grosser Bedeutung. — Einige neue Collembolen aus Galizien finden wir in einer Arbeit von BÖRNER (1903) beschrieben.

Für die Fauna **Ungarns** hat REUTER (1895 b) einen neuen Vertreter der Gattung *Sira* aufgestellt. Andere Arbeiten dürften über die Apterygotenfauna dieses Landes während der letzten 13 Jahren kaum erschienen sein.

In **Italien** ist die Gruppe der Thysanuren eifrig studiert worden. SILVESTRI hat darüber in den letzten Jahren wertvolle Aufschlüsse gegeben. Collembolen hat BÖRNER in einigen Arbeiten aus den letzten Jahren (1902—1903) mehrere neue Vertreter der meisten europäischen Gattungen von dort beschrieben.

Über die Collembolenfauna **Spaniens**, welche früher ganz unbekannt geblieben war, ist neuerdings (1906) ein kleiner Aufsatz von DE PITARQUE erschienen, in welchem jedoch nur 17 Arten kurz verzeichnet sind.

Zum Schluss ist noch zu erwähnen, dass wir von SKORIKOW eine kurze Darstellung (1900) über die Verbreitung der Apterygoten Europas besitzen, worin in aller Kürze einige allgemeine Schlussfolgerungen über die ungleichartige Verbreitung der Collembolen und Thysanuren einerseits sowie der verschiedenen Familien und Unterfamilien der Collembolen andererseits gezogen sind.

Ebenso giebt BÖRNER in seinem Werke über die bremischen Apterygoten (1901 b) in einer tabellarischen Übersicht einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung der Apterygoten Mitteleuropas. Sehr wichtige Bemerkungen zur Verbreitung und Systematik der Collembolen enthält auch die neulich erschienene Arbeit WAHLGREN'S (1906 a). Der Verfasser legt hier seine von dem System BÖRNER'S in mehreren Unterfamilien (*Achorutinae*, *Neanurinae*, *Isotominae*, *Lepidocyrtinae*) abweichende Auffassung dar. Die Stellung der wichtigen Gattung *Actaletes* fasst er ebenfalls ganz anders auf als BÖRNER. — Über die Verbreitungsmittel der Collembolen finden sich in dieser Arbeit interessante Spekulationen, wobei die Bedeutung des Meeres sowie der Binnengewässer nochmals betont und die Aufmerksamkeit auf ein neues Mittel, nämlich den Wind gelenkt wird. Es wird ausserdem die Zusammensetzung der Collembolenfauna der verschiedenen geographischen Regionen erörtert und allgemeine Schlüsse daraus gezogen.

Was die Apterygotenfauna der aussereuropäischen Länder betrifft, so ist ihre Erforschung lebhafter gewesen als je zuvor.

Über die Fauna **Sibiriens** hat Verfasser selbst (AXELSON, 1903) einen kurzen Aufsatz „Beiträge zur Kenntnis der Collembolenfauna Sibiriens“ herausgegeben, in dem 17 Arten, 4 Varietäten (1 Art neu für die Wissenschaft) grösstenteils an dem Lena-Fluss gesammelt, aufgezählt werden. Davon waren 7 vorher nicht in Sibirien angetroffen worden.

Die Collembolenfauna des **südwestlichen Asiens** berühren in ihren Arbeiten BÖRNER (1903), WAHLGREN (1899 b) und BECKER (1905 b), indem die zwei ersteren einige neue Arten aus Transkaukasien bzw. Transkaspien und dem Wolgadelta, der letztere ein neues Genus *Pseulachorutides* von den Gestaden des Persischen Meerbusens aufstellen.

Aus **Japan** hat der amerikanische Forscher FOLSOM (1898 b, 1899) ebenfalls einige, meist neue Formen beigebracht sowie BÖRNER in seiner letzterschienenen Arbeit (1906) einige neue Arten aufgestellt.

Die Apterygotenfauna **Nordamerikas** haben mehrere Autoren studiert und in nicht wenigen, fast ausschliesslich deskriptiven Aufsätzen bekannt gemacht, insbesondere: FOLSOM (1896, 1898, 1901, 1902) von welchem die bemerkenswerte Gattung *Neelus* aufgestellt wurde. Eine Menge von neuen Arten, daneben auch ein paar neue Gattungen sind ausserdem in den Arbeiten von GUTHRIE (1903), HARVEY (1892—1900), MAC GILLIVRAY (1893—1896) und SCHÖTT (1894 u. 1896 a) beschrieben worden. Kleinere Beiträge zur Kenntnis der nordamerikanischen Fauna haben auch BANKS (1897, 1899, 1903) und DAVENPORT (1903) geliefert, der erstere durch Beschreibung einiger neuen Formen, hauptsächlich *Sminthuriden*, der letztere Autor durch Beobachtungen und Experimente über die Lebensäusserungen einiger Strandcollembolen.

Aus den **tropischen Ländern** sind während der letzten 13 Jahre viele neue, z. T. systematisch sehr wichtige, Apterygoten-Gattungen und -Arten in mehreren kleineren (teilweise vorläufigen) Arbeiten von BÖRNER (1903, 1906), CARPENTER (1904 a), LUBBOCK (1899), MONIEZ (1894 b), PARONA (1895), SCHÄFFER (1898), SCHÖTT (1893 b, 1893 c, 1901, 1903), WAHLGREN (1900 c, 1906 a) aufgestellt worden.

Einen Beitrag zur Kenntnis der bis dahin fast ganz unbekanntes Apterygotenfauna **der antarktischen (und subantarktischen) Region** liefern SCHÄFFER (1897), WILLEM (1901 c) und CARPENTER (1902), in deren Arbeiten — besonders in derjenigen WILLEMS — bemerkenswerte neue Gattungen der Collembolen beschrieben worden sind.

Faunistischer Teil.

Wenn ich im Folgenden dazu übergehe die Fauna der verschiedenen Lokalitäten zu schildern, wo Vertreter der Gruppe vorkommen, bin ich mir wohl bewusst, dass die Aufgabe schwierig und vor allem undankbar ist. Schwierig ist sie, weil ich bei meiner Darstellung nicht die topographischen Örtlichkeiten befolgen zu können geglaubt habe, was am leichtesten gewesen wäre, ich vielmehr eine Einteilung zugrunde gelegt habe, die, obwohl sie die Darstellung im Allgemeinen vielleicht weniger zusammenhängend erscheinen lässt, doch meines Erachtens besser mit dem Vorkommen und den Lebensbedingungen der Apterygoten in Einklang steht. Undankbar ist die Aufgabe darum, weil die Vertreter der Gruppe im Verhältnis zu mehreren anderen Tieren in ungewöhnlich geringem Grade an bestimmte Örtlichkeiten gebunden sind, sondern an den verschiedenartigsten Örtlichkeiten auftreten, die, wie man glauben sollte, wenigstens anscheinend nicht wenig verschiedenartige Lebensbedingungen darbieten.

Meine Darstellung ist ausserdem im Wesentlichen der erste Versuch einer zusammenhängenden Schilderung der Apterygotengesellschaften verschiedener Örtlichkeiten, weshalb sich leicht versteht, dass ihr mancherlei Mängel anhaften müssen.

Die verschiedenen Faunen¹⁾, die ich im Folgenden behandeln werde, sind, wie man schon auf den ersten Blick sieht, nicht äquivalent, ich hoffe aber, dass das Ganze durch eine Einteilung dieser Art, welche meiner Ansicht nach die praktischste ist, nicht leiden wird.

Fast an jede Fauna schliesst sich in Form einer Tabelle eine Serie von Proben an, die ich von der betreffenden Fauna und soweit wie möglich aus all den untersuchten Teilen des Landes besitze. Eine solche Tabelle enthält infolge dessen alle in

1) Ich gedachte anfangs den Terminus „Biocönose“ zu gebrauchen, den Prof. Fr. Dahl in seiner verdienstvollen Arbeit „Kurze Anleitung zum wissenschaftlichen Sammeln und zum Conservieren von Thieren“ (Jena 1904) für eine an derselben Örtlichkeit vorkommende, unter denselben Daseinsbedingungen lebende „Tiergesellschaft“ anwendet, doch habe ich diese Absicht fallen lassen, hauptsächlich, weil dieser Begriff sich noch nicht eingebürgert hat und für die Vertreter der Apterygotengruppe weniger geeignet ist. Statt dieser Benennung habe ich in meiner Arbeit das allgemein gewordene, wenn auch weniger präzisiertere Wort „Fauna“ gebraucht.

unserem Lande häufiger vorkommenden Vertreter der Fauna sowie eine reiche Menge seltener und mehr oder weniger zufälliger Vertreter.

In meiner Darstellung habe ich es für zweckmässiger gehalten, mit der nächsten Umgebung zu beginnen und von da weiter fortzuschreiten. Daher nehme ich zuerst die in Wohn- und Gewächshäusern beobachtete und danach die eigentlich freilebende Fauna vor. Denn obwohl die Warmhausfauna der Fauna unseres Landes zum Teil fremd ist, umfasst sie doch zum grössten Teil Arten, die auch im Freien vorkommen, indem sie sich besonders gerade an die zunächst folgende Fauna anschliesst.

Folgendes Inhaltsverzeichnis gestattet uns einen übersichtlichen Einblick in den faunistischen Teil.

1. **Warmhausfauna.**
 2. **Humusfauna.**
 3. **Rindenfauna** (Corticicole Fauna).
 4. **Moosfauna** (Bryophile Fauna).
 5. **Laubfauna.**
 6. **Pilzfauna** (Fungicole Fauna).
 7. **Makrophytenfauna.**
 8. **Strandfauna** (Litorale Fauna).
 9. **Wasserflächenfauna.**
 10. **Fjeldfauna.**
 11. **Ameisenfauna** (Myrmecophile Fauna).
 12. **Winterfauna.**
-

1. Warmhausfauna.

Zerstreute Angaben über das Vorkommen einzelner Arten unter Blumentöpfen im Innern von Wohn- und Treibhäusern finden sich allerdings in mehreren faunistischen Arbeiten ausländischer Autoren, besonders in den hervorragenderen von TULLBERG, SCHÖTT, SCHÄFFER, LIE-PETTERSEN, KRAUSBAUER, BÖRNER, ÅGREN u. a.

Soviel mir aber aus der Literatur bekannt ist, dürfte REUTER der einzige Apterygotenforscher sein, von welchem wir eine zusammenhängende Darstellung über diese Fauna besitzen, und zwar in seiner 1890 publizierte Arbeit „Collembola in caldariis viventia.“ In dieser wertvollen Arbeit über die Warmhausfauna Finlands giebt der Verfasser eine nicht unbedeutende Anzahl von Arten, nämlich 20, als von ihm in den Warmhäusern in Helsingfors gefunden an. Einige von diesen stellten recht interessante neue Formen dar. (Vgl. den hist. Rückblick S. 6).

Neben meinen bei uns im Freien gemachten Exkursionen ist stets auch die Warmhausfauna der Wohn- und Gewächshäuser so viel wie möglich beachtet worden, sodass wir nunmehr eine verhältnismässig gute Kenntnis von dem Auftreten und der Verbreitung der Warmhausarten auf dem Gebiete besitzen. Da es in den kleinen Städtchen in Mittel- und Nordfinland nur sehr unbedeutende Gewächshäuser giebt — welche kaum eigentliche Treibhäuser zu nennen sind — hatte ich auf meinen Reisen bessere Gelegenheit die Fauna in Wohnhäusern kennen zu lernen.

Im folgenden sind Proben von verschiedenen Teilen des Landes tabellarisch dargelegt. Neben und zwischen den Proben aus Treibhäusern (links) und Wohnhäusern (rechts) ist in verschiedenen Kolumnen angegeben, welche Formen überhaupt in Wohn- und Treibhäusern in Finland beobachtet, sowie welche von den angetroffenen Formen auch im Freien gefunden worden sind. Die tonangebenden Arten der Treibhäuser bezw. Wohnhäuser sind links resp. rechts durch fette Schrift hervorgehoben.

Aus der umstehenden Tabelle erhellt, dass bisher nicht weniger als 56 Arten (nebst einigen Varietäten¹⁾ in Wohn- und Treibhäusern Finlands angetroffen worden sind. Die Zahl der im Innern von Warmhäusern auftretenden Formen hat sich nach dem Erscheinen der obengenannten REUTER'schen Arbeit somit fast verdreifacht. Indessen ist doch zu bemerken, dass die Mehrzahl der hinzugekommenen Arten, wie unten näher angegeben ist, seltene oder ganz zufällige Arten darstellt.

Um mit den **Treibhausarten** zu beginnen, so dürften wohl die **allerhäufigsten** unter ihnen folgende sein (nach der Frequenz gezählt):

<i>Onychiurus armatus</i> (10) ²⁾	<i>Eutomobrya multifasciata</i> (8)
<i>Isotoma notabilis</i> (8)	<i>Sminthurinus niger</i> (8)
<i>Isotomurus palustris</i> (8)	<i>S. igniceps</i> (7).

Häufige Arten in Treibhäusern stellen noch folgende dar:

<i>Folsomia quadrioculata</i> (6)	<i>Onychiurus fimetarius</i> (5)
<i>F. fimetaria</i> (6)	<i>Isotoma minor</i> (5)
<i>Tomocerus minor</i> (6)	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> (5).

Von den übrigen, mehr oder weniger selten bei uns in Treibhäusern angetroffenen Arten, ist es sehr schwer — wenigstens was einen Teil von ihnen betrifft — zu sagen, ob sie zufällige Immigranten von aussen her darstellen oder ob sie vielleicht als mehr oder minder stationäre Vertreter der Treibhausfauna anzusehen sind. Im Folgenden sind alle solche erwähnt, welche vielleicht als stationäre Vertreter der Treibhäuser anzusehen sind, obgleich sie dort bisjetzt meistens nur **selten** und **spärlich** angetroffen worden sind:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>S. curviseta</i>
<i>A. viaticus</i>	<i>Sira buski</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>S. nigromaculata</i>
<i>A. distinctus</i>	<i>Lepidocyrtus pallidus</i>
<i>Xenylla grisea</i>	<i>L. albus</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>Heteromurus nitidus</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>Megalothorax minimus</i>
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
<i>Proisotoma minuta</i>	<i>Sminthurinus coecus</i>
<i>P. thermophila</i>	<i>S. aureus</i> var. <i>quadrilineata</i>
<i>Isotoma bipunctata</i>	<i>Sphyrotheca multifasciata</i>
<i>Eutomobrya nivalis</i>	<i>Dicyrtomina rufescens</i>
<i>E. spectabilis</i>	<i>Dicyrtoma fusca</i> .
<i>Sinella coeca</i>	

Alle übrigen können wohl sicher als ganz zufällige Gäste aus dem Freien betrachtet werden.

1) Einige minder wichtige Varietäten sind aus der Tabelle weggelassen worden.

2) Die Ziffern in Klammern geben die relative Frequenz der resp. Arten an.

Was dagegen die **Fauna der Wohnhäuser** betrifft, ist ihre Zusammensetzung zum grössten Teil dieselbe wie die der Treibhäuser; doch ist die Frequenz der angetroffenen Arten nicht selten erheblich verschieden. Als die **allerhäufigsten** unter Blumentöpfen in Wohnungen lebenden Formen sind zweifelsohne folgende zu zählen:

<i>Sminthurinus coecus</i> (21)	<i>Onychiurus armatus</i> (17)
<i>S. niger</i> (18)	<i>Folsomia fimetaria</i> (15)
<i>Xenylla grisea</i> (17)	<i>Isotoma notabilis</i> (15)
<i>Sira buski</i> (15).	

Häufig kommen noch folgende vor:

<i>Megalothorax minimus</i> (12)	<i>Onychiurus fimetarius</i> (9)
<i>Entomobrya multifasciata</i> (11)	<i>Tullbergia krausbaueri</i> (8)
<i>Friesea mirabilis</i> (10)	<i>Proisotoma minuta</i> (8)
<i>Achorutes armatus</i> (7).	

Als **selten** sind folgende zu betrachten:

<i>Folsomia quadrioculata</i>	<i>Sira nigromaculata</i>
<i>Proisotoma thermophila</i>	<i>Sinella coeca</i> , <i>S. curviseta</i> (?)
<i>Isotoma bipunctata</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>I. minor</i>	<i>Lepidocyrtus albus</i> , <i>L. pallidus</i>
<i>Entomobrya spectabilis</i>	<i>Heteromurus nitidus</i>
<i>Sminthurinus aureus</i> var. <i>quadrilineata</i> .	

Es erübrigt noch eine Anzahl von Arten zu erwähnen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach zufällig aus dem Freien in die Wohnungen hineingeraten sind. Es sind die Arten, welche nur wenige Male und dann meist vereinzelt oder spärlich unter Blumentöpfen in Wohnhäusern beobachtet worden sind und welche daneben nach ihrem Vorkommen und ihren Lebensverhältnissen im Freien zu urteilen nur zufällige Immigranten darstellen können. In mehreren Fällen kann wohl jedoch nur durch künftige Untersuchungen sicher festgestellt werden, welche in der Liste für stationäre Vertreter, welche dagegen für zufällige Immigranten anzusehen sind.

Beim ersten Blick auf die Mittelkolonnen der Tabelle, wo angegeben ist, welche der in Warmhäusern angetroffenen Arten auch im Freien vorkommen, sehen wir, dass nur eine sehr geringe Anzahl echte Warmhausformen darstellen und als solche niemals freilebend bei uns beobachtet worden sind. Es sind nur folgende Collembolen: *Tomocerus minor*, *Sinella coeca*, *S. curviseta*, *Entomobrya multifasciata*, *E. spectabilis*, *Folsomia fimetaria* var. *caldaria*, *Sminthurinus igniceps*, *Sphyrotheca multifasciata*, *Dicyrtomina rufescens*. Diesen schliessen sich vielleicht noch 3 Arten: *Xenylla grisea*, *Proisotoma thermophila* und *Lepidocyrtus pallidus* an, welche echte Warmhausarten sein dürfen, obgleich sie (wahrscheinlich zufällig) als sehr seltene Erscheinungen auch im Freien beobachtet worden sind. Wenigstens kann man dies von der ersteren behaupten, welche als eine der allgemeinsten Wohnhausarten bei uns nur ein einziges Mal im Freien und dann ganz nahe bei einem Hause unter Holz mitten im Sommer angetroffen wurde.

Unter den genannten „echten“ Warmhausarten sind einige unter Blumentöpfen nur in Treibhäusern wahrgenommen worden, nämlich: *Tomocerus minor*, *Sinella curviseta* (?), *Sminthurinus igniceps*, *Sphyrotheca multifasciata* und *Dicyrtomina rufescens*.

Was im Übrigen ihr Vorkommen — wenigstens in Treibhäusern — betrifft, leben sie vorzugsweise in den heisseren Abteilungen derselben, wo die Temperatur von + 20° bis + 25° C oder darüber steigt, und zeigen dadurch deutlich, dass sie wirklich echte Warmhausarten sind. Dies gilt besonders von den Arten *Sinella curviseta*, *Entomobrya spectabilis*, *Sphyrotheca multifasciata* und *Dicyrtomina rufescens*. Der eigentliche Heimatsort der echten Warmhausarten ist, wie schon von einigen bekannt geworden ist, in südlicher gelegenen Ländern zu suchen. So kommen *Tomocerus minor* und *Entomobrya spectabilis* schon in Mittel-Europa im Freien vor (KRAUSBAUER, 1901, S. 73), der erstere geht sogar bis zum südlichen Skandinavien (SCHÖTT, 1893 c, S. 44; LIE-PETERSEN, 1896, S. 11; 1898, S. 8), und ihnen schliesst sich vielleicht auch *Entomobrya multifasciata*¹⁾ an.

Ein paar, nämlich die beiden *Sinella*-Arten: *S. cocca* und *S. curviseta*, scheinen wiederum aus Nordamerika zu stammen. SCHÖTT erwähnt sie nämlich beide in seiner Arbeit „North-American Apterygogenea“ (SCHÖTT, 1896 a). Leider ist aber nicht näher angegeben, ob die fraglichen Arten im Freien oder vielleicht in Warmhäusern angetroffen wurden.

Was die übrigen anbelangt, sind sie meines Wissens nirgends frei in der Natur beobachtet worden, nämlich: *Sminthurinus igniceps*, *Sphyrotheca multifasciata*²⁾ und *Dicyrtomina rufescens*. Die zwei letzten sind auch in Warmhäusern nur sehr selten gefunden worden, *Dicyrtomina rufescens* ausserhalb Finlands nur in Schweden (SCHÖTT, 1902, S. 3), *Sphyrotheca multifasciata* sogar nur bei uns.

Es bleiben noch die in ihrer Echtheit etwas zweifelhaften Warmhausarten: *Xenylla grisea*, *Proisotoma thermophila* und *Lepidocyrtus pallidus* übrig, welche bei uns ausnahmsweise auch im Freien in der Nähe von Wohnungen beobachtet worden sind. Sind sie ursprünglich einheimische Arten oder gehören sie zu den echten Vertretern der Warmhausfauna? Darüber kann wohl nur die Zukunft sicheren Bescheid geben. Ich wäre meinerseits geneigt zu glauben, dass wenigstens die erstgenannte eine echte Warmhausart ist. Wenn dies wirklich der Fall ist, ist es sehr merkwürdig, dass diese so gemein und reichlich überall bei uns unter Blumentöpfen vorkommende Art bisjetzt nur in Reval (AXELSON, 1906) gefunden wurde. Kann das wohl nur auf Vernachlässigung dieser Fauna in anderen Ländern beruhen?

1) Wie ich in dem systematischen Teil dieser Arbeit näher begründen werde, ist diese Art von mehreren früheren Autoren meiner Ansicht nach mit einer dunklen Form von *Entomobrya nicoleti* verwechselt worden (vgl. AXELSON, 1906, S. 17).

2) *Sminthurus multifasciatus* PARONA aus Argentinien ist nämlich gar nicht identisch mit der REUTER'schen Art, sondern sogar ein Vertreter einer anderen Gattung, welche neulich von BÖRNER (1906, S. 182) mit dem Namen *Katianna* n. g. aufgestellt worden ist. Die argentinische Art heisst jetzt *Katianna mnemosyne* CB.

Die eben angeführten „echten“ Warmhausarten sind aber weder hinsichtlich ihrer Zahl noch ihrer Frequenz massgebend für die in unseren Warmhäusern vorkommende Fauna. Vielmehr sind eben die allerhäufigsten und am reichlichsten auftretenden Arten meist einheimische Formen, die bei uns im Freien häufig und weit verbreitet sind. Ich möchte besonders die Arten: *Onychiurus armatus*, *O. fimetarius*, *Tullbergia krausbaueri*, *Folsomia fimetaria*, *Isotoma minor*, *I. notabilis*, *Lepidocyrtus cyaneus* erwähnen. Von allen in Treibhäusern angetroffenen häufigen Arten sind 75⁰/₀, von den häufigen Wohnhausarten sogar ca. 85⁰/₀, auch im Freien angetroffen worden, und wenn wir die ganze Anzahl (56) der in Warmhäusern gefundenen Arten mit in Betracht ziehen, so beläuft sich die im Freien beobachtete Artenzahl davon auf 49 Arten (*X. grisea*, *L. cyaneus* und *P. thermophila* mitgezählt), oder auf nicht weniger als 87.2⁰/₀.

Es ist von besonderem Wert zu erfahren, dass eine grosse Anzahl von diesen 87.2⁰/₀, und fast alle häufig vorkommenden, in der Nähe von Wohnstätten, vorzugsweise in der Humuserde, ihren Aufenthalt haben, doch nicht ausschliesslich, denn mehrere von ihnen sind ausserdem an sehr verschiedenen Lokalitäten zu finden, sind Ubiquisten in der weitesten Bedeutung des Wortes.

Dagegen giebt es unter den häufigeren Warmhausarten, die auch frei in der Natur leben, auffallend wenige, welche im Freien seltener wären. Doch können einige solche von den typischen Warmhausarten erwähnt werden, und zwar: *Sminthurinus coecus*, *S. niger* und *Megalothorax minimus*. Noch auffälliger aber ist, dass die fraglichen Arten teils eigentliche Waldbewohner zu sein scheinen, denn die meisten Funde stammen aus unseren Wäldern, wo die Arten zwischen Rinde leben. Möglicherweise ist jedoch ihre mutmassliche Seltenheit in der Nähe von Wohnstätten nur eine Folge ihrer verborgenen Lebensweise im Humusboden oder ihrer geringen Grösse (*Megalothorax!*), wodurch sie leicht übersehen werden können¹).

Naturgemäss ist es, wie schon oben hervorgehoben wurde, unmöglich die Grenze zwischen den zufälligen und den stationären Vertretern der Warmhausfauna zu ziehen. Denn ganz abgesehen davon, dass unsere Kenntnis der Warmhausfauna noch recht mangelhaft ist, sind doch die stationären Vertreter im Laufe der Zeit aus zufälligen hervorgegangen, und die Anpassung der aus dem Freien hineingeratene Immigranten an das Leben in Warmhäusern muss natürlicherweise auch heutzutage noch vorsichgehen.

Die Verschleppung dieser meistens sehr winzigen Tiere oder ihrer Eier von aussen her in die Warmhäuser erfolgt ja auf sehr einfache Weise entweder beim Einfüllen von Erde in die Töpfe oder — was viel seltener sein dürfte — beim Begiessen der Töpfe mit Wasser. Und die Erde, womit die Blumentöpfe gefüllt werden, stammt ja gewöhnlich aus der nächsten Umgebung der Wohnung, meist aus dem Garten. In Übereinstimmung damit steht auch die Tatsache, auf die oben hingewiesen wurde, dass die Mehrzahl

1) Während der letzten Jahre ist *Sminthurinus coecus*, welcher früher als ausschliesslich in Warmhäusern vorkommend angesehen worden war, auch anderswo im Freien beobachtet worden. LIE-PETTERSEN (1896, S. 10), KRAUSBAUER (1901, S. 44), BÖRNER (1901 b. S. 100), SCHÖTT (1902, S. 37), GUTHRIE (1903, S. 50) erwähnen die Art als im Freien gefunden. *Megalothorax* dagegen dürfte früherher nur von WILLEM (1900a) im Freien angetroffen worden sein.

der stationären wie der zufälligen Vertreter dieser Fauna im Humusboden bei den Wohnstätten lebende Formen darstellen. Dass dagegen die Verschleppung einer solchen streng litoralen Art, wie *Anurida tullbergi*, in die Wohnung nur durch Begiessen der Töpfe mit Strandwasser hat vorgehen können, ist wohl unwidersprechlich (vgl. AXELSON, 1905 b, S. 23). Es giebt aber auch Arten in dieser Fauna, welche wahrscheinlich mit *Sphagnum*-Moos eingeschleppt worden sind, z. B. *Sminthurides schötti*²⁾.

Auf welche Weise sich schliesslich die hauptsächlich zwischen Rinde lebenden *Friesea claviseta*, *Isotoma cinerea*, *Entomobrya corticalis*, *E. marginata* oder die im Gras vorkommenden *Sminthurus bicinctus* var. *repanda*, *Dicyrtomina minuta* in die Warmhäuser eingeschlichen haben, ist dagegen schwerer zu erklären. Dass die letzteren wohl nur im Eistadium eingeschleppt werden können, dürfte sicher sein.

Übrigens geht die Verbreitung der Warmhausarten von einer Stelle zur anderen sehr leicht beim Transport der Pflanzen vor sich, so dass, wenn einmal die Art in das Warmhaus hineingeraten ist, dort gedeiht und sich vermehrt, sie sich sicher im Laufe der Jahre auf relativ weite Strecken verbreitet. Auf ähnliche Weise haben wir wohl auch die nicht einheimischen Arten beim Transport von Pflanzen und Gewächsen aus wärmeren Ländern bekommen. Was aber die häufigen einheimischen Warmhausarten, wie die beiden *Onychiurus*-Arten, *Folsomien*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Sira buski*, *Sminthurinus coecus*, *S. niger* und *Megalothorax minimus* betrifft, welche bekanntlich eine ungemein weite Verbreitung haben, so würde es sicher ganz unbegründet sein zu behaupten, dass sie ihre Verbreitung durch Transport von Pflanzen, also beim menschlichen Verkehr und somit in jüngster Zeit erreicht haben. Vielmehr ist es wohl ohne weiteres klar, dass ihre weite Verbreitung — wenigstens im grossen Ganzen — schon vor Zeiten in der Natur erfolgt ist, und sie findet ihre Erklärung teils in dem hohen geologischen Alter dieser Insektengruppe, teils in ihrem überaus grossen Anpassungsvermögen an die verschiedenartigsten Lebensverhältnisse. Dass der Mensch in einzelnen Fällen dabei behülfflich gewesen sein kann, wenigstens was die Verbreitung innerhalb beschränkterer Gebiete anbelangt, ist nicht ausgeschlossen.

Schliesslich einige Worte über das Leben der Warmhausarten. Die meisten Arten leben in der Erde der Blumentöpfe, woraus sie zeitweilig, wenn genügend viel Feuchtigkeit ausserhalb des Topfes vorhanden ist, hervorkriechen. In den Wohnungen trifft man sie dann meistens unter den Blumentöpfen, wo sich das Erdwasser mit den darin befindlichen Nahrungspartikelchen, meist wohl in Verwesung geratenen Pflanzenresten, in den Topftellern angesammelt hat. Nur verhältnissmässig selten beobachtet man sie hier an den Wänden der Töpfe. In den Treibhäusern dagegen, wo der Wärme- und Feuchtigkeitsgrad der umgebenden Luft erheblich grösser ist, führen die Treibhausarten ein freieres Leben. Man findet sie in grosser Individuenzahl nicht nur auf den Töpfen herumkriechend oder herumlaufend, sondern oft sogar an den Topfgestellen oder Fensterbrettern und Wänden. Als solche in den Treibhäusern frei herumlaufende Arten möchte ich besonders

2) In den Warmhäusern ist es nämlich — wie bekannt — gebräuchlich die Erde in den Töpfen mit einer Schicht von *Sphagnum* zu bedecken, um die Erde möglichst lange feucht zu erhalten.

folgende *Entomobryiden* erwähnen: *Tomocerus minor*, *Orchesella cincta*, *Entomobrya spectabilis*, *E. multifasciata*, *Sira buski*, *S. nigromaculata*, zu welchen sich aber auch Vertreter der anderen Collembolenfamilien, wie *Dicyrtomina rufescens*, *Sphyrotheca multifasciata* u. a., gesellen. Eine gute Nahrungsquelle finden die Tiere in den Treibhäusern in der grünen Schicht von Algen, mit welcher öfters die Wände der Blumentöpfe bedeckt sind.

Im Zusammenhang mit dieser Warmhausfauna sei noch ein Vertreter der Thysanurengruppe erwähnt, nämlich *Lepisma saccharina*, jener weit verbreitete Kosmopolit, welcher im Innern von Aufbewahrungsräumen, seltener in Wohnzimmern auch bei uns lebt, obgleich er kein häufiger Gast in Finland ist. Da er niemals weder auf den Blumentöpfen noch gar frei in der Natur bei uns angetroffen worden ist, nimmt er hinsichtlich seines Vorkommens eine gesonderte Stellung unter allen unseren Apterygoten ein.

2. Humusfauna.

Der an verwesenden organischen Stoffen reiche Humusboden in unmittelbarer Nähe bebauter Plätze, an den Wohn- und Nebengebäuden (besonders Viehställen) sowie in den Gärtnereien bietet diesen Tierchen ungewöhnlich gute Nahrungsverhältnisse und beherbergt auch eine sowohl hinsichtlich der Individuen- als der Artenzahl sehr reiche Apterygotenfauna. Dieser grosse Reichtum dürfte indessen wohl auch auf dem guten Schutz gegen die ungünstige Einwirkung des Lichtes sowie auf dem grösseren Feuchtigkeitsgrad beruhen, den die Tiere unter allerlei Gegenständen, wie Balken, Brettern, Spänen, Ziegeln, Steinen u. s. w. finden, an welchen in unserem Lande bei den Wohnstätten im allgemeinen kein Mangel ist.

Die folgende Tabelle soll die Zusammensetzung dieser Humusfauna in verschiedenen Teilen Finlands veranschaulichen:

	Al. Eckerö	Al. Geta	N. Tyvärmne	N. Helsingfors	Ka. Viipuri	HK. Uusikirkko	St. Ulvila	St. Pori, Reposaari	Ta. Messukylä	Sa. Joutseno	Sa. Mikkeli	Sa. Ristina	Kl. Sortavala	Oa. Vaasa	Oa. Bergö	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Kb. Joensuu	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	OK. Kajaani	Ob. Oulu	Ob. Utajärvi	Ob. Hailuoto	Ob. Yhtömio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Ks. Kuusamo	KK. Kujäsha	Lkem. Kolari	Lkem. Kittilä	Lkem. Muonio, Kautava	Lkem. Muonio, Kirehdorf	Ljm. Konterojärvi	Ljm. Kambanlaks		
<i>Campodea fragilis</i>					X	X																															
<i>Achorutes armatus</i>			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. sigillatus</i>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. viaticus</i>					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. manubrialis</i>	X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>var. neglecta</i>																																					
<i>var. assimilis</i>					X	X																															
<i>A. purpurascens</i>	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>A. distinctus</i>																																					
<i>A. lapponicus</i>																																					
<i>A. inermis</i>						X																															
<i>Xenylla humicola</i>																																					
<i>X. maritima</i>						X			X																												
<i>X. mucronata</i>												X																									
<i>X. grisca</i>												X																									
<i>X. brevicauda</i>						X	X			X		X		X							X																
<i>Wittemia anophthalma</i>					X			X		X		X		X							X																
<i>var. inermis</i>					X				X		X		X								X																
<i>Pseudachorutes dubius</i>														X	X																						
<i>P. subcrassus</i>										X																											
<i>P. corticicola</i>						X																															
<i>P. asigillatus</i>																																					
<i>Friesca mirabilis</i>			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X																							
<i>F. claviseta</i>												X																									
<i>Xenyllodes armatus</i>					X																																
<i>Odontella lamellifera</i>			X									X																									
<i>Anurida tullbergi</i>																																					
<i>A. granaria</i>	X	X	X					X				X		X	X																						
<i>Micranurida pygmaea</i>															X																						
<i>Paranura clavisetis</i>					X																																
<i>Neanura muscorum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Protanura quadrioculata</i>																																					
<i>Onychiurus fureifer</i>					X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. ambulans</i>																																					
<i>O. armatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. sibiricus</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. affinis</i>					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. finetarius</i>					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>T. affinis</i>		X		X					X																												
<i>Anurophorus laricis</i>	X		X																																		

	Al. Eckerö	Al. Geta	N. Tvärminne	N. Helsingfors	Ka. Viipuri	IK. Uusikirkko	St. Ulvila	St. Pori, Reposaari	Ta. Messukylä	Sa. Joutseno	Sa. Mikkel	Sa. Ristina	Kl. Sortavala	Oa. Vaasa	Oa. Bergö	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Kb. Joensuu	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	OK. Kajaani	Ob. Oulu	Ob. Utajärvi	Ob. Hailuoto	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Ks. Kuusamo	KK. Knjasha	LKem. Kolari	LKen. Kittilä	LKem. Muonio, Kutuniva	LKem. Muonio, Kirehdorf	Llm. Kouterojärvi	Llm. Kannaniaks		
<i>Folsomia quadrioculata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
var. <i>diplophthalma</i> . . .																																					
var. <i>anophthalma</i> . . .																																					
<i>F. fimetaria</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>F. fimetarioides</i>																																					
<i>Proisotoma minuta</i>	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>P. minima</i>				X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>P. agilis</i>				X												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>P. thermophila</i>				X		X							X																								
<i>Isotoma cinerea</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>I. westerlundii</i>						X																															
<i>I. sensibilis</i>				X						X													X														
<i>I. tenella</i>																																					
<i>I. fennica</i>																																					
<i>I. olivacea</i>					X					X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>I. grisescens</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>neglecta</i>										X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>I. tigrina</i>					X		X					X																									
<i>I. albella</i>	X								X																												
<i>I. propinqua</i>											X					X																					
<i>I. violacea</i>			X				X															X			X												
var. <i>divergens</i>	X				X	X																															
<i>I. mucronata</i>			X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>I. viridis</i> (inkl. v. <i>violacea</i>)	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
var. <i>riparia</i>																																					
<i>I. notabilis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>I. bipunctata</i>						X																X															
<i>I. minor</i>		X	X		X			X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Isolomurus palustris</i>						X								X				X																			
var. <i>prasina</i>			X												X																						
var. <i>balteata</i>										X	X																										
var. <i>fucicola</i>			X												X																						
<i>Tomocerus minutus</i>																						X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>T. vulgaris</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>T. sibiricus</i>																																					
<i>T. plumbeus</i>			X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>T. longicornis</i>	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orchesella bifasciata</i>					X					X																											
<i>O. cincta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. flavescens</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Entomobrya marginata</i>	X					X				X																											

	Al. Eckerö	Al. Geta	N. Tvärminne	N. Helsingfors	Ka. Viipuri	HK. Unsikirkko	St. Ulvila	St. Pori, Reposaari	Ta. Messukylä	Sa. Joutseno	Sa. Mikkeli	Sa. Ristiina	Kl. Sortavala	Oa. Vaasa	Oa. Bergö	Sb. Pietavesi	Sb. Iisalmi	Kb. Joensuu	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	OK. Kajani	Ob. Oulu	Ob. Utajärvi	Ob. Hailuoto	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Ks. Kuusamo	KK. Kujäsha	Lkem. Kolari	Lkem. Kittilä	Lkem. Muonio, Katumä	Lkem. Muonio, Kirehdorf	Lhm. Kouterojärvi	Lhm. Kannanlaaks			
<i>E. nivalis</i>			X	X	X	X	X	X		X		X	X					X			X	X	X	X														
var. <i>maculata</i>												X	X					X			X	X	X															
<i>E. nicoteti</i> var. <i>mus-</i> <i>corum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>E. corticalis</i>	X		X		X	X				X	X	X	X			X			X	X			X															
<i>E. superba</i>												X	X									X	X	X														
<i>Sira buski</i>			X			X			X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>S. nigromaculata</i>						X				X	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Cyphoderus albinus</i>										X	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. tanuginosus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>L. rivularis</i>							X			X	X	X	X					X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>L. octopunctatus</i>											X	X	X					X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>L. sexoculatus</i>					X							X	X						X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>L. albus</i>				X	X	X			X	2			X						X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Heteromurus nitidus</i>				X		X											X																					
<i>Neelus minutus</i>																	X																					
<i>Megalothorax minimus</i>	X						X																															
<i>Sminthurides pumilio</i>												X								X																		
<i>S. malmgreni</i> var. <i>delegantula</i>									X						X				X																			
<i>Sminthurinus coecus</i>																		X				X																
<i>S. binoculatus</i>											X	X							X			X	X															
<i>S. niger</i>						X					X	X						X		X		X	X		X													
<i>S. aureus</i>						2				X	X	X			X			X		X		X	X		X													
var. <i>signata</i> (et <i>dorsalis</i>)			X	X																	X	X																
var. <i>quadrilineata</i>			X	X		X										X											X											
var. <i>bimaculata</i>					X																																	
var. <i>ochropus</i>				X				X			X	X																X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>S. albifrons</i>							X			X	X	X																										
<i>Bourletiella pruinosa</i>					X												X		X																			
<i>B. bicincta</i> var. <i>repanda</i>																X																						
<i>B. insignis</i>									X																													
<i>Sminthurus viridis</i>	X			X				X		X												X	X															
<i>Allaema fusca</i>			X			X			X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
var. <i>purpurascens</i>				X		X			X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sphyrotheca lubbocki</i>		X	X								X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Dicyrtomina minuta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>flavosignata</i>						X																																
<i>Dicyrtoma fusca</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Ptenothrix atra</i>		X																																				
var. <i>dorsalis</i>																																						

Folgende Arten dürften in dieser Fauna die **allerhäufigsten** sein:

<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> (34)	<i>Neanura muscorum</i> (31)
<i>Isotoma viridis</i> (33)	<i>Folsomia quadrioculata</i> (31)
<i>Onychiurus armatus</i> (33)	<i>F. finetaria</i> (31)
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> (32)	<i>Isotoma notabilis</i> (31)
<i>Achorutes armatus</i> (31)	<i>Achorutes purpurascens</i> (29)

Als **häufig** sind folgende zu betrachten:

<i>Tullbergia krausbaueri</i> (24)	<i>Dicyrtomina minuta</i> (20)
<i>Tomocerus vulgaris</i> (24)	<i>Achorutes sigillatus</i> (19)
<i>Isotoma grisescens</i> (22)	<i>Onychiurus sibiricus</i> (18)
<i>I. mucronata</i> (22)	<i>Proisotoma minuta</i> (18)
<i>Tomocerus plumbeus</i> (22)	<i>Isotoma minor</i> (18)
<i>Dicyrtoma fusca</i> (22)	<i>Entomobrya nivalis</i> (18)
<i>Onychiurus affinis</i> (20)	<i>E. nicoleti</i> var. <i>muscorum</i> (16)
<i>Sira buski</i> (20)	<i>Willemia anophthalma</i> (15)
	<i>Sminthurinus aureus</i> var. <i>ochropus</i> (15).

Ziemlich häufig kommen vor:

<i>Achorutes manubrialis</i> (13)	<i>Isotoma cinerea</i> (11)
var. <i>assimilis</i> (13)	<i>I. violacea</i> (11)
<i>Friesea mirabilis</i> (13)	<i>Tomocerus longicornis</i> (11)
<i>Onychiurus finetarius</i> (13)	<i>Orchesella flavescens</i> (10)
<i>Entomobrya corticalis</i> (13)	<i>Achorutes viaticus</i> (9)
<i>Allacma fusca</i> (13)	<i>Isotoma viridis</i> var. <i>riparia</i> (9)
<i>Anurida granaria</i> (12)	<i>Tomocerus minutus</i> (9)
<i>Ptenothrix atra</i> (12)	<i>Orchesella cincta</i> (9)
<i>Onychiurus furcifer</i> (11)	<i>Sphyrotheca lubbocki</i> (9).

Zu diesen gesellen sich eine Menge von Formen, welche bei uns mehr oder minder **selten** an dieser Lokalität angetroffen sind. Indessen ist die Grenze zwischen den echten Humnsbewohnern, welche selten vorkommen, und den zufälligen Eindringlingen von anderen Lokalitäten unmöglich zu ziehen.

Doch möchte ich folgende Formen besonders erwähnen als solche, die vermutlich dieser Fauna zuzuzählen sind:

<i>Campodea fragilis</i>	<i>Protanura quadrioculata</i>
<i>Achorutes distinctus</i>	<i>Onychiurus ambulans</i>
<i>Xenylla humicola</i> (häufiger litoral)	<i>Folsomia finetarioides</i>
<i>Pseudachorutes dubius</i> (häufiger cortical)	<i>Proisotoma thermophila</i>
<i>P. corticicola</i> (häufiger cortical)	<i>Isotoma tenella</i>

<i>Isotoma tigrina</i>	<i>L. albus</i>
<i>I. propinqua</i>	<i>Heteromurus nitidus</i>
<i>I. bipunctata</i>	<i>Megalothorax minimus</i> (häufiger cortical)
<i>Sira nigromaculata</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
<i>Lepidocyrtus sexoculatus</i>	<i>Sminthurinus coecus</i>
	<i>Sminthurinus niger</i>

Die häufigen Arten dieser Fauna sind fast alle über das ganze untersuchte Gebiet verbreitet, so dass die Fauna überall bei uns — Lappmarken nicht ausgenommen — in ihren Hauptzügen fast gleich zusammengesetzt ist. Eine Ausnahme machen nur wenige *Entomobryinen*, und zwar: *Tomocerus vulgaris*, *T. plumbeus* und *Entomobrya nicoleti*, welche gegen Norden seltener werden, bis sie im nördlichen Lappmarken gar nicht mehr auftreten. An ihrer Stelle kommt *Tomocerus minutus* vikariierend vor, dürfte aber ursprünglich ein Vertreter der Moosfauna des Waldes sein.

Diese von mir Humusfauna genannte Apterygotengesellschaft umfasst Repräsentanten von allen unseren Collembolengruppen sowie daneben eine Thysanure, *Campodea fragilis*. Massgebend sind von Collembolen die *Achorutiden* nebst den *Isotominen*. Doch giebt es auch häufige *Entomobryinen*, aus den Gattungen *Lepidocyrtus*, *Tomocerus*, *Sira*, *Entomobrya*, welche durch ihr reichliches Auftreten und ihre grosse Beweglichkeit einen wichtigen und ins Auge fallenden Bestandteil dieser Tiergesellschaft bilden.

In Hinsicht auf ihre Lebensweise können wir die Vertreter dieser Gesellschaft in zwei verschiedene Gruppen einteilen. Zur einen gehören die meisten *Achorutiden*, und zwar die Arten der Gattungen *Achorutes*, *Neanura*, *Anurida*, *Onychiurus*, *Tullbergia*, sowie einige *Isotominen*. Sie sind träger in ihren Bewegungen — weil die Furca schlecht entwickelt ist oder gar fehlt — und lichtscheuer als die anderen und leben auch vorzugsweise in dem Boden oder wenigstens unter Balken, Brettern, Steinen oder anderen Gegenständen. Die andere umfasst dagegen die *Entomobryinen* sowie die meisten *Isotominen* und *Sminthuriden*. Sie führen im Gegenteil eine freiere Lebensweise, laufen hin und her und springen gut mit ihrer wohlentwickelten Springgabel; sie scheuen auch das Licht nicht, sondern kommen oft auf der Erdoberfläche, auf allerlei Gegenständen sowie unter loseren vor. Die Grenze zwischen diesen Kategorien lässt sich naturgemäss keineswegs scharf ziehen. Mehrere Arten kommen bald in dem Boden, bald darauf vor, was besonders von den Arten der Gattung *Isotoma* gilt. Es beruht das wohl in erster Linie auf Veränderlichkeit in den Witterungs- und Nahrungsverhältnissen.

Die Zusammensetzung der Humusfauna bei den Wohnungen variiert einigermaßen je nach der Beschaffenheit der Gegenstände, unter welchen sie vorkommt. Den grössten Reichtum bietet die Fauna unter faulendem Holz, in lockerer, mässig feuchter Humuserde. Im vorigen ist eben diese Fauna berücksichtigt worden.

Unter Steinen findet man dagegen eine merkbar ärmere Apterygotengesellschaft. Im folgenden sind die Arten aufgezählt, welche diese Fauna am besten kennzeichnen:

<i>Campodeu fragilis</i>	<i>Orehesella cincta</i>
<i>Onychiurus armatus</i>	<i>Entomobrya nicoleti</i>
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	<i>E. nivalis</i>
<i>T. affinis</i>	<i>E. corticalis</i>
<i>Isotomodes producta</i>	<i>Sinella myrmecophila</i> (myrmecophil)
<i>Folsomia quadrioculata</i>	<i>Cyphoderus albinos</i> (myrmecophil)
<i>F. finetaria</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>Isotoma viridis</i>	<i>L. lanuginosus</i>
<i>I. notabilis</i>	<i>L. octopunctatus</i>
<i>I. minor</i>	<i>L. albus</i>
<i>Tomocerus vulgaris</i>	<i>Sminthurinus aurcus</i> varr.
<i>T. plumbeus</i>	<i>Allaema fusca</i>
<i>T. longicornis</i>	<i>Sphyrotheea lubbocki.</i>

Besonders erwähnt werden sollen hier auch diejenigen Arten, welche **bei den Viehställen an und auf Düngerhaufen in und unter Kuh- und Pferdemist** die Gesellschaft bilden:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>Xenylla maritima</i>
<i>A. sigillatus</i>	<i>Neanura museorum</i>
<i>A. viaticus</i>	<i>Friesea mirabilis</i>
<i>A. manubrialis</i>	<i>Onychiurus armatus</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>Folsomia quadrioculata</i>
<i>Xenylla humicola</i>	<i>Proisotoma minuta</i>
	<i>Isotoma grisescens</i>
	<i>I. viridis</i>
	<i>I. notabilis</i>
	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
	<i>Tomocerus vulgaris.</i>

Es seien noch einige Worte über diejenige Apterygotengesellschaft gesagt, die bei den bebauten Plätzen **zwischen vermoderndem Heu, Stroh u. a. Pflanzenresten** lebt, obgleich sie in ihrer Zusammensetzung in den Hauptzügen mit den vorigen übereinstimmt.

Zur Belenchtung dieser Fauna füge ich hier einige Proben aus Süd-, Mittel- und Nordfinland bei:

	N. Tvärinne	IK. Uusikirkko	KL. Sortavala	Kb. Joensuu	L.Kem. Kuolajärvi
<i>Achorutes armatus</i>	—	×	×	—	—
<i>A. sigillatus</i>	—	—	—	×	—
<i>A. viaticus</i>	—	—	—	×	—
<i>A. manubriatis</i>	—	—	—	×	—
var. <i>assimilis</i>	—	×	—	×	—
<i>Friesea mirabilis</i>	—	—	—	×	—
? <i>Xenyttia nitida</i>	×	—	—	—	—
<i>Xeamora muscorum</i>	—	×	×	×	—
<i>Onychiurus armatus</i>	—	—	×	—	—
<i>O. fimctarius</i>	—	×	—	—	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	—	—	×	×	×
<i>F. fimctaria</i>	—	—	×	—	—
<i>Isotoma olivacea</i>	—	—	×	×	×
<i>I. griseocens</i>	—	×	×	×	×
<i>I. tigrina</i>	—	—	—	×	—
<i>I. violacea</i>	—	—	×	—	?
<i>I. viridis</i>	—	×	×	×	×
var. <i>riparia</i>	—	—	—	×	×
<i>I. notabilis</i>	—	×	—	×	×
<i>Isotomurus patustris</i>	—	—	—	×	—
var. <i>fucicola</i>	—	—	—	—	×
<i>Tomocerus vulgaris</i>	—	×	—	×	—
<i>T. plumbeus</i>	—	—	—	×	—
<i>Orchesella flavescens</i>	—	—	—	—	×
<i>O. cincta</i>	—	×	—	×	—
<i>Entomobrya nicoteti</i> var. <i>muscorum</i>	×	—	—	×	—
<i>E. nivalis</i>	×	—	—	×	×
var. <i>maculata</i>	×	—	—	×	×
<i>E. corticalis</i>	×	—	—	×	—
<i>Sira buski</i>	×	—	—	—	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	×	×	×	×	—
<i>L. lanuginosus</i>	—	—	×	×	—
<i>Neelus minutus</i>	—	—	—	—	×
<i>Sminthurinus niger</i>	—	—	—	×	—
<i>Bourletiella pruinosa</i>	—	—	×	—	—
<i>Sminthurus viridis</i>	—	—	×	×	—
<i>Dicyrtomina minuta</i>	—	—	—	—	×

Besondere Erwähnung verdient zuletzt die Collembolengesellschaft, welche **an den Wänden der Häuser** ihren Aufenthalt hat, weil diese Lokalität zu den trockensten gehört, wo Collembolen überhaupt gedeihen können. Von den wenigen Arten, die dort anzutreffen sind, sind in erster Linie die lebhaft beweglichen Arten der Gattung *Sira*: *S. buski* und *S. nigromaculata* zu nennen. Die erstere dieser Arten ist überall bei uns an den Wänden, in Wandspalten, auf Fensterbrettern zu finden, oft in recht grosser Menge auftretend, die letztere dagegen eine seltene, nur im Süden vorkommende Form. Diesen schliessen sich bisweilen einige mehr oder minder zufällige, bewegliche Arten, wie *Orchesella cincta*, *Entomobrya nivalis* und *E. corticalis* an.

Obligate Vertreter dieser Humusfauna, die also nur an bebauten Plätzen im Humusboden leben, giebt es im engeren Sinne keine einzige, was nicht zu verwundern ist, wenn man bedenkt, wie wenig die Apterygoten im grossen ganzen an eine Örtlichkeit gebunden sind, und in Betracht zieht, dass sich auch andere Lokalitäten finden lassen, wo die Feuchtigkeits- und Nahrungsverhältnisse sich ziemlich ebenso gestalten wie an dieser. Wenn wir die Warmhäuser ganz unberücksichtigt lassen, so bietet das Leben in der Humusdecke des Waldbodens oder in verfaulenden Baumstämmen sehr ähnliche Lebensverhältnisse dar.

Indessen haben wir in dieser Fauna einige Arten, welche nur verhältnismässig selten anderswo im Freien auftreten. Das findet man am besten bei der Untersuchung der Apterygotenfauna in den Grenzorten der menschlichen Kultur, in den nördlichsten sehr spärlich bewohnten Gegenden Lappmarkens. Wie ich auf meiner Reise in Lappland Gelegenheit hatte zu beobachten, giebt es nämlich einige Vertreter dieser Fauna, die an den, wenn auch kleinen menschlichen Ansiedelungen bei den Wohnstätten wohl vorkamen, niemals oder nur zufällig aber in der weiten Waldgegend angetroffen wurden. Zu diesen gehören folgende Collembolenformen:

<i>Achorutes armatus</i> f. <i>principalis</i>	<i>Onychiurus furcifer</i> (?)
<i>A. sigillatus</i>	<i>Folsomia fimetaria</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>Proisotoma minuta</i>
<i>A. manubrialis</i>	<i>Isotoma grisea</i> f. <i>principalis</i>
<i>Protanura quadrioculata</i> (?)	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> (?)
	<i>Sminthurinus niger</i> .

Fast nur an bebauten Plätzen gefunden sind auch folgende Arten: *Campodea fragilis*, *Achorutes distinctus*, *Tomocerus vulgaris* f. *principalis*, *Orchesella cincta*, *Entomobrya nicoleti*, *Sira nigromaculata*, *Lepidocyrtus albus*, *L. sexoculatus* und *Heteromurus nitidus*, deren Nordgrenze durch Süd- oder Mittelfinland zu gehen scheint.

Indessen ist zu bemerken, dass die Mehrzahl der oben aufgezählten Formen nur in dem Grenzgebiete ihres Vorkommens ausschliessliche Vertreter dieser Fauna darstellen, südlicher aber ausserdem nicht selten an anderen Örtlichkeiten, recht weit entfernt von bebauten Plätzen auftreten.

Einige Arten dieser Fauna sind von besonderem Interesse, weil sie bisweilen in Gärten und auf Äckern an Samen (Bohnen, Erbsen) und in Wurzeln der Wurzelgewächse (Kohlen, Kohlrüben, Rettiche) zahlreich bei uns angetroffen worden sind, und demgemäss schädliche Tiere zu sein scheinen. Unter solchen Umständen sind bei uns folgende Arten wahrgenommen worden: *Achorutes armatus*, *Onychiurus armatus*, *O. fimetarius*, *Folsomia fimetaria*, *Heteromurus nitidus*, von welchen besonders die drei erstgenannten in sehr grosser Menge beobachtet worden sind. Es scheint mir indessen sehr wenig glaublich, dass diese Collembolen wirkliche Pflanzenschädlinge sind, denn jedes Mal, wo die Tiere von mir selbst beobachtet wurden, fand ich die Pflanzenteile im Voraus von Raupen (Dipterenraupen, ob immer?) angefressen. Dieselbe Beobachtung hat übrigens auch REUTER über *Achorutes armatus* gemacht (1895 a, S. 29). Der norwegische Landwirtschaftsentomolog W. M. SCHÖYEN spricht ebenfalls von massenhaftem Vorkommen von *Achorutes armatus* und *Onychiurus armatus* in Norwegen auf Ackerfeldern an Hafer- und Gerstenwurzeln, ohne mit Sicherheit entscheiden zu können, ob diese Tiere die wirkliche Beschädiger sind (1891, S. 4—5; 1893, S. 6—7; 1894, S. 7).

Anhangsweise möchte ich bei dieser Fauna noch über diejenige Collembolengesellschaft kurz berichten, welche **im Waldboden an und unter faulem Holz, Baumstämmen, -zweigen, sowie Steinen u. a. Gegenständen** lebt. Sie bildet was ihre Zusammensetzung betrifft, eigentlich einen Übergang zwischen der vorliegenden und der nachfolgenden Fauna wie aus dem folgenden hervorgeht, wo die häufigeren von mir erbeuteten Formen (nach der Frequenz) aufgezählt sind:

<i>Tomocerus plumbeus</i>	<i>Entomobrya corticalis</i>
<i>Dicyrtoma fusca</i>	<i>Folsomia quadrioculata</i>
<i>Sphyrotheeca lubbocki</i>	<i>Isotoma notabilis</i>
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	<i>I. mucronata</i>
<i>Isotoma minor</i>	<i>Onychiurus affinis</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>Allacma fusca</i>
<i>Isotoma viridis</i>	<i>Anurida granaria</i>
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	<i>Onychiurus armatus</i>
	<i>Entomobrya nivalis</i>
	<i>Tomocerus vulgaris</i>
	<i>T. minutus</i>
	<i>T. longicornis</i>
	<i>Willemia anophthalma</i>
	<i>Onychiurus sibiricus</i>
	<i>Dicyrtomina minuta</i>
	<i>Orchesella flavescens.</i>

3. Rindenfauna (Corticicole Fauna).

Die Apterygotengesellschaft, welche zwischen der Rinde von verfaulenden Bäumen im Walde vorkommt, nähert sich in ihrer Zusammensetzung der vorhergenannten ohne Zweifel am meisten, und die beiden in Rede stehenden Lokalitäten bieten ja überhaupt auch sehr ähnliche Lebensverhältnisse. Doch bleibt die Rindenfauna, was die Anzahl und Individuenmenge ihrer Vertreter anbelangt, wie aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen ist, erheblich hinter der letzteren zurück.

	Al. Mariehamn	N. Tvärminne	N. Helsingfors	N. Suursaari	Ka. Viipuri	IK. Usikirkko	St. Ulvila	St. Pori, Reposaaari	Ta. Messukylä	Sa. Joutseno	Sa. Ristina	KL. Sorilavala	Oa. Vaasa	Sb. Kuopio	Sb. Pielavesi	Sb. Isalmi	Kh. Joensuu	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	Ob. Oulu	Ob. Hailuoto	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Lkem. Kuolajarvi	Lkem. Kolari	Lkem. Kittilä, Kirhdorf	Lkem. Kittilä, Kätkätunturi, reg. silv.	Lkem. Keimio, tunturi, reg. silv.	Lkem. Pallasjarvi	Lkem. Pallas tunturi, reg. subalp.	Ljm. Tschuina-tundra, reg. silv.	Ljm. Kaunanlaks		
<i>Achorutes armatus</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>A. viaticus</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>A. purpurascens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>A. lapponicus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>A. incermis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>A. univinculatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Xenylla marilina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>X. brevicauda</i>	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>X. corticalis</i>	×	—	—	×	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Willemia anophthalma</i>	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
var. <i>incermis</i>	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pseudachorutes subcrassus</i>	×	—	×	—	—	×	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>P. corticicola</i>	×	—	—	—	—	—	×	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. parvulus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. asigillatus</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Friesca mirabilis</i>	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. clavisea</i>	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Odontella lamellifera</i>	—	—	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anurida granaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micranurida pygmaea</i>	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paranura clavisetis</i>	×	—	—	—	×	—	×	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neanura muscorum</i>	×	×	×	×	×	—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>N. coronifera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Onychiurus armatus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. sibiricus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. affinis</i>	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. functarius</i>	×	—	×	×	×	×	×	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	×	—	×	—	—	—	×	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anurophorus laricis</i>	—	—	×	—	—	—	×	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Folsomia quadrioculata</i>	×	×	—	—	×	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. fimetaria</i>	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. fimetarioides</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Al. Mariehamn	N. Tivärminne	N. Helsingfors	N. Suursaari	Ka. Viipuri	Ik. Uusikirkko	St. Uvila	St. Pori, Reposaari	Ta. Messukylä	Sa. Joutseno	Sa. Ristina	KL. Sortavala	Oa. Vaasa	Sb. Kuopio	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Kb. Joensuu	Om. Kokkola	Ok. Sotkamo	Ob. Oulu	Ob. Iitaluoto	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Lkem. Kuolajärvi	Lkem. Kolari	Lkem. Kittilä, Kirchedorf	Lkem. Kittilä, Kätkänturi, reg. silv.	Lkem. Keimio-tunturi, reg. silv.	Lkem. Pallasjärvi	Lkem. Pallasjärvi, reg. subalp.	Llm. Tschuina-tundra, reg. silv.	Llm. Kannanlaks				
<i>Proisotoma minima</i>	X	X	X				X				X	X	X		X	X		X	X		X																
<i>P. minuta</i>					X					X	X	X	X		X	X																					
<i>Isotoma cinerea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. westermanni</i>			X										X	X			X																				
<i>I. sensibilis</i>				X							X	X	X						X																		
<i>I. grisea</i>					X			X									X																				
<i>I. tigrina</i>										X																											
<i>I. albeta</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. violacea</i>							X	X				X	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. mucronata</i>												X	X					X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. viridis</i>									X						X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>I. notabilis</i>	X															X																					
<i>I. minor</i>			X	X			X	X		X	X	X			X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Tomocerus minutus</i>															X	X		X	X					X												X	
<i>T. vulgaris</i>		X	X	X	X			X		X	X	X	X		X	X		X	X				X														
<i>T. plumbeus</i>							X	X			X	X	X					X	X																		
<i>Orchesella bifasciata</i>								X			X	X	X				X																				
<i>O. cincla</i>			X																																		
<i>O. flavescens</i>			X	X			X				X	X	X					X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Entomobrya marginata</i>			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>E. arborea</i>			X	X									X					X	X																		
<i>E. corticatis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>E. nicoleti</i> var. <i>muscorum</i>							X																														
<i>E. nivatis</i>		X	X				X																														
var. <i>maculata</i>											X	X	X		X	X		X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Sira buski</i>		X				X		X		X				X	X	X		X	X				X														
<i>Cyphoderus albinus</i>																																					
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>			X				X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>L. rivularis</i>																																					
<i>L. cyaneus</i>		X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Megalothorax minimus</i>		X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sminthurinus coecus</i>							?								X	X		X	X																		
<i>S. binoculatus</i>																X							X														
<i>S. niger</i>					X																		X														
<i>S. albifrons</i>																						X															
<i>Bourletiella pruinosa</i>											X																										
<i>B. bicincta</i> var. <i>repanda</i>																																					
<i>Allacma fusca</i>											X		X																								
var. <i>purpurascens</i>																						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Sphyrotheca lubbocki</i>		X					X	X														X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Dicyrtoma fusca</i>							X						X					X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Dicyrtomina minuta</i>												X										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Als die unvergleichlich **häufigsten** Vertreter der corticicolen Collembolengesellschaft — Thysanuren sind nämlich bei uns nicht angetroffen worden — können folgende Arten verzeichnet werden:

<i>Isotoma cinerea</i> (31)	<i>Isotoma albella</i> (25)
<i>Neanura muscorum</i> (25)	<i>Entomobrya marginata</i> (22)
<i>Onychiurus affinis</i> (25)	<i>E. nivalis</i> (22)
<i>E. corticalis</i> (21).	

Häufig sind die folgenden:

<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> (19)	<i>Paramura clavisetis</i> (13)
<i>Onychiurus fimetarius</i> (16)	<i>Achorutes inermis</i> (12)
<i>Isotoma minor</i> (16)	<i>A. lapponicus</i> (11)
<i>Pseudachorutes corticicola</i> (15)	<i>Tullbergia krausbaueri</i> (11)
<i>Proisotoma minima</i> (15)	<i>Anurophorus laricis</i> (11)
<i>Isotoma violacea</i> (14)	<i>Tomocerus vulgaris</i> (11)
<i>Orchesella flavescens</i> (11).	

Es kommen noch mehrere **ziemlich häufig** vor, nämlich:

<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> (10)	<i>Willemia anophthalma</i> (8)
<i>Xenylla corticalis</i> (9)	<i>Pseudachorutes subcrassus</i> (8)
<i>Micranurida pygmaea</i> (9)	<i>Isotoma mucronata</i> (8)
<i>Folsomia quadrioculata</i> (9)	<i>Sphyrotheca lubbocki</i> (8)
<i>Sira buski</i> (9)	<i>Isotoma westerlundii</i> (7)
<i>Megalothorax minimus</i> (9)	<i>I. notabilis</i> (7)
<i>Dicyrtoma fusca</i> (7).	

Von den **selten** angetroffenen Arten erwähne ich noch einige, die wahrscheinlich der Rindenfauna angehören:

<i>Friesea clavifera</i>	<i>Odontella lamellifera</i>
<i>Pseudachorutes parvulus</i>	<i>Neanura coronifera</i>
<i>P. asigillatus</i>	<i>Entomobrya arborea</i>
<i>Sminthurinus coecus</i> .	

Wie aus der umstehenden Tabelle sowie aus dem obigen Verzeichnis zu ersehen ist, sind auch hier ebenso wie in der humicolen Gesellschaft die *Achorutiden* nebst den *Isotominen* sowohl nach Artenzahl als Frequenz vorherrschend, obgleich auch einige *Entomobryinen* einen hervorragenden Bestandteil bilden. Indessen sind es grösstenteils andere Arten, die dieser Fauna ihren Charakter verleihen, als in der Humusfauna, nämlich folgende Arten, die viel seltener oder nur ausnahmsweise an anderen Lokalitäten anzutreffen sind:

<i>Isotoma cinerea</i>	<i>E. corticalis</i>
<i>I. albella</i>	<i>Pseudachorutes corticicola</i>
<i>Entomobrya marginata</i>	<i>Proisotoma minima</i>

<i>Achorutes inermis</i>	<i>Pseudachorutes subcrassus</i>
<i>A. lapponicus</i>	<i>Isotoma westerlundi</i> (im Winter!)
<i>Anurophorus laricis</i>	<i>Friesea claviseta</i>
<i>Xenylla corticalis</i>	<i>Pseudachorutes parvulus</i>
<i>Micramurida pygmaea</i>	<i>Odontella lamellifera</i>
<i>Megalothorax minimus</i>	<i>Entomobrya arborea</i> ¹⁾ .

Wie in der bei den Wohnstätten lebenden Humusfauna können auch hier zwei Gruppen unterschieden werden. Die eine umfasst die trägen *Achoritiden*, zu denen sich einige *Isotominen* gesellen. Sie haben ihren Aufenthalt zwischen relativ fester, feuchter Rinde, in Baumstümpfen, in denen die Fäulnisprozesse noch nicht weit vorgeschritten sind, und die Säfte zwischen Rinde und Holz dienen dann den Tieren als gute Nahrungsquelle. Die *Entomobryen* nebst den Arten der Gattungen *Lepidocyrtus*, *Orchesella*, *Tomocerus*, *Sminthurimus*, *Sphyrotheca*, meist auch *Anurophorus laricis*, bilden die andere Gruppe, deren Vertreter mit freierer Lebensweise, wahrscheinlich wohl auch mit anderen Nahrungsansprüchen auftreten. Man findet die letzteren deswegen am öftesten zwischen loser, oft fast trockener Baumrinde, in Rindenspalten sowie oft auf der Rinde der Baumstämme. In einigen Fällen — wenigstens was die Immigranten von anderen Lokalitäten anbelangt — suchen die Tiere diese Örtlichkeit wohl nur wegen des guten Schutzes, den sie bietet, auf.

Von den **auf der Rinde** und in den Rindenspalten der Baumstämme **vorkommenden Arten** sind besonders folgende zu erwähnen: *Entomobrya marginata*, *E. nivalis*, *Anurophorus laricis*, *Entomobrya corticalis*, *E. arborea*, *Xenylla maritima*. An feuchten, warmen Tagen steigen ausserdem einige frei an faulenden Baumstämmen, -zweigen u. s. w. auf dem Waldboden lebende Arten, wie *Allacma fusca*, *Sphyrotheca lubbocki*, *Diephtomen* recht hoch an den Stämmen der Bäume hinauf.

Dass einige Arten die Rinde gewisser Baumarten bevorzugen, findet man in den Arbeiten früherer Autoren erwähnt. So haben schon TULLBERG (1872, S. 40—41) und REUTER (1895 a, S. 21—22) beobachtet, dass *Entomobrya marginata* vorzugsweise unter der Rinde der Nadelbäume, *E. arborea* dagegen unter der Rinde von alten Obstbäumen vorkommt. Diese Tatsache ist später noch von KRAUSBAUER (1901, S. 73) und ÅGREN (1903, S. 156) festgestellt worden.

Indessen ist das keineswegs so zu verstehen, als ob diese fraglichen Arten nur unter der Rinde der genannten Bäume zu finden wären. Ich selbst habe *Entomobrya marginata*, welche wohl auch nach meinem Befunde am öftesten zwischen **Fichten-** und **Kiefern-**rinde anzutreffen ist, bisweilen auch zwischen der Rinde von Laubbäumen, **Erlen** und **Espen** wahrgenommen; *E. arborea* wiederum wurde von mir nicht nur zwischen der Rinde von verschiedenen Laubbäumen, sondern auch von Nadelbäumen erbeutet. Was die übrigen corticolen Arten unter den Collembolen anbelangt, ist so schwer zu sagen, welche Baumarten sie bevorzugen, die häufigeren sind ebenso oft unter der Rinde von Laub- wie von Nadelbäumen beobachtet worden.

1) Die Arten sind hier nach ihrer Frequenz an dieser Lokalität aufgezählt.

Folgende Tabelle gewährt uns eine Anschauung von dem Vorkommen der häufigeren Vertreter dieser Fauna zwischen der Rinde von verschiedenen Baumarten, soviel mir bisher aus Finland bekannt ist:

	Kiefer	Fichte	Birke	Erle	Espe	Weide	Eberesche	Apfel	Linde	Ahorn
<i>Achorutes lapponicus</i>	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. inermis</i>	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>Xenylla corticalis</i>	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Willemia anophthalma</i>	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudachorutes corticicola</i>	×	×	—	×	—	—	×	—	—	—
<i>Odontella lamellifera</i>	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>Micranurida pygmaea</i>	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>Paranura claviselis</i>	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—
<i>Neanura muscorum</i>	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Onychiurus affinis</i>	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
<i>O. fimetarius</i>	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>Anurophorus laricis</i>	×	×	—	—	—	—	×	—	×	×
<i>Folsomia quadrioculata</i>	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—
<i>F. fimetaria</i>	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>Proisotoma minima</i>	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Isotoma cinerea</i>	×	×	×	×	×	—	×	—	—	—
<i>I. westerlundi</i>	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. albella</i>	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
<i>I. violacea</i>	×	×	×	×	—	×	×	—	—	—
<i>I. minor</i>	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Tomocerus vulgaris</i>	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Orchesella flavescens</i>	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Entomobrya marginata</i>	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—
<i>E. nivalis</i>	×	×	×	×	—	—	—	×	—	—
<i>E. corticalis</i>	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—
<i>E. arborca</i>	×	×	—	—	—	—	×	×	×	×
<i>Sira buski</i>	×	×	—	×	—	—	×	—	—	—
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	×	—	×	×	×	—	×	—	—	—
<i>L. lanuginosus</i>	×	×	×	×	—	×	—	—	—	—
<i>Megalothorax minimus</i>	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—

In grossen Zügen ist die zwischen Rinde lebende Collembolengesellschaft in verschiedenen Teilen Finlands dieselbe, da fast alle gemeinen oder häufigen Vertreter dieser Fauna über das ganze Gebiet verbreitet sind. In Lappland kommen jedoch einige Arten zwischen Rinde vor, welche südlicher nicht auftreten oder viel seltener

sind. Als solche sind besonders *Achorutes lapponicus* und *A. inermis* zu erwähnen. *Tomocerus minutus*, jene boreal vorkommende Form, gehört eigentlich zu der Moosfauna, obgleich sie bisweilen auch zwischen Rinde anzutreffen ist. Im Gegensatz dazu fehlt wieder in Lappland ganz und gar der typische und südlicher sehr häufige Vertreter dieser Fauna, *Entomobrya corticalis*. Von selteneren Arten kommt *E. arborea* desgleichen nur in den mittleren und südlichen Teilen des Landes vor, und auch *Tomocerus vulgaris*, die besonders in Südfinland häufig zwischen Rinde, hauptsächlich bei den Wohnstätten anzutreffen ist, tritt in den nördlichsten Teilen Finlands weder mehr an dieser noch an anderen Örtlichkeiten auf.

4. Moosfauna.

Die Apteriygotenfauna, welche in der Moosdecke ihren Aufenthalt hat, umfasst eine recht grosse Menge von Formen und gehört ohne Zweifel zu den individuenreichsten, die wir in unserem Lande besitzen. Diese Örtlichkeit ist aber auch besonders passend für diese Tiere, insofern als die Moosdecke — besonders die des Waldbodens — meistens nicht nur eine genügende Menge von Feuchtigkeit enthält, sondern auch in den verwesenden Mooswurzeln eine gute Nahrungsquelle und zwischen den Moosstengeln dazu noch eine vorzügliche Zufluchtstatte bei Gefahr darbietet.

Je besser die Moosdecke an einer Lokalität die Feuchtigkeit festhält, desto reicher ist die Fauna. Besonders reich ist die Apteriygotenfauna deswegen in unseren feuchten, schattigen Fichtenwäldern, wo der Boden mit seiner erheblich dicken Moosdecke gegen Austrocknen sichergestellt ist. Am ärmsten ist sie hinwieder zwischen der dünnen Moosdecke auf unseren Wald- und Uferfelsen, wo das Moos bei längeren Trockenperioden seine Wassermenge durch Verdunstung in hohem Grade verliert, was selbstverständlich auf das Weiterleben dieser von der Feuchtigkeit besonders abhängigen Tiere ungünstig einwirken muss. Demgemäss kann auch die Moosdecke an derselben Stelle je nach der Feuchtigkeitsmenge, die sie enthält, eine nicht wenig an Reichtum der Arten und Individuen variierende Fauna beherbergen.

Doch stimmen die Moosfaunen an verschiedenen Lokalitäten in Bezug auf ihre Zusammensetzung in den Hauptzügen miteinander überein. Wenn Verschiedenheiten vorkommen, handelt es meist nur um verschiedene Frequenz derselben Arten.

Am stärksten weicht von anderen Tiergesellschaften der Moosdecke diejenige ab, welche in der von *Sphagnum*-Moos gebildeten Moosdecke unserer Moore und Sümpfe lebt. Sie enthält nicht wenige Arten, welche in der Hypnumdecke unserer Wäldern nur ausnahmsweise oder gar nicht auftreten, und andererseits kommen dort einige typische Bewohner der letzteren seltener vor oder fehlen sogar gänzlich.

Ohne die Moosfaunen der verschiedenen topographischen Lokalitäten hier zu schildern, was sicher nur zu wiederholter Aufzählung derselben Arten führen würde, habe ich im folgenden nur die **Hypnumfauna** unserer Wälder und die **Sphagnumfauna** der Sümpfe eingehender dargestellt. Im Anhang zu der ersteren möchte ich jedoch die artenarmen und in ihrer Zusammensetzung am meisten von jenen abweichenden Tiergesellschaften erwähnen, welche in der **Moos- und Flechtendecke der Felsen** vorkommen.

A. Hypnumfauna.

Wie oben schon angedeutet, verstehe ich unter diesem Namen diejenige Apterygotenfauna, welche in der mässig feuchten, von *Hypnum-* (*Hypnum-*, *Hylocomium-*, *Ptilium-*, *Dicranum-* etc.) Arten gebildeten Moosdecke unseres Waldbodens ihren Aufenthalt hat.

Von unseren Wäldern habe ich, was ihre Hypnumfauna anbelangt, die bei uns am häufigsten vorkommenden gemischten, hauptsächlich mit Kiefern, Fichten und Birken bewachsenen, hie und da eingestreut auch Erlen, Espen u. a. aufweisenden Wälder natürlich am besten untersucht. Daneben liegen mir relativ viele Proben aus reinen Nadelwäldern vor. Aus den besonders in den nördlichen Teilen des Landes viel selteneren Laubwäldern besitze ich dagegen recht wenige. Die Hypnumdecke der reinen Laubwälder ist aber auch aus mehreren Gründen sehr dünn und schlecht entwickelt und grösstenteils durch die von dem abgefallenen Laub gebildete Laubdecke ersetzt (vgl. Laubfauna). Beim Vergleich der mir aus den verschiedenen Wäldern vorliegenden Proben ist sofort zu erkennen, dass sich im allgemeinen sehr geringe Unterschiede in ihrer Zusammensetzung finden, und, wie schon hervorgehoben wurde, kommen Verschiedenheiten meist nur in der Frequenz derselben Arten vor. Freilich giebt es einige Arten, die bisjetzt nur in der Moosdecke der Nadel- resp. gemischten Wälder, nicht aber in derjenige der Laubwälder angetroffen worden sind, weil mir aber, wie oben gesagt, aus den letzteren relativ viel weniger Proben vorliegen, wage ich aus jenen Tatsachen noch keine Schlüsse zu ziehen.

Demgemäss sind in die folgende Tabelle, welche das Vorkommen der Apterygoten in der **Hypnumdecke** unserer Wälder veranschaulicht, alle Proben aufgenommen worden ohne Rücksicht darauf, von welcherlei Lokalität sie stammen. Und da die Wälder der finnischen Fjelde in ihrer Hypnumdecke eine Fauna beherbergen, die sich sehr minimal von derjenigen der lappländischen Ebene unterscheidet, habe ich es für ratsam gehalten auch die Fjeldproben (mit Ausnahme derjenigen, welche in der waldlosen Region gesammelt sind) aufzuführen.

	Al. Eckerö	Al. Mariehamn	N. Tvarmimne	N. Helsingfors	N. Suursaari	Ka. Viipuri	HK Uusikirkko	St. Ulvila	Ta. Messukylä	Sa Joutseno	KL. Sortavala	Kb. Joensuu	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Oa. Vaasa	Oa. Bergö	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	OK. Kajaani	Ob. Utajärvi	Ob. Hailuoto	Ob. Kemi	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Ks. Kuusamo	KK. Snsjärvi	Lkem. Kolari	LKem. Kuolajärvi	LKem. Kittilä	LKem. Pallastunturi	LKem. Keimiotunturi	LKem. Olostunturi	Llm. Tschuinatundra	Llm. Kouterojärvi	Llm. Kannanlaks	Llm. Krestovatundra	LL. Ailigastunturi	LE. Saanantunturi			
<i>Achorules armatus</i>			X																																							
<i>A. lapponicus</i>																																										
<i>A. inermis</i>								X																																		
<i>Xenylla humicola</i>						X																																				
<i>X. maritima</i>																																										
<i>X. brevicauda</i>						X	X	X		X	X	X																														
<i>X. börneri</i>				X																																						
<i>Willemia anophthalma</i>																																										
<i>var. inermis</i>	X		X																							X																
<i>Friesea mirabilis</i>			X		X			X		X																	X															
<i>Pseudachorutes dubius</i>				X	X									X																												
<i>P. subcrassus</i>							X																																			
<i>Neanura muscorum</i>			X	X	X			X	X	X													X		X																	
<i>Onychiurus furcifer</i>					X	X					X		X																													
<i>O. armatus</i>	X	X			X	X				X	X	X		X			X	X		X				X					X											X		
<i>O. sibiricus</i>					X	X													X																							
<i>O. affinis</i>																				X																						
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	X																																									
<i>Anurophorus taricis</i>		X	X		X	X	X	X	X							X	X	X					X	X						X												
<i>Fotsomia quadriocutata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>var. diplophthalma</i>																																										
<i>F. fimetarioides</i>						X					X		X				X	X			X																					
<i>Proisotoma crassicauda</i>												X																														
<i>Isotoma westerlundii</i>					X																																					
<i>I. sensibilis</i>				X	X		X				X										X																					
<i>I. olivacea</i>			X	X		X		X		X		X		X																												
<i>I. griseocens</i> var. <i>neglecta</i>											X																															
<i>I. violacea</i>								X			X		X																													
<i>I. mucronata</i>			X			X		X		X		X		X		X	X	X																								
<i>I. viridis</i>		X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X																												
<i>var. pallida</i>					X						X																															
<i>var. riparia</i>			X				X					X																														
<i>I. notabilis</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. minor</i>	X	X		X	X		X			X	X	X	X	X																											X	
<i>Isotomurus palustris</i>																																										
<i>var. prasina</i>																	X																							X		
<i>Tomocerus minutus</i>												X				X							X	X																		
<i>T. vulgaris</i>			X	X		X	X		X		X		X																													
<i>T. sibiricus</i>														X																												

	Al. Eckerö	Al. Mariehamn	N. Tvärminne	N. Helsingfors	N. Suursaari	Ka. Viipuri	IK. Uusikirkko	St. Ulvila	Ta. Messukylä	Sa. Joutseno	KL. Sortavala	Kb. Joensuu	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Oa. Vaasa	Oa. Bergö	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	OK. Kajaani	Ob. Utajärvi	Ob. Hailuoto	Ob. Kemi	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Ks. Kuusamo	KK. Susijärvi	LKem. Kolari	LKem. Kuolajärvi	LKem. Kittilä	LKem. Pallastunturi	LKem. Keimiotunturi	LKem. Olostunturi	LIm. Tschuinatundra	LIm. Konterojärvi	LIm. Kannalaks	LIm. Krestovatundra	LI. Ailigastunturi	LE. Saanantunturi				
<i>T. plumbeus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>T. longicornis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Orchesella bifasciata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. cincla</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>O. flavescens</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Entomobrya marginata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>E. nicoleti</i> var. <i>muscorum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>E. nivalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>maculata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>E. corticalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. lanuginosus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>L. rivularis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Megalothorax minimus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sminthurides pumilio</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. malmgreni</i> var. <i>elegantula</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. signatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. schötti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sminthurinus binoculatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>grisea</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. aureus</i> var. <i>alba</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>signata</i> (et <i>dorsalis</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>bimaculata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>ochropus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. albifrons</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bourletiella pruinosa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>B. bicincta</i> var. <i>repanda</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>B. bilineata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sminthurus viridis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Allacma fusca</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>purpurascens</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sphyrrotheca lubbocki</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dicyrtomina minuta</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dicyrtoma fusca</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ptenothrix atra</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>dorsalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
var. <i>flavescens</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, kommen folgende Arten am **allerhäufigsten** in der **Hypnumdecke** unserer Wälder vor:

<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> (39)	<i>Isotoma minor</i> (28)
<i>Orchesella flavescens</i> (33)	<i>I. mucronata</i> (27)
<i>Folsomia quadrioculata</i> (32)	<i>Sminthurinus binoculatus</i> (26)
<i>Isotoma notabilis</i> (30)	<i>Tomocerus plumbeus</i> (25)
<i>Entomobrya nivalis</i> (29)	<i>Isotoma viridis</i> (24).

Häufig sind die folgenden Formen:

<i>Entomobrya nivalis</i> var. <i>maculata</i> (21)	<i>Isotoma viridis</i> var. <i>pallida</i> (17)
<i>Dicyrtoma fusca</i> (18)	<i>Xenylla brevicauda</i> (16)
<i>Amurophorus laricis</i> (17)	<i>Tomocerus minutus</i> (14)
<i>Orchesella bifasciata</i> (14).	

Als **ziemlich häufig** bezeichne ich folgende Arten:

<i>Onychiurus armatus</i> (15)	<i>Isotoma olivacea</i> (11)
<i>Lepidocyrtus rivularis</i> (14)	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> (11)
<i>Neanura muscorum</i> (13)	<i>Dicyrtomina minuta</i> (10)

Unter den selten bis sehr selten angetroffenen Formen finden sich mehrere, wie die *Achorutes*-Arten (*A. inermis* ausgenommen), *Xenylla maritima*, *X. humicola*, *Onychiurus sibiricus*, *O. affinis*, *Tullbergia*, *Proisotoma crassicauda*, *Isotoma westerlundii*, *I. viridis* var. *riparia*, *Isotomurus palustris* var. *prasina*, *Orchesella cincta*, *Megalothorax*, *Sminthurides*-Arten (mit Ausnahme vielleicht von *S. schötti*) und *Sminthurus viridis*, welche aller Wahrscheinlichkeit nach nur zufällig aus den naheliegenden Lokalitäten, sei es aus verfaulenden Baumstümpfen, Sphagneten oder sogar von See- bzw. Meeresufern, hineingeraten sind.

Besondere Erwähnung verdienen zuletzt ein paar von den selten angetroffenen, welche — so viel man nach ihrem Vorkommen bei uns urteilen kann — anderswo gar nicht oder noch seltener als an dieser Örtlichkeit beobachtet worden sind. Es sind die folgenden: *Folsomia fimetarioides*, *Sminthurinus albifrons* und *Tomocerus sibiricus* welche also dieser Fauna zuzurechnen sind.

Vorherrschend sind also in dieser Fauna bei uns die *Entomobryiden*, welche nicht nur durch ihre weitaus grösste Artenzahl, sondern auch durch die oft ganz dieser Tiergesellschaft enorme Individuenmenge ihren Charakter verleihen. Es sind besonders die Vertreter: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Orchesella flavescens* (insbesondere var. *pallida*), *Isotoma notabilis* und *Tomocerus plumbeus*, zu denen sich die in Nordfinland am häufigsten vorkommenden *Isotoma mucronata*, *Tomocerus minutus* und *Isotoma viridis* var. *pallida* gesellen.

Bemerkenswert ist der fast gänzliche Mangel der *Achorutiden*, welcher sich unter den häufigen Arten geltend macht. Könnte dieses Verhalten vielleicht mit der schlechten Bewegungsfähigkeit der meisten *Achorutiden* in Zusammenhang stehen? Wie ist es aber

dann zu verstehen, dass *Xenylla brevicauda*, bei welcher die Furca gerade sehr schlecht entwickelt ist, eine Ausnahme macht und ebenso häufig, wie zahlreich in Süd- und Mittelfinland, zwischen Hypnummoos im Waldboden vorkommt. Es scheint deswegen die Annahme nahe zu liegen, dass die Nahrungsverhältnisse in der Hypnumdecke derart sind, dass die Vertreter jener Collembolenfamilie nicht darin gedeihen können.

So weit unser faunistisches Gebiet gegen Norden näher untersucht ist, scheint die Zusammensetzung dieser Hypnumfauna überall ungefähr dieselbe sein — jedoch mit einigen Ausnahmen. Anstatt der in Mittel- und Südfinland sehr häufigen Charakterart *Tomocerus plumbeus* begegnen wir der borealen *T. minutus*, welche schon in Österbotten und Nordsavolax aufzutreten beginnt, in Lappland überall und reichlich vorkommend. Es fehlt ferner aus Nordfinland die hübsche *Orchesella bifasciata*, die südlich von der Stadt Kemi in allen Wäldern zwischen *Hypnum* zu beobachten ist und auch *Xenylla brevicauda* tritt in Lappland nur sporadisch auf. Es verdient ausserdem erwähnt zu werden, dass *Lepidocyrtus cyaneus*, der von mir recht häufig in den mittleren und südlichen Teilen des Landes in der Moosdecke unserer Wälder angetroffen worden, gar nicht mehr in Lappland als Vertreter dieser Fauna beobachtet wurde, obgleich er wohl bei den Wohnstätten sehr weit gegen Norden geht (vgl. Humusfauna S. 31).

Im Anschluss an diese Hypnumfauna des Waldbodens möchte ich einige Worte über die **Moosfauna der Wald- und Uferfelsen** äussern.

Es ist nicht zu verwundern, dass diese Tiergesellschaft einen viel geringeren Artenreichtum aufzuweisen hat als die Moosfauna des Waldbodens. Infolge der felsigen Unterlage wird die Moosdecke natürlich von anderen Moosarten (*Brya*, *Grimmiae*, *Racomitria* usw.) gebildet als im Waldboden und bietet demgemäss davon abweichende, im allgemeinen weniger günstige Lebensverhältnisse. Je nachdem ob die Moosdecke auf dem felsigen Grund dicker oder dünner ist, vor allem aber, wie gut die Lokalität sie vor Austrocknen schützt, beherbergt sie eine hinsichtlich ihres Reichtums an Arten und Individuen nicht wenig variable Collembolengesellschaft.

Im Innern des Landes, auf den häufig vorkommenden, spärlich waldbewachsenen Felsenhügeln ist die Collembolenfauna der Moosdecke derjenigen des Waldbodens sehr ähnlich, mit dem Unterschiede nur, dass sie bedeutend einförmiger und ärmer an Arten ist als diese. Im allgemeinen sind die *Achorutiden* und *Sminthuriden* wo möglich noch seltener, durch noch weniger Arten vertreten, als es im Waldboden der Fall war. Von den *Achorutiden* sind von mir nur *Achorutes inermis*, *Xenylla brevicauda*, *X. maritima*, *Neanura muscorum* und *Onychiurus armatus* beobachtet worden, und alle, mit Ausnahme der letzten, kommen sie mehr oder minder sporadisch vor. Von *Sminthuriden* habe ich bloss *Bourletiella pruinosa* und *Sphyrotheca lubbocki* wahrgenommen, die erstgenannte scheint aber sogar auf den allertrockensten Felsen in der Moosdecke zu gedeihen. Die tonangebenden Arten gehören also fast ausschliesslich der Familie *Entomobryidae* an, und zwar sind es Arten wie *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma viridis*, *Entomobrya nivalis*, *Orchesella flavescens*, *Lepidocyrtus cyaneus* und *L. lanuginosus*, welchen wir im Waldboden ebenfalls als Charakterarten begegnen sind.

Was anderseits die Uferfelsen längs unserer Küstengegend anbelangt, sind die Charakterarten zum grössten Teil zwar dieselben. Doch findet man dort überall und oft in grosser Individuenmenge eine Art, welche im Innern des Landes nur sporadisch auftritt, nämlich *Isotoma sensibilis*. Diese Charakterart kann stellenweise die einzige sein, welche die trockene und karge Moosdecke der Felsen bewohnt.

Es verdienen daneben ein paar seltene Arten erwähnt zu werden, die bisjetzt bloss in der Moosdecke auf Uferfelsen nicht weit vom Meere entfernt angetroffen worden sind, nämlich: *Proisotoma angularis* und *Xenylla börneri*. Beide sind aber so seltene Erscheinungen, dass ich nicht wage definitive Schlüsse auf ihre Lebensbezirke zu ziehen.

Eine von der gewöhnlichen Moosfauna der Uferfelsen etwas abweichende Tiergesellschaft findet man in mehr oder minder feuchten Vertiefungen der Felsen, welche mit einer Schicht von *Amblystegium*-Moos bedeckt sind. Nach einer längeren Trockenperiode ist die Moosdecke fast ganz dürr, wird aber bei länger andauerndem Regen wieder mit Feuchtigkeit gesättigt und kann sich sogar in einen Felsentümpel verwandeln. Diese Mooschicht beherbergt eine Mischung von Arten, die teils der typischen Hypnumfauna angehören, teils aber mit denjenigen identisch sind, welche zwischen Sphagnummoos oder auf Tümpeln vorkommen. Folgende Liste möge ein Bild von dieser Fauna geben:

<i>Onychiurus armatus</i>	<i>Isotomurus palustris</i> var. <i>fucicola</i>
<i>Neamira muscorum</i>	<i>Tomocerus plumbeus</i>
<i>Anurophorus laricis</i>	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>
<i>Folsomia quadrioculata</i>	<i>L. cyaneus</i>
<i>Proisotoma agilis</i>	<i>Entomobrya nicoleti</i>
<i>P. crassicauda</i>	<i>Sminthurides malmgreni</i> var. <i>elegantula</i>
<i>Isotoma sensibilis</i>	<i>S. schötti</i> var. <i>bilineata</i>
<i>I. olivacea</i>	<i>Bourletiella pruinosa</i>
<i>I. viridis</i> var. <i>riparia</i>	<i>B. signata</i> .

In diesem Zusammenhang sei ferner der Tiergesellschaft gedacht, welche **in und unter der Flechtendecke der Felsen und Steine** ihren Aufenthalt hat. Da diese Örtlichkeit zu den allertrockensten gehört, an welchen überhaupt Apteriygoten (Collembolen) existieren können, ist auch ihre Fauna äusserst artenarm. Von solchen Arten sind folgende zu erwähnen: *Anurophorus laricis*, *Xenylla trevicauda*, *Entomobrya nivalis*, *E. corticalis*, *Sira buski*, *S. flava*.

Zum Schluss sei noch hervorgehoben, dass eine grosse Übereinstimmung in der Zusammensetzung der Moosfauna unserer Felsen einerseits und der alpinen Region der lappländischen Fjelde anderseits herrscht. (Vgl. Fjeldfauna).

B. Sphagnumfauna.

Diese Fauna findet man am reinsten in unseren zahllosen, oft meilenweiten waldlosen Sümpfen, auf denen die Sphagneten ein zusammenhängendes Polster bilden, oder an den Ufern unserer Moorseen, welche mit einem breiteren oder schmäleren Sphagnumgürtel umrändert sind. Die Sphagneten der Wälder und Sumpfwiesen sind dagegen nicht so typisch hinsichtlich der Zusammensetzung ihrer Fauna, sondern enthalten Arten, die aus umgebenden trockeneren Lokalitäten hinzugekommen sind.

	Al. Eckerö	Al. Geta	Al. Fluström	N. Tvarminne	N. Helsingfors	N. Suonsaari	Ka. Viipuri	Ik. Uusikirkko	St. Uvila, Pori	Ta. Messukylä	Sa. Ristiina	Sa. Joutseno	KL. Sortavala	Oa. Bergö	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Om. Kakkola	OK. Sotkamo	Ob. Utajärvi	Ob. Häiluoto	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Lkcm. Kolari, Kirschdorf	Lkcm. Kolari, Steppjärvi	Lkcm. Kittilä	Lkcm. Kätkätunturi	Lkcm. Pallasunturi reg. subalp.	Lkcm. Pallasjärvi	Lkcm. Keimio-tunturi	Lkcm. Olostunturi	Ljm. Sascheika	Ljm. Krestovatundra			
<i>Achorutes armatus</i>								X	X		X				X			X																	
<i>A. sahlbergi</i>							X																												
<i>A. parvulus</i>								X	X			X					X																		
<i>Xenylla brevicauda</i>					X							X																							
<i>Friscea mirabilis</i>															X													X							
<i>Pseudachorutes dubius</i>									X			X																			X				
<i>Neanura muscorum</i>								X		X		X	X		X		X	X		X									X			X			
<i>N. reticulata</i>								X																											
<i>Micranurida pygmaea</i>								X																											
<i>Onychiurus armatus</i>								X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X					X										
<i>Tetracanthella pilosa</i>						X																													
<i>Anurophorus laticis</i>								X																											
<i>Folsomia quadrioculata</i>	X	X				X				X			X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>F. fimetaria</i>	X		?																																
<i>Proisotoma crassicauda</i>								X	X	X	X						X																		
<i>Isotoma sensibilib</i>			X				X																												
<i>I. olivacea</i>	X	X					X					X	X	X	X	X	X								X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. griseocens</i>							X			X	X				X					X		X													
<i>var. neglecta</i>							X			X	X				X							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>I. violacea</i>									X											X															
<i>I. mucronata</i>						X			X	X	X				X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>I. viridis</i>	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>var. pallida</i>						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>var. riparium</i>	X	X	X				X													X															
<i>I. leuicornis</i>			X						X								X																		
<i>I. notabilis</i>		X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>I. minor</i>		X	X	X			X																												

	Al. Eckerö	Al. Geta	Al. Finström	N. Tvarnåne	N. Helsingfors	N. Suursaari	Ka. Viipuri	W. Uusikirkko	St. Uvila	Ta. Messukylä	Sa. Ristiina	Sa. Joutseno	KL. Sortavala	Oa. Bergö	Sb. Pielavesi	Sb. Isalmi	Om. Kokkola	OK. Soikamo	Ob. Uajarvi	Ob. Hailuoto	Ob. Turtola	Ob. Rovaniemi	Lkem. Kolari, Kirchdorf	Lkem. Kofari, Sieppijärvi	Lkem. Kittilä	Lkem. Käkatunturi	Lkem. Pallastunturi, reg. subalp.	Lkem. Pallasjärvi	Lkem. Keimio- tunturi	Lkem. Olostunturi	Llm. Sascheika	Llm. Krestovatundra				
<i>Isotomurus palustris</i>		X																																		
var. <i>prasina</i>							X	X		X								X																		
var. <i>balleata</i>									X	X																										
var. <i>fuviola</i>			X							X							X	X		X																
<i>Tomocerus minutus</i>														X																						
<i>T. sibiricus</i>																																				
<i>T. ptuabeus</i>	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X										X		
<i>T. longicornis</i>			X									X																								
<i>Oreocsetta flavescens</i>				X			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X					X												
<i>O. bifasciata</i>		X												X							X															
<i>Entomobrya nicoleti</i>																																				
var. <i>muscorum</i>														X																						
<i>E. nivalis</i>	X	X						X		X				X	X										X											
var. <i>maculata</i>								X											X													X				
<i>Lepidocyrtus cyanens</i>							X	X		X					X																					
<i>L. tanuginosus</i>		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>L. rivularis</i>			X					X	X							X							X													
<i>Neelus minutus</i>			X		X																															
<i>Smynthurides pumilio</i>														X		X																				
<i>S. malmgreni</i> var. <i>elegantula</i>		X	X				X																													
<i>S. aquaticus</i> var. <i>levanderi</i> .			X																																	
<i>S. signalus</i>							X																													
<i>S. schötti</i>		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Smynthurinus binoculatus</i>			X				X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>S. aureus</i> var. <i>alba</i>							X			X	X																									
varr. <i>signata et dorsalis</i> .			X				X	X		X	X					X						X	X													
var. <i>ochropus</i>			X							X				X			X						X	X												
<i>Bourtetietta oitineuta</i>			X				X	X		X	X						X																			
<i>B. insignis</i>	X		X				X	X		X	X			X			X									X										
<i>Allaema fusca</i>																																				
var. <i>purpurascens</i>						X																														
<i>Dicyrtomina minuta</i>			X				X	X		X				X			X	X	X			X				X										
<i>Dicyrtoma fusca</i>													X										X													
<i>Ptenothrix atra</i>							X			X					X		X	X	X																	
var. <i>dorsalis</i>							X			X				X			X	X	X		X															

Aus der umstehenden Tabelle ist ersichtlich, dass von den am häufigsten vorkommenden Arten die Mehrzahl solche sind, welche sich schon in der Hypnumfauna durch ihre Häufigkeit auszeichneten, wie

<i>Lepidocryptus lanuginosus</i>	<i>Orchesella flavescens</i>
<i>Isotoma notabilis</i>	<i>Isotoma minor</i>
<i>Sminthurinus binoculatus</i>	<i>Folsomia quadrioculata</i>
<i>Tomocerus plumbeus</i>	<i>Isotoma mucronata</i>
<i>Isotoma viridis</i> var. <i>pallida</i>	<i>Onychiurus armatus</i>
<i>Neamura muscorum</i> u. s. w.	

Schon in der Reihe der häufigen Arten finden wir aber Vertreter, welche der Sphagnumfauna neben der Hypnumfauna einen besonderen Charakter verleihen. Es sind die Arten *Sminthurides schötti*, *Isotoma griseescens* var. *neglecta*, *I. olivacea*, *Bourletiella bilineata* und *B. insignis*, welche das Leben in der Sphagnumdecke unserer Sümpfe bevorzugen, wohl sicherlich hauptsächlich wegen des höheren Grades von Feuchtigkeit, der ihnen hier geboten wird. Die fraglichen Arten kommen nämlich daneben auch auf der Oberfläche von Wasseransammlungen sowie an Meeres- und Seeufern vor.

Unter den selteneren Arten sind noch mehr ähnliche Formen wahrzunehmen, in erster Linie die folgenden: *Isotoma tenuicornis*, *Achorutes parrulus*, *A. armatus* und var. *cuspidata*, *Isotomurus palustris* varr. (besonders var. *fucicola*), *Sminthurides signatus*, *Proisotoma crassicauda*, *Neelus minutus*.

Es giebt darunter Arten, welche besonders bemerkenswert sind, weil sie bisjetzt nur zwischen Sphagnummoos angetroffen worden sind, und zwar: *Isotoma tenuicornis* und *Achorutes armatus* var. *cuspidata*.

Wenn wir die nicht geringe Menge der zufälligen Eindringlinge aus anderen Lokalitäten nicht in Betracht ziehen, umfasst die Sphagnumfauna also nur wenige *Achorutiden*, womöglich noch weniger als die Hypnumfauna. Desgleichen haben die Vertreter der Unterfamilie *Entomobryinae* eine Verminderung erlitten, und die noch vorhandenen Arten sind erheblich seltener geworden als in der Hypnumdecke. Dagegen finden wir zwischen *Sphagnum* eine grössere Menge von *Symphyleonen*, in denen sich diese Fauna der Wasserflächenfauna näher anschliesst.

5. Laubfauna.

Die Tiergesellschaft, welche unter und zwischen vermoderndem Laub in unseren Laub- und gemischten Wäldern lebt, hat fast keine kennzeichnenden Vertreter aufzuweisen. Bezüglich ihrer Zusammensetzung schliesst sie sich eng an diejenige der Moosdecke des Waldbodens, besonders der Hypnumfauna an.

Soviel ich habe beobachten können, finden sich keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung der Laubfauna der verschiedenartigen Wälder, d. h. in der Fauna zwischen dem Laub verschiedener Baumarten. Viel wichtiger ist in dieser Hinsicht, wie dick die Laubdecke und wie mächtig die Humusschicht unter derselben ist. Im allgemeinen steht die Laubfauna hinsichtlich des Arten- und Individuen-Reichtums nicht wenig hinter der Moosfauna (Hypnumfauna) zurück. Doch giebt es gleichwohl Ausnahmen von dieser Regel. In üppigen, dicht belaubten Wäldern findet man eine überraschende Menge von Formen. So traf ich in einem sehr üppigen, meist mit Birken bewachsenen gemischten Wald in Pielavesi (Nordsavolax) in der Laubdecke des Waldbodens nicht weniger als 30 Formen (vgl. die Tabelle). Zwischen Hypnummoos in demselben Walde fand ich 26 Formen. 19 waren beiden gemeinsam.

Die folgende Tabelle gewährt uns eine Übersicht über die Zusammensetzung der Laubfauna :

	Al. Jomala, Hosellaub	Al. Finsstrom, Weidenlaub	N. Tyärminne, Hasellaub	N. Helsingfors, Erlenlaub	Ka. Viipuri, Espen- u. Birkenl.	Rk. Unsikirkko, meist Birkenl.	St. Uvila, Birken- laub	St. Pirkkala, Birkenlaub	Sa. Joutseno, Lindenlaub	Sa. Ristina, Birkenlaub	KL. Sortavala, Birkenlaub	Sb. Pielavesi, Birken- u. Erlenl.	Sb. Kuopio, Birkenlaub	Kb. Joensuu, Birken- u. Hopfenl.	Oa. Kokkola, Birken- u. Erlenl.	Oa. Vaasa, Birken- u. Erlenl.	LKem. Kittilä, Weidenlaub	LJ. Utsjoki, Birkenl.
<i>Machilis polypoda</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Achorutes armatus</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. sigillatus</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Xenylla maritima</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>X. brevicauda</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Friesea mirabilis</i>	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>F. clavisea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
<i>Pseudachorutes dubius</i>	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>P. suberassus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neanura muscorum</i>	—	—	—	—	×	×	—	—	—	×	×	×	—	—	—	—	×	—
<i>Onychiurus armatus</i>	×	×	—	—	—	×	×	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—
<i>O. affinis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>Anurophorus laricis</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
<i>Folsomia fimetaria</i>	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—
<i>F. quadrioculata</i>	×	×	×	×	×	—	×	×	×	×	×	×	—	×	×	—	—	—
<i>F. fimetarioides</i>	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Proisoloma minuta</i>	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Isoloma cinerea</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. westermundi</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. sensibilis</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. olivacea</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>I. griseescens</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>I. tigrina</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. violacea</i>	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—

	Al. Jomala, Hasellaub	Al. Finström, Weidenlaub	N. Tyärminne, Hasellaub	N. Helsingfors, Erlenlaub	Ka. Viipuri, Esen- u. Birkenl.	Ik. Uusikirkko, meist Birkenl.	St. Ulvila, Birken- laub	St. Pirkkala, Birkenlaub	Sa. Joutseno, Lindenlaub	Sa. Ristiina, Birkenlaub	Kl. Sortavala, Birkenlaub	Sb. Pielavesi, Birken- u. Erlenl.	Sb. Kuopio, Birkenlaub	Kb. Joensuu, Birken- u. Hopfenl.	Om. Kokkola, Birken- u. Erlenl.	Oa. Vaasa Birken- u. Erlenl.	Lkem. Kittilä, Weidenlaub	Ll. Utsjoki, Birkenl.
<i>I. mucronata</i>	-	-	-	-	-	-	-	×	-	×	×	×	-	-	×	-	-	-
<i>I. viridis</i>	-	-	×	-	×	×	-	-	×	-	×	×	-	-	×	-	×	-
var. <i>riparia</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>I. notabilis</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	-	-	×	×	-	-
<i>I. bipunctata</i>	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>I. minor</i>	×	-	-	-	×	-	×	-	-	-	×	×	-	-	×	-	-	-
<i>Isotomurus palustris</i> v. <i>fucic.</i>	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>Tomocerus minutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>T. vulgaris</i>	-	-	-	×	-	×	-	-	×	-	-	×	×	×	-	-	-	-
<i>T. plumbeus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	-	-	×	×	-	-
<i>T. longicornis</i>	×	×	×	-	-	-	-	×	×	×	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>Orchesella bifasciata</i>	-	-	-	×	×	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-
<i>O. cincta</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. spectabilis</i>	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>O. flavescens</i>	-	×	×	-	×	-	×	-	-	×	×	×	-	-	×	×	×	-
<i>Entomobrya nicol.</i> v. <i>muscor.</i>	-	-	×	×	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. nivalis</i>	×	-	-	×	×	×	-	×	×	-	-	×	×	×	-	-	-	-
var. <i>maculata</i>	-	-	-	-	×	-	-	-	-	×	-	×	-	-	-	-	-	×
<i>E. corticalis</i>	×	-	×	-	×	-	-	-	×	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>Sira buski</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	-	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	×	×	×	-	-	-	-
<i>L. lanuginosus</i>	×	×	×	×	×	×	-	×	×	×	-	×	×	-	×	×	×	×
<i>L. rivularis</i>	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×
<i>Megalothorax minimus</i>	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>Smynthurides pumilio</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. violaceus</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. malmgreni</i> var. <i>elegantula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>S. schötti</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Smynthurinus binoculatus</i>	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	-	-
<i>S. aureus</i>	-	-	×	×	-	×	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>signata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>quadrilineata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-
var. <i>ochropus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>S. albifrons</i>	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bourlet. bicincta</i> v. <i>repanda</i>	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>Allacma fusca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	-	-
var. <i>purpurascens</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
<i>Dicyrtoma fusca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-
<i>Dicyrtomina minuta</i>	-	×	-	-	-	×	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-
var. <i>flavosignata</i>	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ptenothrix atra</i>	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	-	-	×

Der erste Blick auf die Tabelle lehrt, dass fast alle von den häufigeren Arten dieselben sind, welche wir häufig in der Hypnumdecke des Waldbodens vorkommen sahen, was das folgende Verzeichnis deutlich beweist:

<i>Lepidocyrtus lamuginosus</i> (15)	<i>Onychiurus armatus</i> (8)
<i>Tomocerus plumbeus</i> (14)	<i>Tomocerus longicornis</i> (8)
<i>Folsomia quadrioculata</i> (13)	<i>Isotoma mucronata</i> (7)
<i>Isotoma notabilis</i> (12)	<i>Neanura muscorum</i> (6)
<i>I. viridis</i> (10)	<i>Isotoma minor</i> (6)
<i>Orchesella flavescens</i> (10)	<i>Tomocerus vulgaris</i> (6)
<i>Entomobrya nivalis</i> (10)	<i>Orchesella bifasciata</i> (6)

Nur die beiden *Tomocerus*-Arten, *T. longicornis* und *T. vulgaris*, treten hier erheblich häufiger auf als in der Moosdecke. Auch die relative Frequenz der übrigen Arten ist an den beiden Lokalitäten etwas verschieden.

Was die seltenen Arten dieser Fauna anbelangt, so gibt es unter ihnen allerdings solche, die nie in der Moosdecke beobachtet worden sind, z. B. *Proisotoma minuta*, *Isotoma cinerea*, *I. tigrina*, *Orchesella spectabilis*, *Sira buski*, *Sminthurides violaceus*, *Sminthurinus aureus* f. *principalis* und var. *quadrilineata*. Dem Vorkommen dieser Arten in dieser Fauna kann man indes keinen grösseren Wert beimessen, denn ihre eigentliche Lebensörtlichkeit ist sicherlich nicht hier zu suchen, vielmehr sind sie meines Erachtens nur als zufällige Eindringlinge aus anderen Örtlichkeiten der Umgebung anzusehen. Die Hauptform von *Sminthurinus aureus* dürfte die einzige unter den genannten sein, welche nichts Zufälliges in dieser Fauna darstellt. — Besondere Erwähnung verdient zuletzt *Machilis polypoda*, jene seltene *Thysanure*, welche bei uns in Südfinland nur im Laub des Waldbodens angetroffen wurde.

Was mich jedoch eigentlich veranlasste diese Fauna als ein besonderes Ganze neben der Moosfauna aufzustellen, ist die Tatsache, dass an dieser Örtlichkeit — so weit unsere Erfahrung reicht — Arten fast gänzlich fehlen oder wenigstens hier erheblich seltener vorkommen, welche für die Moosfauna mehr oder minder tonangebend sind: *Xenylla brevicauda*, *Anurophorus laricis*, *Isotoma olivacea*, *Sminthurides schötti*, *Sminthurinus binoculatus*, *Dicyrtoma fusca*. Insbesondere gilt dies von den *Symphyleonen* überhaupt, welche diese Örtlichkeit anscheinend nicht bevorzugen. Es giebt nämlich keinen einzigen Vertreter, der häufiger zwischen Laub vorkäme.

6. Pilzfauna (Fungicole Fauna).

Was die Örtlichkeit anbelangt, wo die Vertreter dieser Tiergesellschaft vorkommen, bildet sie freilich ein natürliches, von anderen Örtlichkeiten wohl abzutrennendes Ganze. Das kann aber von der Zusammensetzung ihrer Apterygotenfauna nicht behauptet werden. Diese fungicole Collembolengesellschaft — Thysanuren sind nicht beobachtet worden — enthält nämlich keinen einzigen Vertreter, der nicht auch anderswo vorkäme, vielmehr bilden die Mehrzahl solche Arten, die an den verschiedensten Lokalitäten, besonders häufig im Waldboden unter allerlei Gegenständen, in der Moosdecke und zwischen Laub zu finden sind. Wieder ein guter Beweis von der grossen Unabhängigkeit der Collembolen von bestimmten Örtlichkeiten!

Die Zusammensetzung der Pilzfauna geht aus folgendem Verzeichnis der bei uns auf Pilzen angetroffenen Arten hervor:

<i>Achorutes armatus</i> ¹⁾	<i>Tomocerus plumbeus</i>
<i>A. sigillatus</i>	<i>T. longicornis</i>
<i>A. manubrialis</i>	<i>Orchesella bifasciata</i>
<i>Xenylla corticalis</i>	<i>O. flavescens</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>Entomobrya nivalis</i>
<i>Amurophorus laricis</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>Isotoma cinerea</i>	<i>L. lanuginosus</i>
<i>I. grisescens</i>	<i>Sminthurinus binoculatus</i>
<i>I. violacea</i>	<i>S. aureus</i> var. <i>bimaculata</i>
<i>I. viridis</i>	<i>Allacma fusca</i>
<i>I. notabilis</i>	<i>Dicyrtoma fusca</i>
<i>Tomocerus vulgaris</i>	<i>Ptenothrix atra.</i>

Die bei uns ohne Frage am zahlreichsten und häufigsten auf Pilzen vorkommenden sind *Achorutes armatus* und *Lepidocyrtus lanuginosus*. Von dem ersteren kann man zwischen den Lamellen resp. in den Röhren eines einzigen Pilzhutes bisweilen Hunderte von Exemplaren antreffen.

Wie an den meisten Örtlichkeiten ist auch hier schwer zu entscheiden, welche von den nur gelegentlich angetroffenen Collembolen seltene Vertreter dieser Gesellschaft sind oder ganz zufällige Immigranten aus anderen Örtlichkeiten des Waldbodens darstellen. Dass es unter den genannten Formen solche giebt, welche die Pilze wahrscheinlich nur wegen des guten Schutzes suchen, den sie zwischen den Lamellen, Röhren oder Zäpfchen des Pilzhutes finden, dürfte wohl sicher sein.

1) Die häufiger angetroffenen Formen sind in dem Verzeichnis durch fette Schrift hervorgehoben.

In ganz jungen, frischen Pilzhütchen findet man selten Collembolen, wenn die Pilze aber zu verfaulen beginnen oder irgendwie im Voraus z. B. von grösseren Insekten, Larven u. dgl. beschädigt worden sind, so treten sehr oft Collembolen auf den beschädigten Stellen auf, wo sie gute Nahrung in der weichen, faulenden Pilzmasse finden. Von Wert ist natürlicherweise auch der gute Schutz gegen Regen, hellen Sonnenschein sowie auch schliesslich gegen Feinde, den ja das Leben in den Pilzen bietet. Ohne Bedeutung ist es sicher auch nicht, dass die Tiere zwischen den Lamellen oder in den Röhren der Pilzhüte den für sie erforderlichen Feuchtigkeitsgrad finden.

Im allgemeinen scheinen die *Agaricaceen* und *Polyporaceen* am reichlichsten besucht zu sein, und sie bieten ja wohl auch die allerbesten Nahrungs- und Schutzverhältnisse.

7. Makrophytenfauna (Phytophile Fauna).

Da die an verschiedenen Lokalitäten in der Natur auf den Makrophyten lebenden Faunen, d. h. die Collembolenfaunen, die auf grösseren Pflanzen, wie am Gras, an Kräutern und Sträuchern zu beobachten sind, sich in sehr hohem Grade einander nähern, indem sie eine erhebliche Anzahl gemeinsamer Arten aufweisen und so mit einander ein zusammenhängendes, von anderen beträchtlich abweichendes Ganze darstellen, habe ich sie unter dem obigen Titel zu einer Gruppe zusammengefasst. Doch unterscheiden sich die Faunen der verschiedenen Lokalitäten natürlicherweise einigermassen in ihrer Zusammensetzung, so nämlich, dass sie immer eine oder mehrere bestimmte Arten umfassen, die durch ihre Eigenart oder ihre bemerkenswerte Menge die betreffende Lokalität charakterisieren. Daher habe ich im folgenden für die Collembolenfauna mit einigen Worten die wichtigsten und am stärksten voneinander abweichenden Lokale einzeln zu schildern versucht und als solche gerechnet: 1) **die Heidegelände**, 2) **die Rasen und Hofgelände**, 3) **die Waldwiesen und Haine**, 4) **die feuchten Wiesen** und 5) **die Uferwiesen und Uferabhänge**.

Auf dem trockenen, dürrtigen Boden der **Heidegelände** treten zwischen spärlich eingestreuten Kiefern als Hauptvegetationsbildner Strach- und Reiserpflanzen wie *Calluna*, *Vaccinium vitis idaea*, *Arctostaphylos*, *Empetrum* auf, abgesehen von hier und da sich erhebenden vereinzelt Gräsern: *Aira flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea* sowie einigen licht stehenden Kräuterarten. Es versteht sich von selber, dass die Collembolenfauna einer solchen überaus trockenen Lokalität — *Thysanuren* kommen hier so wenig vor wie anderswo in der Makrophytenfauna — sich auf wenige Arten beschränken muss. An solchen Orten habe ich in den verschiedenen Teilen des Landes beim Fang mit dem Streifnetz folgende Arten gefunden:

<i>Entomobrya nivalis</i> (inkl. var. <i>maculata</i>)	<i>Bourletiella pruinosa</i> <i>B. bilineata</i>
<i>Orchesella flavescens</i>	<i>Sminthurus viridis</i> var. <i>nigromaculata</i>
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	— — var. <i>infuscata</i>
<i>Bourletiella bicincta</i> v. <i>repanda</i>	— — var. <i>irrorata</i> .

Diese Arten habe ich indes nie alle auf einmal an derselben Lokalität angetroffen. Eigentümlicherweise erscheint *Bourletiella bilineata*, die auf feuchten Wiesen, ja sogar in Sphagnummoos gemein ist, dann und wann an dieser überaus trockenen Lokalität als tonangebende Art (vgl. AXELSON, 1905 b, S. 10) — ein deutlicher Beweis für die grosse Unabhängigkeit der Collembolen, da selbst unter diesen *Sminthuriden*, die doch die empfindlichsten Vertreter dieser Gruppe sind, ein solches Verhalten zu bemerken ist!

Im übrigen muss unter den erwähnten Vertretern der Heidefauna besonders eine Form hervorgehoben werden, ich meine *Sminthurus viridis* var. *irrorata*, deren dunkle Farbe — zum Unterschied von den anderen Varietäten in unserem Lande — als Schutzfarbe inmitten des dunklen Gestrüchs zu betrachten sein dürfte.

Auf **Rasen** und **Hofgeländen** ist die Fauna schon beträchtlich reichhaltiger als auf den Heiden, wobei natürlich aber stark mitspricht, eine wie üppige Gras- und Krautvegetation jeweils vorhanden ist. An ganz trockenen, mit kurzem Gras bewachsenen Örtlichkeiten findet man kaum andere Arten als *Sminthurus viridis* und *Bourletiella pruinosa*, inmitten saftigerer Kräuter und Gräser aber kann man alle vorerwähnten, und dazu noch folgende Arten erhalten: *Entomobrya nicoleti*, *E. superba*, *Sminthurinus aureus* var. *quadrilineata* und var. *ochropus* (mitunter auch die Varietäten *signata* und *dorsalis*), *Bourletiella lutea*, *B. signata*, *B. bicincta* var. *repanda* und var. *pallipes*. Speziell möchte ich eine Form hervorheben, die bei ihrem Auftreten — besonders im Frühsommer — ungeheuer zahlreich auf Rasen und Hofgeländen zu Gesicht kommt, nämlich *Sminthurus viridis* var. *cinereo-viridis*. Ab und zu ergibt der Fang mit dem Netz auf Hofgeländen im Gras reiche Mengen solcher an dieser Lokalität als zufällig zu betrachtenden Arten wie *Xenylla maritima*, *Achorutes manubrialis* u. a.

Die Collembolenfauna der **Waldwiesen und Haine** besitzt teilweise eigene, spezifische Arten, die ihr ihr Gepräge geben, obwohl auch hier die häufigsten Arten an mehreren anderen Örtlichkeiten vorkommen. Am allgemeinsten treten unbedingt folgende Arten auf: *Entomobrya nivalis* (inkl. var.), *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Orchesella flavescens*, *Allacma fusca* (besonders var. *purpurascens*) und *Dicyrtomina minuta*, häufig *Entomobrya nicoleti*, *Sminthurus viridis*, *Bourletiella bicincta* var. *repanda*. Seltener, aber kennzeichnend sind: *Dicyrtoma fusca*, *Bourletiella bicincta* f. *principalis*. In den üppigen Hainen, wo Kräuter, wie *Melampyrum silvaticum*, *M. nemorosum* u. a., wichtige Vegetationsbildner sind, leben schliesslich jene den Waldwiesen und Hainen eigentümlichen, wiewohl seltenen südfinnischen Arten: *Sminthurus flaviceps* var. *fennica* und *Orchesella spectabilis*. Dass selbst die Collembolenfauna der üppigsten Haine nicht

besonders artenreich ist, ergibt sich übrigens aus den folgenden Proben, unter denen sowohl die allerüppigsten Haine Südfinlands als auch die eintönigen Waldwiesen und Bachtäler Lapplands vertreten sind.

	Al. Eckerö	Al. Jomala	N. Helsingfors	N. Tvärnuinne	Ka. Viipuri	St. Ulvila	Ta. Messukylä	Oa. Bergö	Om. Kokkola	OK. Sotkano	LKem. Pallasjärvi	LKem. Kittilä	LIm. Tschuina-tundra	LIm. Tupujoki
<i>Isotoma viridis</i>	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tomocerus plumbeus</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>T. longicornis</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—
<i>Orchesella flavescens</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×
<i>O. spectabilis</i>	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Entomobrya nicoleti</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
var. <i>muscorum</i>	—	×	—	×	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—
<i>E. nivalis</i>	×	×	—	×	×	—	×	×	—	—	×	×	×	×
var. <i>maculata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	—
<i>E. superba</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> .	—	×	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>L. cyaneus</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sminthurinus aureus</i>														
var. <i>ochropus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
var. <i>bimaculata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>Bourletiella pruinosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>B. signata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>B. bicincta</i>	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—
var. <i>repanda</i>	×	×	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—	×	×
<i>B. bilineata</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—
<i>B. insignis</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
<i>Sminthurus viridis</i>														
var. <i>nigromaculata</i>	—	×	×	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—
var. <i>speciosa</i>	—	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
var. <i>infusata</i>	×	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
var. <i>dorsovittata</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
var. <i>irrorata</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>S. flaviceps</i> var. <i>fennica</i>	×	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Allacma fusca</i>	×	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
var. <i>purpurascens</i>	×	—	—	×	×	×	×	×	—	—	—	—	—	—
<i>Dicyrtomina minuta</i>	×	—	—	—	—	×	×	×	×	×	—	×	—	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	—	—	×	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plenothrix atra</i> var.	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Auf den **feuchten Wiesen** steht, wie die folgende Tabelle zeigt, die Collembolenfauna der eben besprochenen sehr nahe.

	Al. Mariehamn	N. Helsingfors	N. Tvarminne	Ka. Viipuri	IK. Unsikirkko	St. Ulvila	Ta. Messukytä	Sa. Joutseno	Sa. Ristiina	KL. Sortavala	Oa. Bergö	Sb. Pielavesi	Sb. Iisalmi	Kb. Joensuu	Kb. Pielisjärvi	Om. Kokkola	OK. Sotkamo	Ob. Utajärvi	Ob. Kemi	Ob. Ylitornio	Ob. Turtola	Lkem. Kotari	Lkem. Kittilä	Lkem. Pallasjärvi	Lkem. Jeerisjärvi	Lkem. Keimio- tuunturi	Lkem. Kuolajarvi	LIm. Juoninjoki	LIm. Konterojärvi
<i>Onychiurus armatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tullbergia krausbauceri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Isotoma viridis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Entomobrya nicoleli</i>																													
var. <i>muscorum</i>	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. nivalis</i>	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>maculata</i>	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. superba</i>	-	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tomocerus plumbeus</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>T. longicornis</i>	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orchesella flavescens</i>	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>	X	X	X	-	-	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	-	-	X	X	-	X	-	X	X	X
<i>Sminthurides malmgreni</i>																													
var. <i>elegantula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sminthurinus aureus</i>																													
var. <i>signata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>ochropus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. albifrons</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bourletiella lutea</i>	-	X	-	-	-	X	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. pruinosa</i>	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. signata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>B. bicincta</i> var. <i>repanda</i>	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X
<i>B. bilineata</i>	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X
<i>B. insignis</i>	X	-	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>B. novemlineata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>pilosicauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sminthurus viridis</i>																													
var. <i>nigromaculata</i>	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>speciosa</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>dorsovittata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>infusata</i>	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>cinereo-viridis</i>	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Allaema fusca</i>	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
var. <i>purpurascens</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dicyrtomina minuta</i>	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
var. <i>flavosignata</i>	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Allgemeiner als auf den Waldwiesen kommt auf den feuchten Wiesen *Bourletiella bilineata*, besonders aber *B. insignis* vor, die an dieser Lokalität, wie auch an der folgenden, eine charakteristische Art, überall gemein und reich an Individuen ist. Verhältnismässig selten trifft man auf *Sminthurus viridis* nebst Varietäten, die offenbar den relativ hohen Feuchtigkeitsgrad dieser Örtlichkeit nicht liebt.

Auf Strauchwiesen findet man reichlicher *Entomobrya nivalis* (im ganzen Lande), *E. nicoleti* und *E. superba* (nur in Süd- und Mittelfinland) sowie *Bourletiella bicincta* var. *repanda* (überall in Finland).

Auf **Sumpf- und Uferwiesen** und an **Uferabhängen**, wo die Vegetation aus *Carex*-, *Elcocharis*-, *Eriophorum*-, *Equisetum*-, *Calamagrostis*-Arten u. a. gebildet ist, und die Feuchtigkeitsmenge noch grösser ist als an der vorhergehenden Lokalität, begegnet man noch weniger Arten. Tonangebend ist auch hier unstreitig *Bourletiella insignis*, die an Allgemeinheit und Reichhaltigkeit alle anderen übertrifft. In Verbindung mit ihr findet man aber hie und da beträchtlich spärlicher jene bunte, für diese Örtlichkeit charakteristische *B. novemlineata* sowie deren einfarbige, dunkle Varietät var. *pilosicauda*. Die letztere ist besonders an den Meeresufern recht gemein: sie kommt unmittelbar auf den Uferabhängen, häufig sogar auch an der Wasseroberfläche vor. Ausserdem mögen noch einige eigentlich der Wasseroberflächenfauna angehörige Arten genannt sein, wie *Isotoma olivacea*, *Sminthurides malmgreni*, *S. aquaticus*, *S. schötti* u. a. m. (vgl. Wasseroberflächenfauna).

Die im vorstehenden geschilderte Makrophytenfauna, so eintönig und an gemeineren Arten arm sie ist, ist recht typisch. Charakterisiert ist sie vor allem durch die überwiegende Majorität der *Symphypleonen*, besonders der höheren *Sminthuriden* und durch das so gut wie vollständige Fehlen der *Achorutiden* und *Isotominen*. Und was noch bemerkenswerter ist: diese Fauna umfasst eine beträchtliche Anzahl Arten unter ihren Tonangebenden, die ihr eigentümlich sind, während sie in den anderen Faunen nur sporadisch vorkommen. Solche sind besonders die Arten der Gattungen *Bourletiella* und *Sminthurus*, obwohl die ersteren zum Teil auch als wichtige Vertreter der *Sphagnum*-fauna erscheinen und in gewissem Sinn auch zu den eigentlichen Repräsentanten der Wasseroberflächenfauna zu rechnen sind. Charakteristische Arten der Makrophytenfauna sind auch *Entomobrya superba* und *Orchesella spectabilis*, die einzigen aus der Familie *Entomobryidae*, denn die anderen Entomobryiden, wie *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Entomobrya nivalis*, *Orchesella flavescens*, kommen, so allgemein und reichlich sie auch auf Makrophyten auftreten, sozusagen überall in der Natur vor, womit sie ihre fast vollständige Unabhängigkeit von der Lokalität an den Tag legen.

Was die Zusammensetzung dieser Fauna im übrigen betrifft, könnte man meinen, sie müsse in den verschiedenen Teilen unsres Landes recht verschieden sein, da nämlich die Makrophytenvegetationen, inmitten deren ihre Vertreter leben, naturgemäss beträchtliche Unterschiede zeigen. Dies ist aber nicht der Fall. Im Gegenteil sind gerade die typischen Vertreter, wie *Bourletiella bilineata*, *B. bicincta* mit ihren Varietäten, *B. insignis*

und *B. novemlineata*, die dieser Fauna durch ihr reichliches Vorkommen ihr Gepräge geben, jener ebenerwähnten ubiquitären *Entomobryiden* zu geschweigen, solche, die ebenso wohl in der ärmlichen Vegetation der lappländischen Fjælde, wie in dem relativ grossen Pflanzenreichtum Südfinlands durchkommen. Ihnen schliessen sich auch *Allacma fusca* und *Dicytominia minuta* eng an, die allgemein auch noch in Lappland anzutreffen sind, obwohl sie sich, wahrscheinlich aus klimatologischen Gründen, in den höchsten Regionen unserer Fjælde nicht wohlzufühlen scheinen.

Wir haben aber in dieser Fauna doch auch solche Arten, die sich aus diesem oder jenem Grunde nicht in Nordfinland aufhalten: *Orchesella spectabilis*, *Entomobrya superba* und *Smynthurus flaviceps* var. *fennica*. Dass hieran der Umstand schuld ist, dass die genannten Arten in ihrem Vorkommen etwa von irgendeiner oder irgendwelchen bestimmten südfinnischen Pflanzenarten abhängig sein würden, braucht man jedoch meines Erachtens nicht anzunehmen. Wenigstens habe ich keine bindenden Beweise für die Wahrscheinlichkeit dieser Vermutung finden können. *Smynthurus flaviceps* var. *fennica* wie auch die Hauptform von *Bourletiella bicincta* scheinen beispielsweise allerdings am liebsten in Hainen, besonders auf *Melampyrum*-Arten zu leben, aber wie ich die letztere auf Waldabhängen in Lappland in üppigem Heidelbeergesträuch, wo sonst nichts Erwähnenswertes wuchs, angetroffen habe, so habe ich auch die erstere auf verschiedenen Hainpflanzen gefangen. REUTER sagt über *Entomobrya superba*: „lefver på *Salix*-buskar, isynnerhet på *S. rosmarinifolia*“ (REUTER, 1895 a, S. 20). Ohne bestreiten zu wollen, dass diese Art vielleicht jene Pflanzenart in Gegenden, wo sie vorkommt, bevorzugt, füge ich nur hinzu, dass *Entomobrya superba* in Gegenden zu beobachten ist, wo die genannte Pflanze vollständig fehlt, und nicht nur auf manchen *Salix*-Arten (*S. phylicifolia*, *S. aurita* u. a.), sondern auch auf *Juniperus* lebt, ja dass ich sie mehrfach auch in Gras- und Krautvegetation gefangen habe. Es erscheint mir also recht annehmbar, dass es ein wirkliches Abhängigkeitsverhältnis dieser Vertreter der Makrophytenfauna von bestimmten Pflanzenarten nicht giebt. Und wie aus der obigen Darstellung hervorgeht, sind die meisten auch nicht einmal an bestimmte Pflanzenlokalitäten der Makrophyten in der Natur gebunden, obwohl einzelne eine Ausnahme von dieser Regel machen. Als wichtigster Faktor dürfte dabei der Feuchtigkeitsgrad der Lokalität in Betracht kommen, danach deren übrige physische Eigenschaften und erst an letzter Stelle die Zusammensetzung der Vegetation selbst. Wie dem aber auch sei, mag doch noch einmal betont werden, dass diese Fauna in Bezug auf ihre typischen Vertreter mehr von der wachsenden Makrophytendecke abhängig ist als irgendeine andere, und zwar beruht dieser Umstand vorzugsweise auf der Verschiedenheit der Nahrung, die diesen Tieren hier geboten wird.

8. Strandfauna (Litorale Fauna).

Vergleicht man die Apterygotenfauna des Strandes mit der an den Ufern der binnenländischen Seen, Flüsse und Bäche auftretenden, so bemerkt man, dass die erstere erheblich reicher ist und vor allem eine beträchtlich grössere Zahl solcher Vertreter aufweist, die dieser Lokalität ihr spezielles Gepräge verleihen.

In Anbetracht dieser verhältnismässig grossen Verschiedenheit habe ich es passender gefunden zuerst die Meeresuferfauna und nur gleichsam im Anhang zu derselben die Uferfauna der Binnengewässer zu behandeln.

A. Meeresuferfauna (Litorale Fauna i. e. S.).

In der Meeresuferfauna habe ich je nach dem Ort des Auftretens zwei Tiergesellschaften unterschieden: 1) die unter dem vom Wellenschlag **aufgeworfenen Seetang** (*Fucus*) und anderen pflanzlichen (oder tierischen) Resten **sowie unter Brettern** lebende, 2) die **unter Ufersteinen** vorkommende.

Von ihnen ist die erste wegen ihres grösseren Reichtums an Arten und Individuen sowie wegen ihrer grösseren Vielseitigkeit unbedingt von hervorragenderer Bedeutung, wenn sie auch mehrere Formen umfasst, die nicht zu den eigentlichen Bestandteilen dieser Fauna gehören, sondern Zuzügler von anderen Lokalitäten darstellen.

Dieser von mir kurz **Fucusfauna** genannten Tiergesellschaft habe ich die meiste Aufmerksamkeit zugewandt und gebe einen Überblick über sie in der folgenden Tabelle, in der sämtliche von mir gesammelten Proben aus den verschiedenen Teilen des Gebietes angegeben sind. Leider gewährt diese Zusammenstellung dem Leser jedoch nur ein ziemlich mangelhaftes Bild von unserer Strandfauna: ¹⁾

1) Es dürfte hier die Bemerkung am Platze sein, dass unsere Küstengegenden natürlich bei weitem noch nicht genau bekannt sind, zumal was die Küste des Bottnischen Meerbusens betrifft, wo ich an den von mir untersuchten Plätzen (vgl. S. 1) nur je 2—5 Tage der Sammelarbeit habe widmen können. An dieser Küste sind jedoch an relativ mehr Stellen Vertreter der Gruppe gesammelt worden als an den Ufern des Finnischen Meerbusens, wo die Umgebung von Helsingfors, Tvärminne und Suursaari (Hogland) die einzigen Gegenden sind, wo die litorale Apterygotenfauna bisher als etwas genauer bekannt gelten darf. Leider habe ich nämlich keine Gelegenheit gehabt mich mit der Küstenfauna im Inneren des Finnischen Meerbusens vertraut zu machen, was indes wünschenswert gewesen wäre, um konstatieren zu können, welchen Einfluss der geringere Salzgehalt des Meerwassers dort auf die Zusammensetzung der Fauna ausgeübt hat.

Die Küste unseres Gebietes ist — wenn wir nämlich die lange, leider aber sehr wenig untersuchte Küstenstrecke des Eismeereres nicht in Betracht ziehen — auf die Vertreter unserer Gruppe hin jedenfalls besser studiert als diejenige irgendeines anderen europäischen Landes.

	Al. Eckerö	Al. Mariehamn	N. Helsingfors	N. Saursaari	N. Tvärminne	St. Ulvila	Oa. Vaasa	Om. Kokkola	Ob. Oulu	Ob. Kemi	KK. Knjasha	Lfm. Kamanlaks	Ll. Sydvaranger
<i>Podura aquatica</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Achorutes armatus</i>	×	×	×	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—
<i>A. longispinus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
<i>A. viaticus</i>	×	—	—	×	×	—	×	—	—	—	×	×	—
<i>A. manubrialis</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. reuteri</i>	—	—	×	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. purpurascens</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
<i>A. unimaculatus</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. parvulus</i>	—	—	—	—	×	—	—	×	×	×	—	—	—
<i>Xenylla humicola</i>	×	—	×	×	×	—	—	—	—	—	×	×	×
<i>X. maritima</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>X. nitida</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Friezea mirabilis</i>	—	×	—	—	×	—	×	×	—	—	—	—	—
<i>Xenylodes armatus</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—
<i>Anurida tullbergi</i>	×	—	×	—	×	—	—	×	×	×	×	—	—
<i>A. granuria</i>	×	—	—	—	×	×	—	×	—	—	—	—	—
<i>Micranurida papillosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>M. pygmaea</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Neanura muscorum</i>	×	×	—	—	×	—	—	×	—	×	—	—	—
<i>Onychiurus furcifer</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	2	—
<i>O. armatus</i>	×	—	—	—	×	×	—	—	—	×	×	×	—
<i>O. sibiricus</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>O. fimetarius</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	2	—
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	×	×	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>Anurophorus laricis</i>	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Folsomia sexoculata</i>	×	—	×	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>F. quadrioculata</i>	×	—	—	—	×	×	×	—	×	×	—	—	—
<i>F. fimetaria</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>Proisotoma schölli</i>	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. crassicauda</i>	×	×	×	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—
<i>P. agilis</i>	—	—	×	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—
<i>P. besselsi</i>	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>P. minuta</i>	—	—	×	—	×	—	×	×	—	—	—	—	—
<i>Isotoma sensibilis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. fennica</i>	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. olivaceu</i>	—	—	×	×	—	—	—	×	×	—	—	—	—
<i>I. griseescens</i>	×	×	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. tigrina</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. maritima</i>	×	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. propinqua</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. violacea</i>	×	—	×	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>I. mucronata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—

	Al. Eckerö	Al. Mariehamn	N. Helsingfors	N. Suursaari	N. Tvärminne	St. Pori	Oa. Vaasa	Om. Kokkola	Ob. Oulu	Ob. Kemi	KK. Knjäscha	L.Im. Kannanlaks	L.I. Sydvaranger
<i>I. viridis</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
var. <i>riparia</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>I. notabilis</i>	x	x	x	|	x	x	|	|	|	|	|	|	|
<i>I. bipunctata</i>	x	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>I. minor</i> . . . . .	|	x	|	|	x			x	|	|	x	|	|
<i>Isotomurus palustris</i>	x	x		|	|	|	x	x	|	|	|	|	|
var. <i>prasina</i>	x	x	x	x	x	|	x	x	x	x	x	|	|
var. <i>balleata</i> . . . . .	|	|	|	|	|	|	|	x	x	x	|	|	|
var. <i>fueicola</i> . . . . .	|	|	x	|	x	x	x	x	x	|	x	|	|
<i>Tomocerus vulgaris</i>	x	x	x	x	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>T. plumbeus</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>T. longicornis</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Orchesella cinela</i>	x	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>O. flavescens</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Entomobrya lanuginosa</i> . . . . .	|	|	x	x	x	|	x	|	|	|	|	|	|
var. <i>maritima</i>	x	x	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>E. nicoleti</i>	x	x	x	|	x	x	x	|	|	|	|	|	|
<i>E. nivalis</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	x	|	|	|	|	|	|
<i>E. corticalis</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Sira buski</i> . . . . .	|	x	x	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	x	x	x	x	x	x	x	|	|	|	|	x	|
<i>L. lanuginosus</i>	x	|	x	x	x	x	x	x	x	|	|	|	x
<i>Sminthurides pumilio</i> . . . . .	|	|	|	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|
<i>S. malmgreni</i> v. <i>elegantula</i>	|	x	x	|	x	|	x	x	|	|	x	|	|
<i>S. aqualicus</i>	x	x	|	|	|	|	|	x	|	|	x	|	|
var. <i>lavanderi</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	x	|	|	|	x	|	|
<i>S. schötti</i> . . . . .	|	|	|	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|
<i>Sminthurinus aureus</i> v. <i>signata</i>	|	|	x	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
var. <i>ochropus</i> . . . . .	|	|	|	x	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Bourletiella lutea</i>	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>B. pruinosa</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>B. signata</i> . . . . .	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>B. novemlineata</i> . . . . .	|	|	|	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|
var. <i>pilosicauda</i> . . . . .	|	|	|	|	x	|	|	x	|	|	|	|	|
<i>B. insignis</i> . . . . .	|	|	|	|	|	|	|	x	|	|	x	|	|
<i>Sminthurus virid.</i> v. <i>nigromac.</i>	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
var. <i>cinereo-viridis</i> . . . . .	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Allacma fusca</i> v. <i>purpurascens</i>	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|
<i>Dicyrtomina minuta</i> . . . . .	|	|	|	|	|	|	x	|	|	|	|	|	|
var. <i>flavosignata</i> . . . . .	|	|	x	|	|	|	|	|	|	|	|	|	|

Die **allerhäufigsten** Vertreter der Fucusfauna sind also zweifelsohne: *Isotoma viridis* und var. *riparia* sowie *Isotomurus palustris* var. *prasina*. Zu den **häufigen** rechne ich die folgenden:

<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> (8)	<i>Onychiurus armatus</i> (6)
<i>L. lanuginosus</i> (8)	<i>Folsomia quadrioculata</i> (6)
<i>Achorutes armatus</i> (7)	<i>Proisotoma crassicauda</i> (6)
<i>Anurida tullbergi</i> (7)	<i>Entomobrya nicoleti</i> (6)
<i>Isotomurus palustris</i> var. <i>fucicola</i> (7)	<i>Sminthurides malmgreni</i> var. <i>elegantula</i> (6)
<i>Achorutes viaticus</i> (6)	<i>Neamura muscorum</i> (5)
<i>Xenylla humicola</i> (6)	<i>Isotoma notabilis</i> (5)
	<i>Tomocerus vulgaris</i> (5)

Unter den obengenannten kommen: *Achorutes viaticus*, *Xenylla humicola*, *Isotoma viridis* und var. *riparia*, *Proisotoma crassicauda* und *Isotomurus palustris* varr., seltener andere, oft in überaus grosser Individuenmenge vor.

Ziemlich häufig dürften folgende sein (mit relat. Frequenzziffer 4):

<i>Achorutes parvulus</i>	<i>Isotoma olivacea</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>I. grisescens</i>
<i>Anurida granaria</i>	<i>I. violacea</i>
<i>Folsomia sexoculata</i>	<i>I. minor</i>
<i>Proisotoma agilis</i>	<i>Isotomurus palustris</i>
<i>P. minuta</i>	<i>Entomobrya lanuginosa</i>
	<i>Sminthurides aquaticus</i> .

Wie aus der Tabelle hervorgeht, findet man ausserdem eine erhebliche Menge seltener Arten, von denen indes manche als eigentliche Vertreter dieser Fucusfauna zu betrachten sind, manche andere aber sicher nur als zufällige Eindringlinge von anderen benachbarten Ortschaften gelten dürfen. Zu den ersteren, d. h. den **eigentlichen, wenn auch selten anzutreffenden** Arten möchte ich folgende rechnen:

<i>Achorutes longispinus</i>	<i>Proisotoma schötti</i>
<i>A. reuteri</i>	<i>P. besselsi</i>
<i>A. unilinguiculatus</i> (?)	<i>Isotoma maritima</i>
<i>Xenyllodes armatus</i>	<i>Isotomurus palustris</i> var. <i>balteata</i>
<i>Micranurida papillosa</i>	<i>Entomobrya lanuginosa</i> var. <i>maritima</i> .

Die **unter Steinen an den Meeresufern** vorkommende Collembolenfauna ist, wie bereits hervorgehoben wurde, merkbar ärmer als die erstere, unterscheidet sich aber auch fast nur dadurch von ihr. Sie umfasst nämlich Formen, die ich beinahe sämtlich unter Fucus und Brettern beobachtet habe, ohne auch nur eine einzige

Art aufzuweisen, die nicht auch dort angetroffen worden wäre. Besonders gern scheinen sich unter Steinen aufzuhalten: *Isotoma minor* und *Anurida granaria*, zu denen sich Formen gesellen wie:

<i>Achorutes viaticus</i>	<i>Proisotoma crassicauda</i>
<i>A. reuteri</i>	<i>Folsomia quadrioculata</i>
<i>A. purpurascens</i> var. <i>litoralis</i>	<i>Tomocerus vulgaris</i>
<i>Onychiurus armatus</i> und var. <i>arctica</i>	<i>Entomobrya nicoleti</i>
<i>Isotoma viridis</i> und var. <i>riparia</i>	<i>E. lanuginosa</i> und var. <i>maritima</i> .

Die Ursache zu dieser im Vergleich mit der Fucusfauna bemerkenswerten Arten- und auch Individuenarmut dürfte vor allem in den schlechteren Nahrungsverhältnissen, die das Leben unter den Steinen darbietet, zu suchen sein.

Werfen wir einen Blick auf die Zusammensetzung der Meeresuferfauna im ganzen, so nehmen wir hier, wie an den meisten anderen Örtlichkeiten, die Eigentümlichkeit wahr, dass ein grosser Teil der Arten, die hier mit ihrem allgemeinsten Vorkommen die Hauptmasse bilden, gerade diese Fauna in keiner Weise charakterisieren, sondern auch anderswo an einer oder gar mehreren Örtlichkeiten ebenso allgemein, ja vielleicht allgemeiner wiederzufinden sind wie an der Küste. Besonders scheint diese Fauna Arten einerseits mit der Humusfauna, andererseits mit der Fauna der Wasseroberfläche gemein zu haben. Das kann ja auch nicht befremden, denn unleugbar bietet die Meeresküste bezüglich ihrer Nahrungsverhältnisse mit ihren in Zersetzung begriffenen vegetabilischen Resten in weitem Masse ähnliche Lebensbedingungen dar wie der Humusboden, andererseits enthält sie eine so hohe Feuchtigkeitsmenge, dass sich auch die eigentlichen Arten der Wasseroberfläche dort wohlfühlen können. Zu den ersteren gehören u. a.: *Achorutes armatus*, *A. viaticus*, *Lepidocyrtus cyanus*, *Onychiurus armatus*, *Isotoma notabilis*, *Tomocerus vulgaris*, zu den letzteren *Isotomurus palustris* mit seinen Varietäten, *Isotoma olivacea*, *I. viridis* var. *riparia*, *Proisotoma crassicauda*, *Sminthurides aquaticus* u. s. w. Fast an allen Örtlichkeiten kommen Arten vor wie *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Folsomia quadrioculata*.

Erst unter den selteneren Arten finden sich die meisten für die Meeresküste typischen, wiewohl sie auch nicht alle ihre Ursprünglichkeit bewahrt haben. Von ihnen sind ebenfalls manche, nämlich: *Anurida tullbergi*, *Achorutes parvulus*, *A. unimaculatus* (?)¹⁾, *Xenyllodes armatus*, *Proisotoma agilis*, *P. besselsi*, *Isotomurus palustris* var. *fucicola*, obwohl selten — vielleicht mehr oder weniger zufällig — auch im Binnenlande, jedoch meistens an den Rändern von Binnengewässern, beobachtet. Sie scheinen also nicht an das Leben an der Meeresküste gebunden zu sein, obgleich von ihnen manche, besonders *Anurida tullbergi* und *Isotomurus palustris* var. *fucicola* und *Proisotoma besselsi*, unbedingt die Meeresküste bevorzugen, da sie dort ohne Frage an

1) Dieser Art bin ich einmal in recht grosser Menge rein litoral, an einem felsigen Abhang am Meere bei Tvärminne unter Fucus begegnet (vgl. AXELSON, 1905b, S. 14,25). Sonst nur selten im Binnenland angetroffen.

häufigsten angetroffen worden sind. So bleiben in der Tat nur sehr wenige Vertreter dieser Fauna übrig, die, soweit ihr Vorkommen bei uns bekannt ist, als echt litorale (i. e. S.) Formen angesehen werden dürfen¹⁾:

<i>Achorutes longispinus</i>	<i>Onychiurus armatus</i> var. <i>arctica</i>
<i>A. reuteri</i>	<i>Folsomia sexoculata</i>
<i>A. purpurascens</i> var. <i>litoralis</i>	<i>Proisotoma schöttli</i>
<i>Micrammrida papillosa</i>	<i>Isotoma maritima</i>
<i>Entomobrya lanuginosa</i> var. <i>maritima</i> .	

Dass diese litoralen Arten keine absolut fucicolen, von dem *Fucus*-Tang abhängigen Arten sind, wird dadurch bewiesen, dass sie auch unter Brettern oder Steinen vorkommen, ja ich habe manche von ihnen sogar ausserhalb des Verbreitungsgebiets des genannten Tangs angetroffen. Ob sie von dem geringen Salzgehalt abhängig sind, den das Meerwasser an der Küste des Finnischen und Bottnischen Busens besitzt, oder ob ihr Vorkommen eher mit klimatischen Faktoren zusammenhängt, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Leider sind wir über die Apterygotenfauna der Meeresküste Finlands bei weitem nicht genug unterrichtet, und besonders ist der für diese Frage sehr wertvolle innere Winkel des Finnischen Meerbusens bedauerlicherweise noch fast völlig unbekannt.

Es scheint mir angebracht in diesem Zusammenhang einige Worte über **die Collem-bolenfauna der äusseren Schären** unserer Küstengegend zu sagen. Eine gute Gelegenheit diese biologisch sehr interessante Fauna zu studieren bot sich mir während meines Aufenthalts auf der Zoologischen Station Tvärminne in Südwestnyland, die ganz am offenen Meere liegt. Da ich aber in einer jüngst erschienenen Arbeit „Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Tvärminne“ (AXELSON, 1905 b, S. 18—23) über diese Fauna eine detaillierte Darstellung gegeben habe, möchte ich hier nur kurz die Resultate anführen.

Durch meine Untersuchungen wurde als sicher festgestellt, dass die Fauna der äusseren Schäreninseln viel ärmer an Arten ist als diejenige der näher dem Festlande gelegenen. Das kann natürlich nicht überraschen, da sich die Nahrungs- und Lebensverhältnisse dort naturgemäss überhaupt viel ungünstiger stellen. Wahrscheinlich wirkt indessen auch die weite Entfernung von dem Festlande durch das Meer als ein wichtiges Hindernis für die Verbreitung dieser Tiere.

Auf den äussersten, kleinen Inselchen wurden im ganzen 19 Arten (21 Formen) angetroffen, und zwar:

1) Nach ihrem Vorkommen ausserhalb unseres Gebietes zu urteilen, scheinen auch jene bei uns nur litoral (i. e. S.) vorkommenden Formen nicht alle ausschliessliche Vertreter dieser Fauna zu sein. So ist *Folsomia sexoculata* bei Marburg a. d. Lahn von BÖRNER (1901 b, S. 134), *Proisotoma schöttli* in der Schweiz am Genfer See und in Rumänien nach CARL (1901, S. 260), im Binnenlande Schwedens von SCHÖTT (1902, S. 21) und ÅGREN (1903, S. 132), *Isotoma maritima* in den Höhlen des mährischen Gesenkes und in Böhmen nach BÖRNER (1901 b, S. 134) sowie bei Moskau von BECKER (1902, S. 8) angetroffen worden. Was die letzte Angabe BECKER's anbelangt, scheint mir indessen etwas zweifelhaft, ob die von ihm angetroffene Art wirklich als identisch mit *I. maritima* anzusehen sei.

<i>Achorutes reuteri</i>	<i>Folsomia quadrioculata</i>
<i>A. parvulus</i>	<i>Proisotoma agilis</i>
<i>A. inermis</i>	<i>P. crassicauda</i>
<i>Xenylla humicola</i>	<i>Isotoma sensibilis</i>
<i>X. maritima</i>	<i>I. viridis</i> var. <i>riparia</i>
<i>Anurida granaria</i>	<i>Entomobrya nivalis</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>Onychiurus armatus</i>	<i>Sminthurides aquaticus</i>
<i>O. fimetarius</i>	var. <i>viridula</i>
<i>Anurophorus laricis</i>	var. <i>lavanderi</i>
	<i>S. malmgreni</i> var. <i>elegantula</i> .

Die *Achorutiden*, unter ihnen besonders die beiden *Xenylla*-Arten (*X. humicola* und *X. maritima*), sowie von Entomobryiden die *Isotominen*: *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma sensibilis*, *I. viridis* und var. *riparia*, sind am reichlichsten vertreten und kommen bisweilen in grossen Mengen vor. Aus der Unterfamilie *Entomobryinae* scheinen nur zwei, nämlich: *Entomobrya nivalis* und *Lepidocyrtus cyaneus* auf den äussersten Inselchen zu gedeihen. Von den *Sminthuriden* liegen ebenfalls bloss 2 Arten vor, und zwar: *Sminthurides aquaticus* und *S. malmgreni* var. *elegantula*, jene weit verbreiteten Arten, welche typische Vertreter der Wasserflächenfauna sind. Alle übrigen *Sminthuriden* scheinen gänzlich zu fehlen, was sicherlich durch den Mangel an passender Nahrung, aber auch im allgemeinen durch die grössere Empfindlichkeit der *Sminthuriden* überhaupt bedingt sein muss.

Die näher an dem Festlande gelegenen Inseln, sowie diejenigen weiter entfernten, welche durch ihre erheblichere Grösse und reichere Vegetation günstigere Lebensbedingungen bieten, kennzeichnen sich hinsichtlich ihrer Collembolenfauna durch beträchtlich grösseren Reichtum an Arten. Bemerkenswert ist indessen, dass nur eine einzige *Sminthuride*: *Bourletiella pruinosa* hinzugekommen ist. Die Entomobryiden, besonders die Unterfamilie *Isotominae* und zwar die Gattung *Isotoma*, haben den beträchtlichsten Zuschuss erhalten¹⁾.

Es kann sonach mit Sicherheit festgestellt werden, dass sich die *Achorutiden* und *Isotominen* unserer Collembolenfauna am besten angepasst haben, um in den ungünstigen Lebensverhältnissen der äusseren Schäreninseln zu gedeihen, und am ehesten fähig sind die Hindernisse, welche das offene Meer ihrer Verbreitung in den Weg legt, zu überwinden. Meine Beobachtungen über die Schärenfauna von Tvärminne stehen also mit denjenigen WÄMLGREN'S (1899 c.) insofern in Einklang, als auch nach seiner

1) In der obengenannten Arbeit hatte sich leider ein Fehler (S. 23) eingeschlichen, wenn es heisst: „die Achorutiden nebst den Isotominen unter den Entomobryiden und zwar die letztgenannte Unterfamilie haben den beträchtlichsten Zuschuss bekommen“. Die erstgenannte Familie hat nämlich gar keine Vermehrung erfahren, ist aber schon auf den kleinsten Inseln relativ reichlich vertreten.

Ansicht die eben genannten Familien am ehesten im Stande sind den für sie schwierigen Verhältnissen zu trotzen. Doch zeigen meine Beobachtungen deutlich, dass die Collembolenfauna auch der äussersten Schäreninselchen bei weitem nicht so arm an Arten ist, wie die Funde in der fraglichen Arbeit angeben.

Schliesslich mag erwähnt werden, dass im Vorigen bloss die relativ kleinen Schäreninseln in Betracht gezogen sind, denn die grösseren Inseln, auch die weit vom Festlande entfernten, bieten einen Reichtum der Arten dar, welcher demjenigen des Festlandes kaum etwas nachgiebt, und sie können Arten von allen unseren Collembolenfamilien, darunter auch mehrere Symphypleonen aufweisen, wie die Funde REUTERS (1895 a) in den Schären von Åbo und in denjenigen Ålands sowie meine eigenen Funde auf Suursaari (Hogland), Löfö, Reposaaari (Räfsö), Bergö, Hailuoto (Karlö), Ajossaari (bei der Stadt Kemi) u. s. w. mit genügender Deutlichkeit erkennen lassen.

B. Die Uferfauna der Binnengewässer.

Auf Grund der Erfahrungen, die ich über die Zusammensetzung dieser Fauna bei uns gewonnen habe, ist es mir belanglos erschienen die Tiergesellschaften an den Ufern der verschiedenen Gewässer, der See, Flüsse und Bäche getrennt zu behandeln. Ein erwähnenswerter Unterschied besteht nicht zwischen ihnen, und wo ein solcher zu beobachten ist, bezieht er sich in der Hauptsache nur auf eine Tiergruppe, die von den umgebenden Lokalitäten mehr oder weniger zufällig nach dem Ufer übertragen ist. Soviel ist gleichwohl hervorzuheben, dass an den Ufern der Seen, wo die Wellen in viel stärkerer Masse als an den Ufern der Flussgewässer (besonders natürlich der kleineren Flussläufe und Bäche) allerhand für die Collembolen als Nahrung geeignete vegetabilische Verwesungsstoffe anhäufen, die Zahl der eigentlichen Uferarten sowohl als der mehr zufälligen Arten wie auch der Individuen erheblich grösser ist. Die folgende kurze Schilderung der Uferfauna fasst also eigentlich alle unsere Binnengewässer ins Auge, obgleich dabei auf die Seenferfauna wegen ihres Reichtums vorzugsweise das Gewicht gelegt ist. Was die Beschaffenheit unserer Ufer betrifft, so können dieselben selbstverständlich bedeutend variieren und sich in verschiedenem Grade zu Wohnplätzen von Collembolen eignen. Die hohen Geröllufer oder die Heidelandufer können den Collembolen aus naheliegenden Gründen so wenig einen Aufenthalt wie in nennenswertem Grade Nahrung bieten, und die Moorufer, die von einem Sphagnumgürtel umsäumt sind, umfassen eine Fauna, von der schon früher die Rede gewesen ist (vgl. die Sphagnum-Fauna). Die eigentlichen Lokalitäten der Uferfauna bleiben mithin die sanft abschüssigen offenen Ufer, mögen sie nun unfruchtbare Sandufer oder Schlammufer oder mit Gras bewachsene und mit *Equisetum*-Gürtel oder mit *Cyperaceen* und *Gramineen* umränderte Wiesenufer sein.

Sogar an dem sterilsten Sandufer, wo sich auf dem Sandfeld hie und da vereinzelte, halb lose Steine zeigen, ohne dass irgendwelche vegetabilischen Reste zu bemerken sind, selbst da gedeihen die Vertreter dieser Gruppe, wenn sie sich auch auf einige wenige Arten beschränken. Eigentlich ist mir an solchen Ufern nur eine charakteristische Art begegnet, dieselbe ist aber auch ein typischer Vertreter der Uferfauna: *Isotoma viridis* nebst var. *riparia*. Diese Art erscheint bisweilen in einer ausgiebigen Zahl von Individuen, die frei im Sande herumlaufen oder sich unter Balken und Steinen versteckt halten. Hin und wieder gesellen sich zu ihnen *Proisotoma agilis* oder *P. crassicauda*, die letztere nur am Wasserrand auftretend, oft auch auf der Wasseroberfläche hüpfend, da sie ja zugleich ein typischer Vertreter der Wasseroberflächenfauna ist, sowie *Isotoma olivacea* und *I. minor*. In Lappland habe ich statt der beiden erstgenannten *Proisotoma borealis* und *P. besselsi* an dem eben beschriebenen sterilen Ufer angetroffen. Im vorstehenden habe ich nun auch alle typischen Arten dieser Art Binnenseeufer angeführt, wenn wir von *Isotomurus palustris* und ihren Varietäten oder den Vertretern der Gattung *Sminthurides* absehen, die eigentlich nicht hierhergehören, sondern Formen sind, die ihr wässeriges Element nur vorübergehend mit der in Rede stehenden Lokalität vertauscht haben.

An den Sandufern stösst man ausserdem auf Arten, von denen sehr schwer zu sagen ist, ob sie der eigentlichen Uferfauna angehören, wie *Onychiurus armatus*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma notabilis* u. a.

In dem Masse wie mehr Nahrung vorhanden ist, an Ufern also, an welche die Wellen Schlamm und allerlei verfaulende Wasserpflanzen geworfen haben, sammelt sich aus den erwähnten Arten von den umgebenden Örtlichkeiten eine verhältnismässig grosse Menge Vertreter der verschiedenen Collembolenfamilien, von denen ein beträchtlicher Teil zu den eigentlichen Repräsentanten dieser Uferfauna zu rechnen sein dürfte. Erwähnt seien die folgenden:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>Lepidocyrtus lamuginosus</i>
<i>A. viaticus</i>	<i>L. cyaneus</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>Sminthurides aquaticus</i>
<i>A. manubrialis</i>	<i>S. malmgreni</i>
<i>A. parrulus</i>	<i>S. signatus</i>
<i>Anurida tullbergi</i>	<i>S. pumilio</i>
<i>Xenyllodes armatus</i>	<i>S. violaceus</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>Sminthurinus aureus</i> var. <i>ochropus</i>
<i>Isotoma grisescens</i>	var. <i>quadrilineata</i>
var. <i>neglecta</i>	<i>S. niger</i>
<i>I. mucronata</i>	<i>S. coecus</i>
<i>I. violacea</i>	<i>Bourletiella lutea</i>
<i>Tomocerus plumbeus</i>	<i>B. bilineata</i>
<i>Orchesella flarescens</i>	<i>B. insignis</i>
	<i>B. novemlineata.</i>

9. Wasserflächenfauna.

A priori könnte man wohl annehmen, dass diese an der Oberfläche von Wasserlachen und Ufern auftretende Fauna anderen Lokalitäten gegenüber eine grosse Menge verschiedener Arten aufweisen müsse, die anderswo nicht vorkommen, doch lässt sich dies auch von dieser Fauna nicht sagen. Die Zahl der charakteristischen Arten ist auch an dieser Lokalität nicht gross, wiewohl zugegeben werden muss, dass einige Arten vorhanden sind, die sogar in ihrem Körperbau eine deutliche Anpassung an das Leben an der Wasserfläche erkennen lassen. Unstreitig am typischsten sind die Arten der Gattung *Sminthurides*, insbesondere *S. aquaticus*, *S. penicillifer*, *S. annulicornis*, *S. malmgreni*, *S. cruciatus*, *S. signatus*, bei denen Form und Bau des Mucronalteiles der Furca ohne Zweifel als Anpassungserscheinungen zur Erleichterung des Gebrauchs der Furca an der Wasserfläche zu betrachten sind. Ebenso haben sich *Podura aquatica* und *Proisotoma crassicauda*, vielleicht auch *Bourletiella insignis* und *B. novemlineata* hinsichtlich des Dentalteils der Furca und einigermaßen auch des Mucro dem Leben an der Wasserfläche angepasst.

Die ebenerwähnten Vertreter der Wasserflächenfauna sind denn entschieden auch darum am typischsten, weil sie nicht in erwähnenswertem Grade an anderen Örtlichkeiten ausser unter *Fucus*, Balken und Steinen am Meeres- und Seeufern oder (*Bourletiella*-Arten) auf feuchten (besonders Ufer-) Wiesen vorkommen. Tonangebende Arten sind einige von ihnen ausserdem im Hinblick darauf, dass sie häufig ungeheuer zahlreich auftreten (*Podura aquatica*, *Sminthurides aquaticus*, *S. malmgreni* var., *Bourletiella insignis*, *B. novemlineata* und var. *pilosicauda*), sodass man ihrer mit einem kleinen Wassernetz in ein paar Minuten mehrere tausend fangen kann (besonders *Podura*- und *Sminthurides*-Arten).

Tonangebende Arten der Wasserflächenfauna sind ausser den genannten ferner *Isotoma viridis* var. *riparia*, die ein überall vorkommender Vertreter dieser Gesellschaft ist, und ebenso *Isotomurus palustris* nebst Varietäten, von denen besonders var. *prusina* kaum auf einer Wasserlache, wo einigermaßen Nahrung zu erhalten ist, fehlt.

Im übrigen muss auf die auffallende Tatsache hingewiesen werden, wie wenig die Vertreter dieser Wasserflächenfauna und zwar gerade auch die vorerwähnten charakteristischen und tonangebenden Arten von der Vegetation und den physischen Eigenschaften der Wasseransammlung abhängig sind, an deren Oberfläche sie leben. Die folgende Tabelle, die das Vorkommen der bei uns beobachteten Wasserflächenarten auf den verschiedenen Gewässern veranschaulicht, möge diese und zugleich überhaupt die Zusammensetzung der Wasserflächenfauna Finlands (die tonangebenden Arten mit fetter Schrift) zur Anschauung bringen.

	Meeresufer	Tümpel beim Meere	Felsentümpel am Meere		See- und Flussufer	Moorlachen		Regenwasserlachen				
			Mit Makrophytenvegetation	Ohne Makrophytenvegetation		Mit Sphagnumvegetation	Mit Makrophytenvegetation	Waldlachen	Wiesenlachen	Gräben	Misthaufentümpel	
<i>Podura aquatica</i>	×	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×	—
<i>Achorutes armatus</i>	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	×	×
<i>A. sigillatus</i>)	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	×	×
<i>A. viaticus</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>A. manubrialis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×
var. <i>assimilis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	×
<i>A. sahlbergi</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
(<i>A. purpurascens</i> f. <i>principalis</i>) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
var. <i>litoralis</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(<i>A. socialis</i>)	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—
<i>A. parvulus</i>	×	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—	—
<i>Xenylla humicola</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(<i>X. mucronata</i>)	—	—	—	—	—	×	—	×	—	—	—	—
<i>X. maritima</i>	—	×	×	—	×	×	×	—	×	×	—	×
(<i>X. brevicauda</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
(<i>Pseudachorutes dubius</i>)	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(<i>P. subcrassus</i>)	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—
(<i>P. corticicola</i>)	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
<i>Friesca mirabilis</i>	×	—	×	—	×	—	—	×	—	—	—	—
<i>Xenyllodes armatus</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×
<i>Anarida tullbergi</i>	×	×	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—
<i>Neanura muscorum</i>	—	—	×	—	—	—	×	×	—	×	—	—
(<i>Onychiurus armatus</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(<i>O. affinis</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
<i>Anurophorus laticis</i>	—	—	×	—	×	—	—	—	×	—	—	—
<i>Folsomia fimetaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—
<i>Proisotoma crassicauda</i>	×	×	×	—	—	×	×	×	×	×	×	×
<i>P. schöttli</i>	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. agilis</i>	×	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>P. besselsi</i>	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(<i>P. minuta</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(<i>Isotoma tenella</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×
(<i>I. sensibilis</i>)	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>I. olivacea</i>	—	—	—	—	×	×	×	×	×	×	—	—
(<i>I. grisea</i>)	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	—	—
var. <i>neglecta</i>	—	—	—	—	×	×	×	—	×	×	—	—
(<i>I. tigrina</i>)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
(<i>I. violacea</i>)	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Meeresufer	Tümpel beim Meere	Felsentümpel am Meere		See- und Flussufer	Moorlachen		Regenwasserlachen			
			Mit Makrophyten-vegetation	Ohne Makrophyten-vegetation		Mit Sphagnum-vegetation	Mit Makrophyten-vegetation	Waldlachen	Wiesenlachen	Gräben	Misthaufen-tümpel
<i>(I. mucronata)</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—
<i>I. viridis</i>	×	×	×	—	×	×	—	—	—	×	—
var. <i>pallida</i>	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—	—
var. <i>riparia</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	—
<i>(I. notabilis)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>Agrenia bidenticulata</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>Isolomurus palustris</i> v. <i>prasina</i>	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	—
f. <i>principalis</i>	×	—	—	—	×	×	—	×	×	—	—
var. <i>trifasciata</i>	?	—	—	—	?	—	—	—	—	×	—
var. <i>balleata</i>	—	×	—	—	×	×	×	×	×	×	—
var. <i>fucicola</i>	—	×	—	—	×	×	×	×	×	×	—
<i>Tomocerus plumbeus</i>	—	—	—	—	—	—	×	×	×	×	—
<i>Orchesella flavescens</i>	—	×	—	—	×	×	×	×	—	×	—
<i>(Entomobrya nicoleti)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>E. nivalis</i>	—	×	×	—	×	×	—	×	×	×	—
<i>(Sira buski)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>(Lepidocyrtus cyaneus)</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—
<i>L. lanuginosus</i>	—	×	×	—	×	×	×	×	×	×	×
<i>Sminthurides pumilio</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
<i>S. penicillifer</i>	—	—	—	—	×	×	×	—	—	×	—
<i>S. matngreni</i> f. <i>principalis</i> . .	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
var. <i>elegantula</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>S. crucialis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—
<i>S. aquaticus</i> f. <i>principalis</i> . .	×	×	×	—	×	×	×	—	×	×	—
var. <i>viridula</i>	×	×	×	—	×	×	×	—	×	×	—
var. <i>lavanderi</i>	×	×	×	×	×	×	×	—	×	×	—
<i>S. annulicornis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>S. signatus</i>	—	×	—	—	×	×	×	×	×	×	—
<i>S. assimilis</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—
<i>S. schötti</i>	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	×
<i>S. violaceus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>(Sminthurinus binoculatus)</i>	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—
(var. <i>grisea</i>)	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—
<i>S. aureus</i> var. <i>signata</i>	—	—	—	—	×	—	—	×	×	—	—
var. <i>4-lineata</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×
var. <i>bimaculata</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×
var. <i>ochropus</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	—	×	×
<i>(S. albifrons)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
<i>(Bourletiella lutea)</i>	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Meeresufer	Tümpel beim Meere	Felsentümpel am Meere		See- und Flusсуfer	Moorlachen		Regenwasserlachen			
			Mit Makrophytenvegetation	Ohne Makrophytenvegetation		Mit Sphagnumvegetation	Mit Makrophytenvegetation	Waldlachen	Wiesenlachen	Gräben	Mischaufentümpel
<i>(B. pruinosa)</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	×	—
<i>(B. signata)</i>	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>(B. bicincta</i> var. <i>repanda)</i>	—	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—
<i>B. bilineata</i>	—	—	—	—	×	×	×	—	×	×	—
<i>B. novemlineata</i>	?	—	—	—	×	×	×	—	×	×	—
var. <i>pitosicauda</i>	×	×	—	—	×	×	×	—	×	×	—
<i>B. insignis</i>	×	×	—	—	×	×	×	×	×	×	—
<i>(Sminthurus viridis</i>											
var. <i>cinereo — viridis)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
(var. <i>nigromaculata)</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
<i>(Allacma fusca)</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
(var. <i>purpurascens)</i>	—	—	—	—	—	—	×	—	—	×	—
<i>Dicyrtomina minuta</i>	—	—	—	—	—	—	—	×	×	×	—
<i>Dicyrtoma fusca</i>	—	×	—	—	—	—	×	×	—	×	×

Der überall an den Gewässern unseres Landes, sowohl an den Ufern des Meeres (auf Salzwasser) als auch im Binnenland (auf Süßwasser), in der Ebene wie auf den Fjelden angetroffenen Arten sind es natürlich nicht viele. Die folgenden gehören — soweit diese Fauna bei uns bekannt ist — zu dieser Kategorie: *Podura aquatica*, *Sminthurides aquaticus* (wenigstens die Varietäten), *S. malmgreni* var. *elegantula*, *Bourletiella insignis*. Zu beachten aber ist, dass diese doch nicht überall gleich allgemein vorkommen. Was z. B. *Podura aquatica* betrifft, so findet sie sich nach meinen Beobachtungen unbedingt allgemeiner im Binnenland an der Oberfläche salzloser Gewässer als am salzigen Wasser der Meeresküste, wie sie ähnlich auf den Fjelden wie überhaupt in Lappland seltener ist als in Süd- und Mittelfinland. *Bourletiella insignis* hinwieder bevorzugt grasumsäumte Lachen auf Mooren und Riedgrasufer neben anderen Gewässern.

Was die selteneren Vertreter der Wasserflächenfauna anbelangt, finden sich unter ihnen allerdings Arten, die nur an der Oberfläche von Süßwasser im Binnenlande, aber nicht an den Meeresufern angetroffen sind. Hierher gehören bei uns *Sminthurides penicillifer*, *S. annulicornis*, *S. cruciatus*, *S. assimilis*, *S. violaceus*. Es wäre jedoch verfrüht aus dem bisher relativ mangelhaft bekannten Vorkommen dieser seltenen Arten den Schluss zu ziehen, dass sie tatsächlich an der Meeresküste fehlen. Noch mehr Veranlassung hat man sich dieser Schlussfolgerung gegenüber *Isotoma olivacea* zu enthalten, die ich ausser im Binnenland zwar einmal am Meeresufer unter *Fucus* u. a., nie aber frei an der Wasserfläche lebend angetroffen habe.

Noch weniger scheinen in dieser Fauna irgendwelche sozusagen halophile Vertreter vorzukommen, Arten also, die nicht auch an der Oberfläche binnenländischer Gewässer zu beobachten wären. *Achorutes purpurascens* var. *litoralis*, die nur an der Wasseroberfläche der Meeresküste gefunden worden ist, dürfte kein typischer Vertreter dieser Fauna sein, sondern eigentlich der litoralen Fauna angehören.

Die einzigen borealen Formen dieser Fauna scheinen *Sminthurides malmgreni* f. *principalis* und *Ágrenia bidenticulata* zu sein; unsere Fjelle stellen zu dieser Fauna jedoch merkwürdigerweise keinen einzigen Vertreter, der nicht auch in der Ebene vorkäme. Formen dagegen, die — vielleicht aus klimatischen Gründen — nicht auf Wasserlachen auf unseren Fjelden gedeihen, obwohl sie unten in der Ebene zur Beobachtung gelangt sind, haben wir einige: *Isotoma viridis* var. *riparia*, *Isotomurus palustris* varr., *S. aquaticus* f. *principalis*, *S. signatus*, *Bourletiella novemlineata*. Es ist ja aber möglich, dass auch hierbei nur mangelhafte Angaben mitsprechen.

Sieht man weiter nach, ob eine bemerkenswerte Abhängigkeit der Vertreter dieser Fauna von der Zusammensetzung der Wasservegetation zu konstatieren ist, so muss man meiner Ansicht nach auch hierauf im allgemeinen verneinend antworten. Eine Ausnahme machen jedoch *Bourletiella insignis* und *B. novemlineata*, die deutlich solche Ufer und solche Wasseransammlungen bevorzugen, wo als Vegetationsbildner Makrophyten wie *Carex*-, *Eriophorum*-, *Eleocharis*-, *Scirpus*-Arten oder Vertreter der Familie *Graminaceae* auftreten. Die erwähnten Collembolenarten leben ja grossenteils von Pollenkörnern der Gras- und Riedgraspflanzen. — Andere Arten wiederum, die an Gewässern mit Vegetation der verschiedensten Zusammensetzung, ja selbst an solchen, die gar keine Makrophytenvegetation besitzen, an Lachen in Felsspalten, an sterilen Geröllufem zu beobachten sind, wie *Sminthurides aquaticus* (v. *levanderi*), *S. malmgreni* v. *elegantula*, *Isotomurus palustris* var. *prasina*, dürften in Bezug auf die Nahrung andere Ansprüche stellen; die kleinen auf der Wasseroberfläche schwebenden oder an den Steilseiten der Felsen lebenden Algen oder die vom Wellenschlag an das Ufer angetriebenen verwesenden Stoffpartikel bilden ihren Lebensunterhalt.

Im vorstehenden ist in der Tat nur von einer kleinen Zahl an der Wasseroberfläche beobachteter Arten die Rede gewesen, denn, wie man aus der Tabelle ersieht, beläuft sich die Artenmenge daselbst auf nicht weniger als 71. Ohne hier auf die offenbar ganz zufälligen Arten (in Klammern!) einzugehen, worüber weiter unten, bin ich mehrere Male solchen begegnet, bei denen ich im Zweifel bin, welcher Kategorie sie zuzuweisen sind, den eigentlichen oder den zufälligen. Ein Teil von Ihnen scheint, in Anbetracht ihres Vorkommens im allgemeinen, mehr zufällig zu sein, andere bevorzugen dermassen feuchte, ja nasse Lokalitäten oder sind so vollkommen ubiquitär, dass sie wohl auch an der Wasseroberfläche aushalten können. Ich zähle im folgenden die Vertreter der letzteren Gruppe auf, Arten also, die nach meiner Vermutung an der Oberfläche des wässerigen Elements gedeihen müssten:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>P. schötti</i>
<i>A. viaticus</i>	<i>Isotoma viridis</i>
<i>A. sahlbergi</i>	<i>I. griseus</i> var. <i>neglecta</i>
<i>A. parvulus</i>	<i>Tomocerus plumbeus</i>
<i>Xenyllodes armatus</i>	<i>Orchesella flavescens</i>
<i>Anurida tullbergi</i>	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>
<i>Folsomia fimetaria</i> (?)	<i>Sminthurides pumilio</i>
<i>Proisotoma agilis</i>	<i>S. schötti</i>
<i>P. besselsi</i>	<i>Bourletiella bilineata</i> .

Ich habe geschwankt, ob ich in die obige Tabelle auch die Arten aufnehmen sollte, die ich oft an der Oberfläche von Regenwassertümpeln angetroffen habe, wie sie sich zeitweilig, besonders nach längerem Regenfall auf Misthaufen oder in deren Umgebung bilden. Die Fauna solcher Misthaufentümpel setzt sich allerdings aus Arten zusammen, die wohl passiv mit dem Regenwasser aus dem Mist in das Wasser ausgespült worden sind, um dort an der Oberfläche ein kümmerliches Leben zu fristen und sich bestenfalls nach dem Verdunsten des Wassers noch lebend zu retten, soweit sie nicht schon zugrunde gegangen sind. Da unter ihnen jedoch hin und wieder Arten erscheinen wie *Sminthurides mutmyreni*, *S. pumilio*, *S. schötti*, habe ich diese Fauna ebenfalls in einer besonderen Kolonne mitaufgeführt.

Was schliesslich jene bemerkenswerte Menge meines Erachtens ganz zufälliger, selten angetroffener Arten (in Klammern) betrifft, deren Zahl 29, d. h. ca. 40% beträgt, so mögen sie ebenfalls in der Tabelle Platz finden, um einen Begriff davon zu geben, wie viele Arten in Proben von der Wasserfläche ganz zufällig, von anderen Örtlichkeiten durch das Regen- und Hochwasser herbeitransportiert, auftreten können. Die grosse Mehrzahl solcher Arten findet sich denn auch in Wald-, Wiesen- und Mistlachen, in Gräben u. s. w. Wie verkehrt es wäre sie als eigentliche Vertreter der Wasserflächenfauna hinzustellen, wird mit hinreichender Deutlichkeit durch die Tatsache bewiesen, dass man manche von ihnen öfters tot oder halbtot an der Oberfläche findet. Trotzdem sind Hoch- und Regenwasser sicher von einiger Bedeutung für die Verbreitung mancher Collembolen und ihrer Eier von einem Ort zum anderen, obwohl ich diese Bedeutung doch nicht so hoch und allgemein veranschlagen möchte, wie es z. B. WAHLGREN (1906 a, S. 32—34) tut. Denn auf längeren Wanderungen gehen jene zufälligeren Arten, wie ich oben schon betont habe, jedenfalls leicht zugrunde.

10. Fjeldfauna¹⁾.

Die einzigen, sehr spärlichen Angaben über die Apterygotenfauna unserer Fjelde, welche bisher vorliegen, finden wir zerstreut in den vorläufigen Mitteilungen des Verfassers aus den letzten Jahren (1900—1905). Die eigentliche Behandlung der Resultate meiner Wanderungen im Sommer 1901 und 1903 auf den Fjelden von Finnisch- und Russisch-Lappland habe ich für die vorliegende Arbeit aufgespart.

Meine folgende Darstellung, die, wie ich hoffe, eine fühlbare Lücke in der Kenntnis der bisher sehr vernachlässigten Apterygotenfauna der nordischen Fjelde ausfüllt, gründet sich fast lediglich auf eigene Beobachtungen, die ich auf meinen Exkursionen gemacht habe. Vereinzelt Angaben, die über Enare- und Enontekiö-Lappland vorliegen, gehen jedoch, wie später in dieser Arbeit erwähnt, auf die Sammlungen Anderer zurück.

In der beifolgenden Tabelle habe ich die Faunen der verschiedenen Fjeldregionen des leichteren Vergleiches halber nebeneinander zusammengestellt, während einzelne Kolonnen auch von der Tiergesellschaft der verschiedenen Lokalitäten eine Anschauung gewähren²⁾.

Im folgenden versuche ich kurz die Apterygotenfauna der verschiedenen Regionen unserer Fjelde zu charakterisieren.

Zunächst will ich die schon a priori zu erschliessende Tatsache konstatieren, dass auf unseren Fjelden, wie auch in dem Flachland von Lappland, kein einziger Vertreter der Thysanuren auftritt.

1) Ich habe hier diesen von einigen Botanikern angewandten norwegischen Namen gebraucht. „Fjelde sind alle Gebirge, die sich vertikal über die Nadelwaldgrenze erheben“. — Die Höhe der finnischen Fjelde ist im allgemeinen eine sehr geringe, die Mehrzahl liegt unter 600 m. ü. M. Der höchste von mir besuchte Fjeld, wovon Collembolenproben vorliegen: Tschminatundra, ist ca. 1000 m. ü. M.; Pallastunturi ca. 900 m. ü. M. Ausser diesen erheben sich nur Keimiötunturi und Sallatunturi über 600 m. ü. M. Im allgemeinen sind unsere Fjelde nur kleine Kuppen, die oft nur ihren äussersten Gipfel in die Birkenregion erheben. Die meisten Fjelde sind ganz trocken, heideähnlich, besonders die kleineren. Wenn sich aber in den flachen Tälern, in kleineren Vertiefungen oder an Abhängen Wasser sammelt, bewirkt dies infolge der Konfiguration des Bodens nur eine Versumpfung. Eigentliche Fjeldbäche, welche von Kraut- und Grasformationen umgeben sind, treffen wir häufiger nur in den östlicheren Fjelden. Fjeldlachen kommen auf den äussersten Gipfeln nicht häufig vor (vgl. BORG, VÄINÖ. Beiträge zur Kenntniss der Flora und Vegetation der Finnischen Fjelde. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. 25, Nr. 7.)

2) Ich sehe mich veranlasst hier zu bemerken, dass eine beträchtliche Anzahl Collembolenproben von verschiedenen Fjelden von mir aus den Grenzgebieten von Kemi- und Imandra-Lappmark im Sommer 1901 eingesammelt wurden, aber durch ein übles Unglück gänzlich verloren gingen. Über das Vorkommen der mit der Lupe erkennbaren Formen habe ich jedoch sofort Aufzeichnungen gemacht, sodass ich im grossen Ganzen weiss, welche mir von früherher bekannten Arten die Proben enthielten. Leider kann ich aber natürlich nur für wenige Arten sichere Fundstellen auf diesem Gebiete angeben (vgl. Geogr. Teil).

Die Collembolenfauna der **Nadelwaldregion** (*regio silvatica*)¹⁾ schliesst sich ganz eng an die Fauna des Flachlandes an, ohne neue Formen zu bieten und weiter von derselben abzuweichen als darin, dass den Fjelden gewisse Formen fehlen, die besonders in den bewohnten Gegenden des Flachlandes anzutreffen sind.

Es seien zuerst die Arten aufgezählt, die ich **in der Nadelwaldregion am häufigsten und reichlichsten** bemerkt habe.

<i>Achorutes lapponicus</i>	<i>Isotoma minor</i>
<i>A. inermis</i>	<i>Tomocerus minutus</i>
<i>Pseudachorutes corticicola</i>	<i>Entomobrya nivalis</i>
<i>Paranura clavisetis</i>	(inkl. var. <i>maculata</i>)
<i>Anurophorus laricis</i>	<i>E. marginata</i>
<i>Folsomia quadrioculata</i>	<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>
<i>Isotoma cinerea</i>	<i>Sminthurinus binoculatus</i>
<i>I. olivacea</i>	<i>Bourletiella bicincta</i> var. <i>repanda</i>
<i>I. grisea</i> var. <i>neglecta</i>	<i>B. pruinosa</i>
<i>I. mucronata</i>	<i>B. bilineata</i>
<i>I. viridis</i> (inkl. var. <i>pallida</i>)	<i>B. insignis</i>
<i>I. notabilis</i>	<i>Dicyrtoma fusca</i> .

Aus diesem Verzeichnis ersehen wir, dass in der Nadelwaldregion keine einzige Art vorkommt, die dieselbe speziell charakterisierte, vielmehr sind alle hier am allgemeinsten auftretenden zugleich auch unten im Flachland wegen ihres allgemeinen und reichlichen Vorkommens mehr oder weniger bemerkenswert.

Andererseits habe ich auf den Fjelden in der Nadelwaldregion eine Menge Formen angetroffen, die als **selten** oder **zufällig** zu betrachten sein dürften, wie z. B.

<i>Achorutes purpurascens</i>	<i>Oncyliurus affinis</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>O. fimetarius</i>
<i>Willemia anophthalma</i>	<i>Tullbergia krausbaueri</i>
<i>Anurida granaria</i>	<i>Isotomurus palustris</i> v. <i>fucicola</i>
<i>Pseudachorutes subcrassus</i>	<i>Sminthurinus albifrons</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>Ptenothrix atra</i> .

Diese sind nämlich nur einmal vereinzelt auf einem Fjeld begegnet.

1) Die Baumarten der Wälder dieser Region sind die Kiefer (*Pinus silvestris*) und die Fichte (*Abies excelsa*), von denen bald die eine, bald die andere vorherrscht oder die einzige Baumart darstellt. Die obere Grenze dieser Region läuft mit beträchtlichen Schwankungen in 375–500 m, in Enontekiö- und Enare-Lappmark sogar in 300 m Höhe hin.

Im Flachland angetroffene, aber auf den Fjelden nicht beobachtete Arten sind:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>Isotoma propinqua</i>
<i>A. sigillatus</i>	<i>I. fennica</i>
<i>A. viaticus</i>	<i>I. griseescens</i> f. <i>principalis</i>
<i>A. sahlbergi</i> (?)	<i>I. hiemalis</i>
<i>A. manubrialis</i>	<i>Agrenia bidenticulata</i>
<i>A. frigidus</i>	<i>Isotomurus palustris</i> varr.
<i>Xenylla humicola</i>	(exkl. <i>fucicola</i>)
<i>Onychiurus sibiricus</i>	<i>Sira buski</i>
<i>O. furcifer</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>Folsomia fimetaria</i>	<i>Sminthurinus coecus</i>
<i>Proisotoma minuta</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
<i>P. minima</i>	<i>S. signatus</i>
<i>P. borealis</i>	<i>S. penicillifer</i>
<i>P. besselsi</i>	<i>Bourletiella novemlineata</i> .

Mehrere der obenerwähnten Formen kommen jedoch auch im Flachland so selten vor, dass man wohl annehmen darf, sie seien auch in der Waldregion zu finden, obwohl sie mir infolge ihrer Seltenheit entgangen sind. Auf alle Fälle ist es sehr wahrscheinlich, dass sich ein Teil der oben angeführten Arten sicher nach den Fjelden ausbreitet, sobald die Besiedelung sich bis dahin erstreckt. Übrigens ist wohl anzunehmen, dass sich zwischen der Collembolenfauna des Flachlandes und der der Waldregion, zumal hinsichtlich der Frequenz der Arten, mehr Verschiedenheiten werden beobachten lassen, wenn einmal die Fauna der Fjelde einer allgemeineren Erforschung unterzogen wird.

In der Birkenregion (*Regio subalpina*)¹⁾ wird die Artenmenge schon entschieden geringer, worüber man sich auch nicht zu wundern braucht, denn im allgemeinen sind die für diese Tiere geeigneten Lokalitäten weniger zahlreich, vermorschte Baumstümpfe seltenerer die Moosdecke dünner, die Nahrungs- und Wärmeverhältnisse ohne Frage schlechter, der Feuchtigkeitsgrad im grossen ganzen naturgemäss geringer an den bewaldeten Abhängen, wo die niedrige, spärlich verstreute, weichhaarige Birke (*Betula odorata*) die vorherrschende Baumart ist.

Die zufälligeren *Achorutiden*, die in der Nadelwaldregion nur sporadisch zu finden waren, kommen grösstenteils in der *Regio subalpina* nicht mehr vor, weshalb der Ausfall besonders diese Familie betroffen hat. Einem bemerkenswerten Vertreter der genannten Familie bin ich dagegen einmal in dieser Region begegnet, nämlich *Podura aquatica*, die weiter unten oder gar weiter oben in der waldlosen Region nicht bemerkt worden ist, wie sie auch im Flachland Lapplands selten ist.

1) Die obere Grenze der Birkenregion d. h. die Waldgrenze läuft mit recht grossen Schwankungen in 430—575 m und erhebt sich, so weit bekannt ist, auf den nordwestlichen Fjelden von LE. und LI. bloss zu einer Höhe von ca. 380—400 m ü. M. (vgl. BORG, Flora und Vegetation der finn. Fjelde S. 56—57).

Im allgemeinen haben mir aus der Birkenregion bedeutend weniger Proben zur Vergleichung vorgelegen, was aus der Tatsache zu erklären ist, dass diese Region auf vielen Fjelden nur eine recht schmale Zone darstellt.

Unter den *Entomobryiden* beginnt sich schon *Tetracanthella wahlgreni*¹⁾ zu zeigen. Desgleichen hat es den Anschein, als würde der mit ihr vergesellschaftet auftretende *Anurophorus laricis* gemeiner. Zwischen Steinen und Flechten wie zwischen Wurzeln im Kiesschutt lässt sich ebenso *Isotoma violacea*, die weiter unten seltener zu Gesicht kam, allgemeiner beobachten. Erheblich seltener findet man dagegen folgende Vertreter der erwähnten Familie, die in der Nadelwaldregion verhältnismässig gemein sind: *Isotoma cinerea*, *I. grisescens* var. *neglecta*, *I. mucronata*, *I. viridis* f. *principalis*, *I. notabilis*, *I. minor*, *Tomocerus minutus*. Andere fehlen in dieser Region schon vollständig, wie: *Isotoma albella*, *Tomocerus sibiricus*, *Isotomurus*, *Entomobrya marginata*, *Orchesella*. Auf alle Fälle ist die Familie *Entomobryidae* auch in der subalpinen Region am besten vertreten.

Dass die Vertreterzahl der *Symphyleonen* je höher man in die sterilere Birkenregion kommt, wo der Gras- und Sträucherwuchs bedeutend schwächer und die Moosdecke dünner ist und die Daseinsbedingungen in jeder Hinsicht ungünstiger sind, bemerkenswert zusammenschmolzen ist, kann gar nicht wunder nehmen. Oberhalb der Nadelwaldregion scheinen zum mindesten die Arten der Gattung *Sminthurinus* und der Unterfamilie *Dicyrtominae* nicht mehr existieren zu können. Relativ gut gedeihen dagegen *Sminthurides malmgreni* var. *elegantula*, *Bourletiella bicincta* var. *repanda*, *B. bilineata* und *B. pruinosa*, denen man öfters begegnet.

Am interessantesten ist jedoch schliesslich die **in der baumlosen Region** (*Regio alpina*) unsrer Fjelde vorkommende Collembolenfauna, auf die ich bei meinen Besuchen der Fjelde mein Hauptaugenmerk gerichtet hatte, denn die Fjeldregion ist ja zweifelsohne von der grössten Wichtigkeit, insofern sie gegenüber dem Flachland die am stärksten abweichenden Existenzbedingungen darbietet. Sowohl die östlichen als die westlichen Fjelde unseres Gebietes, die ich bestiegen habe, sind jedoch auf der Höhe mit einigen Ausnahmen recht steril und ihre Vegetation ganz ausserordentlich dürftig²⁾.

Der Lokalitäten, an denen sich die Collembolen aufhalten, sind es auch auf solchen, meistens äusserst trockenen Fjeldabhängen ziemlich wenige. Es ist also leicht zu verstehen, wenn die Collembolenfauna ziemlich arm an Arten und Individuen ist.

1) Obwohl die Fundstelle dieser Art in der Nadelwaldregion in der Tabelle nicht wiederzufinden ist, habe ich sie dort hin und wieder einmal in dem Grenzgebiete von Russisch- und Finnisch-Lappland angetroffen.

2) Von den Reisgewächsen sind die wichtigsten: *Vaccinium vitis idaea*, *Myrtillus nigra* und *M. uliginosa*, *Empetrum*, *Arctostaphylos ura ursi*, *Calluna*, *Betula nana*. Seltener finden sich *Azalea*, *Arctostaphylos alpina*, *Phylloce*. Unter den Sträuchern kommen hie und da *Salix*-Schösslinge vor von den Arten *S. glauca*, *S. phylicifolia*, seltener sind *S. herbacea*, *S. reticulata*, ferner *Juniperus communis* f. *nana*, Fichten- und Birken-schösslinge sowie folgende Farne: *Lycopodium alpinum*, *L. annotinum* f. *alpestre*, bisweilen *L. clavatum* und *L. selago*. Unter den Gräsern und Kräutern sind die gemeinsten: *Juncus trifidus*, *Luzula spicata*, *Carex rigida*, *C. Persoonii*, *C. sparsiflora*, *Eriophorum angustifolium*, *E. vaginatum*, *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis lapponica*, *Festuca ovina*, *Rubus chamaemorus*, *Sibbaldia*, *Solidago virgaurea*, *Gnaphalium dioicum* u. s. w. Die Moosdecke ist gleichfalls recht undicht und dünn.

An schattigen Plätzen zwischen Blockansammlungen findet man die meisten Arten zwischen Moos, Flechten und Pflanzenwurzeln. Die bemerkenswertesten und am allgemeinsten vorkommenden Arten sind an solchen Stellen ohne Zweifel: *Anurophorus laricis*, *Tetracanthella wahlgreni*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma violacea*, *I. viridis* var. *pallida*, *Entomobrya nivalis* var. *maculata*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Bourletiella pruinosa*. Von seltener auftretenden seien besonders erwähnt: *Achorutes lapponicus* und *Tomocerus minutus*.

Auf steilen felsigen Abhängen, wo ein Gebirgsbach zwischen den Felsen dahinfließt, finden sich am Rande solcher Gewässer bisweilen kleine mit einer Sphagnum-Decke überzogene Terrassen. In diesen Sphagnumhöckern, in denen die Feuchtigkeitsmenge grösser ist als an anderen Lokalitäten in der Fjeldregion, wenn wir von den kleinen Wasserlachen absehen, die hie und da auf dem Scheitel der Fjelde anzutreffen sind, ist auch die Fauna einigermaßen reich an Arten. Am allgemeinsten scheint an den feuchten Plätzen auf den Fjelden oben in der waldlosen Region die überall in Lappland gemeine *Isotoma olivacea* zu sein, in deren Gesellschaft als weniger gewöhnlichen Arten die folgenden vorkommen: *I. grisea* var. *neglecta*, *I. minor*, *I. notabilis*, *I. bipunctata* und *Megalothorax minimus*. An der Oberfläche von Wassertümpeln, falls dieselben Gras- oder Riedgrasvegetation (*Eriophorum*, *Carex*) aufweisen, findet man nur sehr wenige Arten und zwar genau dieselben, die auch unten im Flachland an Wasserlachen auftreten. In Regenwassertümpeln begegnet man dagegen Arten, die an anderen Nachbarlokalitäten fremd sind und meist aus dem Moos und den Flechten dahin gelangt sind, wie *Anurophorus*, *Tetracanthella*, *Bourletiella pruinosa* u. a. In der dürrigen Gras- und Strauchvegetation erhält man mit dem Netz eine schlechte Ausbeute an folgenden Arten: *Bourletiella bilineata*, *B. pruinosa*, an feuchten Plätzen ausserdem: *B. insignis*. Sehr selten ist in dieser Region mehr *B. bicincta* var. *repanda* anzutreffen.

In der Tiergesellschaft dieser baumlosen Region sind schliesslich dann und wann manche Formen gefunden worden, deren Vorkommen in den unteren Regionen auf den Fjelden überhaupt nicht beobachtet worden ist, die aber wohl unten im Flachlande die einen seltener, die anderen allgemeiner auftreten. Solche sind: *Xenylla maritima*, *X. nitida*, *Isotoma westerlundii* var. *obscura*, *I. bipunctata*, *Sminthurides aquaticus* var. *levanderi*. Es liegt auf der Hand, dass diese Funde nicht zu dem Schluss berechtigen, dass jene Formen in der Waldregion vollständig fehlten. Es ist im Gegenteil wahrscheinlich, dass sie zufällig auf den Fjelden vorkommende oder daselbst sehr seltene Formen sind, die auch in den unteren Regionen sehr wohl vorkommen können, obwohl sie bei ihrer Seltenheit übersehen worden sind.

Was schliesslich die verschiedenen Elemente der in der Fjeldregion auftretenden Collembolenfauna anbelangt, so ist als ein auffallendes Kennzeichen die überwiegende Mehrzahl der *Entomobryiden* festzustellen. Von den 27 verschiedenen Arten, die von der Collembolenfauna in der *Regio alpina* vertreten sind, sind 14, d. h. 51.85% der gesamten Artenzahl, Vertreter dieser Familie. Zur Gattung *Isotoma* (*Folsomia* mitgezählt) gehören davon

9 Arten, d. h. $\frac{1}{3}$ aller Arten, die in dieser Region beobachtet worden sind. Vertreter der Gruppe *Symphyleona* haben wir 8 Arten, d. h. 29.6%, Vertreter der *Achorutiden* nur 5 Arten, also nur 18.5% der Artenzahl, darunter die meisten selten, zum Teil wahrscheinlich auch zufällig.

Dass die Familie *Entomobryidae* in der baumlosen Region unserer Fjelde so reich vertreten ist, kann nicht wunder nehmen, noch weniger, dass die Gattung *Isotoma* an Artenreichtum alle anderen übertrifft, denn in dieser Beziehung stimmt die Fjeldfauna mit der arktischen Fauna überein, in der die genannte Gattung gleichfalls durch verhältnismässig viele, wiewohl allerdings grossenteils verschiedene Arten vertreten ist. Ebenso ist beiden Faunen gemeinsam, dass von der Unterfamilie *Entomobryinae* in beiden recht wenige Vertreter vorkommen, was leicht zu ersehen ist, wenn man das Verzeichnis der Vertreter dieser Fauna in SCHÄFFERS Werk vergleicht (1900 b).

Doch scheint ein Unterschied zwischen der Fauna der Fjeldregion und der arktischen darin zu bestehen, dass die erstere bedeutend mehr *Symphyleonen* als *Achorutiden* aufweist, die letztere umgekehrt.

Es ist meines Erachtens ziemlich leicht einzusehen, dass sich die *Symphyleonen*, die im allgemeinen günstigere Lebensbedingungen heischen und mehr als die anderen Collembolen von der Vegetation abhängig sind, in den unwirtlichen Verhältnissen der arktischen Region nicht wohlfühlen. Dass auch die baumlose Region unserer Fjelde vorteilhafter ist als z. B. die arktischen Inseln, was die Jahrestemperatur und die Vegetation betrifft, versteht sich von selbst. Im übrigen dürfte es sich wahrscheinlich herausstellen, dass auch die *Symphyleonen* der arktischen Region durch eine reichere Artenzahl vertreten sind, wenn sie nur erst besser erforscht sein wird.

Schwieriger ist die Abweichung der erwähnten Faunen hinsichtlich der Vertretung der Familie *Achorutidae* zu erklären. Man sollte ja meinen, gerade die Arten dieser Familie müssten sich auch auf den Fjelden gern aufhalten, denn sie sind ja dafür bekannt, dass sie das unwirtlichste Klima aushalten können und von der Vegetation kaum überhaupt abhängig sind, da sie auch in der arktischen Region gut existieren können. — Warum haben sich da die Arten dieser Familie nicht in die baumlose Region der Fjelde hinauf verbreitet, sondern werden sie im Gegenteil immer spärlicher, je höher man auf den Fjelden hinansteigt? Ich möchte die Ursache hierzu in der Tatsache erblicken, dass es oben in den höchsten Regionen an geeigneten feuchten Lokalitäten fehlt, denn zum wenigsten die lappländischen Fjelde finnischerseits sind, wie ich oben schon erwähnt habe, fast ohne Ausnahme überaus trocken und steril. Die Vertreter der Familie *Achorutidae* scheinen sich, so wenig anspruchsvoll sie in klimatologischer und vegetativer Beziehung auch sind, am liebsten an feuchten Lokalitäten, sei es an feuchten humusreichen Plätzen in der Nähe menschlicher Wohnungen oder daneben an Meeresküsten aufzuhalten, wie dies aus den Vertretern der Familie bei uns zu entnehmen ist. Ich brauche als Beispiele nur *Xenylla humicola*, *X. maritima*, *Achorutes viaticus*, die Arten der Gattung *Onychiurus*, *Neanura muscorum*, *Anurida*

granaria zu nennen. Die arktischen Inseln und die Küste des Eismeereres bieten ihnen auf den vom Meere bespülten Uferabhängen geeignete Lokalitäten, die in der baumlosen Region der Fjelde vollständig fehlen.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass sich die baunlose Region auf unseren Fjelden von den unteren Regionen nur durch ihre ärmlichere Fauna unterscheidet, ohne dass sie irgend welche neuen alpinen Formen aufwiese, die in den unteren Regionen nicht vorkämen. Die einzige Art, die auf unseren Fjelden als ursprünglich alpin betrachtet werden muss, ist *Tetracanthella wahlgreni*, obwohl sie sich in die subalpine Region hinab verbreitet hat, ja bisweilen, wenn auch sehr selten, auch in der Nadelwaldregion (in Ausnahmefällen sogar im Flachland, wiewohl ganz am Fusse der Fjelde)¹⁾, vorkommt. In derselben Gattung haben wir eine zweite Art, *Tetracanthella pilosa*, über deren Vorkommen wir jedoch noch sehr wenig unterrichtet sind. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, wurde sie nur einmal auf dem Fjelde Kätkätunturi im Kirchspiel Kittilä angetroffen, wo ich sie in einigen wenigen Exemplaren auf der Grenze der Nadelwald- und der Birkenregion fand. Man hat wohl Anlass zu der Vermutung, dass diese Art ebenfalls ursprünglich eine alpine ist, obwohl man sie ausserdem einmal — vermutlich als Reliktenform — in Südfinland gefunden hat (vgl. geogr. Teil), und zwar weil sie ausserhalb unseres Gebietes nur auf den skandinavischen Fjelden und in den Alpen angetroffen worden ist.

Auf den Fjelden der östlichen Femmoskandia scheinen also, soweit wir deren Fauna bisher kennen, die einzigen Fjeldformen der Gattung *Tetracanthella* anzugehören und dies *T. wahlgreni* und *T. pilosa* zu sein. Von ihnen ist hinsichtlich der Verbreitung die erstere eine arktische — subarktische Form, die letztere vielleicht eine alpine, da sie in der arktischen Region nicht vorzukommen scheint.

Eine Vergleichung mit der Fauna der skandinavischen Fjelde folgt in dem geographischen Teil dieser Arbeit.

II. Myrmecophile Fauna.

In der finländischen Apterygotenfauna giebt es nach unserer bisherigen Kenntnis nur zwei echte myrmecophile Arten, nämlich die weit verbreitete, fast kosmopolitische *Cyphoderus albinos* und die allem Anschein nach nordische *Sinella myrmecophila*.

Beide Arten sind schon in der REUTER'schen Arbeit (1895 a) verzeichnet und als myrmecophil erwähnt worden.

1) Einmal ist mir nämlich *T. wahlgreni* in einigen Exemplaren in Imandra-Lappland am Fusse des Fjeldes Jousipaistamatunturi begegnet.

Von *Cyphoderus albinos* erzählt der genannte Verfasser folgendes: „Hos oss funnen uteslutande i sällskap med myror, nämligen *Formica sanguinea*, *Lasius niger* och *flavus* samt *Myrmica*-arter; en gång i några exemplar under uppkastad *fucus* vid hafsstrand, men hvarest icke häller *Lasius niger* saknades“.

Seitdem ist diese Art von mir mehrmals auf meinen Exkursionen im Lande aufgefunden worden. Sie ist jedoch keine allzu häufige Art und scheint bei uns in den nördlichen Teilen des Landes ganz zu fehlen. Am häufigsten findet man sie auf trockenen Wiesenabhängen, an Acker- und Wiesenrainen, unter Steinen, seltener unter und in faulendem Holz oder zwischen Baumrinde in alten Baumstümpfen, ohne Ausnahme aber in Gesellschaft mit Ameisen, in deren Nestern, wo man sie auf jene für sie charakteristische Weise unruhig hin und her laufen sieht, wenn man die Steine oder Balken aufhebt. Nach den verschiedenen von mir gesammelten Proben von Ameisen, in deren Gesellschaft die vorliegende Art angetroffen wurde, welche von einem guten Kenner, Herrn cand. med. OTTO WELLENIUS bestimmt worden sind, lebt *Cyphoderus albinos* mit folgenden Ameisenarten zusammen: *Lasius niger* (L.) FABR., *L. flavus* (FABR.) MAYR., *Myrmica laevinodis* NYL., *Formica fusca* L., *Camponotus Herculeanus* (L.), MAYR. und *Tetramorium caespitum* (L.) MAYR.

Von dem Vorkommen der anderen unserer myrmecophilen Arten, *Sinella myrmecophila*, berichtet REUTER (1895 a, S. 23) folgendes: „Tämligen sällsynt vartiden bland myror, under stenar med *Formica sanguinea* men äfven under bark med *Myrmica*-arter. Påminner i sitt lopp mycket om föregående“ (*S. curviseta* BROOK).

Es ist mir nur wenige Male geglückt diese seltene Art zu finden, teils in Gesellschaft mit *Myrmica laevinodis* NYL., teils zusammen mit *Lasius niger* (L.) FABR. Dass sie eine echt myrmecophile Art ist, dürfte wohl sicher sein, da sie bei uns niemals allein lebend wahrgenommen worden ist¹⁾. (Vgl. auch AXELSON 1906, S. 18).

Ausser den obengenannten Arten, über deren Myrmecophilie man nicht im Zweifel sein kann, giebt es in unserer Apterygotenfauna einige Formen, welche hin und wieder in unmittelbarer Nachbarschaft der Ameisen vorkommen, sogar in ihren Nestern gefunden worden sind. Nach REUTER (1895 a, S. 34) soll *Campodea fragilis* oft in Gesellschaft mit Ameisen z. B. *Lasius fuliginosus* und *Formica fusca* leben (SAHLBERG). Auch mir liegen einige Collembolenproben in den Sammlungen WESTERLUNDS vor, die solche anscheinend myrmecophilen Collembolen enthalten. Im April 1897 hatte WESTERLUND bei Knopio, im Walde zwischen Kiefernrinde, in einem Nest von „*Formica* sp.“, zusammen mit dieser, eine Menge von *Sira buski* nebst 2 Exemplaren von *Tomocerus vulgaris* gesammelt. In einer anderen Probe, deren Inhalt ebenfalls in einem Nest

1) Eigentümlicherweise erwähnt WAHLGREN (1906 b), von welchem diese seltene Art in Uppland angetroffen worden ist, nichts von ihrem Vorkommen in Gesellschaft mit Ameisen.

von „*Formica* sp.“ beobachtet wurde, fanden sich folgende Arten in wenigen Exemplaren: *Achorutes uniungviculatus*, *Entomobrya nivalis*, *E. corticalis* und *Lepidocyrtus lanuginosus*.

Die Nester der gemeinen *Formica rufa* L. habe ich selbst in verschiedenen Teilen des Landes untersucht, um zu ermitteln, ob sie möglicherweise solche Ameisengäste beherbergten.

Meine Funde sind hier tabellarisch dargelegt:

	Al. Jomala	Ka. Viipuri	Ta. Messu- kylä	LKem. Kolari	LKem. Kittilä
<i>Achorutes inermis</i>	—	—	—	häuf.	—
<i>Xenylla brevicauda</i>	—	häuf.	—	häuf.	—
<i>Anurophorus laricis</i>	—	—	—	—	häuf.
<i>Folsomia quadrioculata</i> . . .	—	—	—	vereinz.	—
<i>Isotoma viridis</i>	—	—	—	—	1 Ex.
<i>I. violacea</i>	—	—	1 Ex.	—	—
<i>Entomobrya nivalis</i>	—	1 Ex.	—	—	—
<i>E. marginata</i>	vereinz.	—	—	vereinz.	1 Ex.
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>	—	—	häuf.	—	—

Vermutlich handelt es sich bei diesen letztgenannten Arten um zufälliges Vorkommen in Gesellschaft mit den Ameisen, wenigstens sind wohl die vereinzelt in den Nestern angetroffenen Formen ganz zufällig aus der Umgebung dahin geratene Gäste. Doch scheint es mir etwas verfrüht zurzeit etwas Bestimmtes darüber zu äussern. Leider habe ich bei meinen Exkursionen meistens zu wenig Zeit gehabt das Leben dieser wahrscheinlich nur pseudomyrmecophilen Arten sowie auch der echten Vertreter der myrmecophilen Fauna — so interessant sie biologisch auch sind — in der Natur zu studieren.

12. Winterfauna.

Leider ist diese im Winter bei schneebedecktem Boden vorkommende Fauna bei uns wie auch anderwärts im allgemeinen stark vernachlässigt worden. Ganz zu schweigen von Werken älterer Forscher, deren Angaben sich äusserst schwer auf bestimmte Arten beziehen lassen, bietet auch die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts erschienene Literatur, die sich mit der Apterygotenfauna befasst, so gut wie nichts über das Vorkommen der Vertreter dieser Gruppe zur Winterzeit. Bemerkenswert ist, dass beispielsweise TULLBERGS sehr wertvolles, ja geradezu grundlegendes Werk „Sveriges Podurider“ vom Jahre 1872, obwohl darin allerdings das Vorkommen, die Fundorte, und die Frequenz der Arten dargestellt sind, nichts über ihr Leben im Winter bringt, ausgenommen bei der einzigen Form *Degeeria (Entomobrya) nivalis*, von der es heisst: „om vintern äfven ofta på snö“ (S. 40).

Abgesehen von eventuellen Zeitungsnotizen stammt die erste sichere Nachricht über das Vorkommen von Winterpoduriden bei uns in Finland aus dem Jahre 1881, wo eine kurze Mitteilung von reichlichem Vorkommen einer Art (*Isotoma sp.*) auf dem Schnee im Januar 1880 im Kirchspiel Halikko erschien. Ihr Verfasser ist UNO COLLAN (vgl. Histor. Rückblick S. 5). Im folgenden Jahre veröffentlicht REUTER seine ersten Beobachtungen über die winterliche Apterygotenfauna. Der kurze Aufsatz „Entomologiska exkursioner under jannari 1882 i södra Finland“ ist seinem Inhalt nach S. 6 näher referiert. — In SCHÖTT'S bemerkenswertem Werke „Zur Systematik und Verbreitung palaearktischer Collembola“ (1893 a) ist über das Leben der Vertreter der fraglichen Gruppe im Winter sehr wenig gesagt. Nur die folgenden Arten sind kurz als auf dem Schnee angetroffen erwähnt: *Entomobrya nivalis* (L.), *Isotoma olivacea* TULLB., *I. hiemalis* SCHÖTT und *Achorutes socialis* UZEL, von denen *Isotoma hiemalis* als neue Art aufgestellt ist. — In REUTERS späterem, die Apterygotenfauna von ganz Finland behandelndem Werke „Finlands Collembola och Thysanura“ (1895 a) finden sich ebenfalls kaum irgendwelche Angaben über die Winterfauna, denn die eben erwähnten Beobachtungen REUTERS im Winter 1882 sind darin gleichfalls nicht herangezogen. Die von COLLAN gefundene, früher genannte *Isotoma sp.* ist unter dem Namen *Isotoma hiemalis* var. *fennica* REUT. nur miterwähnt.

Erst 1896 erschien das erste, ausschliesslich der winterlichen Collembolenfauna gewidmete Werk SCHÖTT'S „Collembola på snö och is“ (SCHÖTT, 1896 b). Diese Arbeit ist namentlich darum von Wert, weil sie eine Zusammenstellung der Angaben der älteren Literatur enthält, die überhaupt über diese Winterfauna, und zwar nicht nur über die skandinavische, sondern über die von ganz Europa, mitgeteilt sind. Es erscheint daher seltsam, dass nur acht Arten als sichere, im Winter auf Schnee angetroffene Formen genannt sind: *Entomobrya nivalis* (L.), *Isotoma viridis* BOURL. var. *riparia* NIC.,

I. olivacea TULLB., *I. saltans* NIC., *I. hiemalis* SCHÖTT und var. *fennica*, *Podura aquatica* (L.), *Achorutes viaticus* TULLB. und *A. socialis* UZEL. Als unsicher wird ausserdem *Isotoma arborea* DE GEER erwähnt¹⁾. In Skandinavien waren davon im Winter alle ausser *Podura aquatica* und *Isotoma saltans* beobachtet worden.

Einen ausserordentlich beleuchtenden und anziehenden Aufsatz über unsere einheimische Winterfauna veröffentlichte im folgenden Jahre (1897) WESTERLUND in der finnischen Zeitschrift „Luonnon ystävä“, worüber ein kurzes Referat in dem historischen Rückblick S. 8. Von demselben Verfasser erschien in der genannten Zeitschrift eine kurze Mitteilung, die gleichfalls unsere Winterfauna betrifft (siehe S. 8).

REUTER hat desgleichen in zwei Aufsätzen (1898, 1900 a) unsere Kenntnisse über die einheimische Winterfauna gesammelt sowie in der letzteren die von WESTERLUND bei Kuopio gefundene neue Winterart mit dem Namen *Isotoma westerlundii* n. sp. ausführlicher diagnostiziert und eine im Winter angetroffene Art: *Achorutes* (*Schöttella*) *ununguiculatus* TULLB. anführt, die W. ebenfalls bei Kuopio beobachtet hatte (vgl. Hist. Rückblick S. 8).

In der späteren auswärtigen nordischen Literatur, in Arbeiten von SCHÖTT, WAHLGREN, LIE-PETTERSEN und ÅGREN, kommen zu den vorerwähnten Winterarten verhältnismässig viele neue hinzu. In Schweden sind im Winter auf dem Schnee ausser den früheren folgende angetroffen worden: *Achorutes nivalis* ÅGR., *Anurophorus laricis* NIC., *Isotoma intermedia* nov. sp. SCHÖTT, *I. fennica* (REUT.), *I. tigrina* NIC., *I. cinerea* NIC., *I. arborea* DE GEER, *Entomobrya nicoleti* var. *muscorum* SCHÄFF., *E. arborea* TULLB., *Sminthurinus aureus* (LUBB.). Die meisten von ihnen erwähnt SCHÖTT in seinen „Études sur les Collemboles du Nord“ (1902). *Isotoma arborea* (L.) ÅGR. und *Achorutes nivalis* ÅGR. jedoch sind in ÅGRENS Aufsätzen (1903, 1904 a) angeführt, die letztere als für die Wissenschaft neue Art aufgestellt (1904 a, S. 126).

In der Apterygotenfauna Norwegens dürften nach LIE-PETTERSEN bisher nur zwei Arten: *Entomobrya nivalis* (L.) (L-P., 1896) und *Achorutes socialis* UZEL²⁾ als zur Winterzeit auf dem Schnee vorkommend bekannt sein.

Was schliesslich die einheimische in den letzten Jahren erschienene einschlägige Literatur betrifft, so hat sich die winterliche Collembolenfauna bei uns um relativ viele Arten vermehrt. In meinem kurzen Aufsatz „Vorläufige Mitteilungen über einige neue Collembolenformen aus Finnland“ (1900) ist dies und jenes über manche unserer Winterarten ausgeführt. So sind darin die Winterarten *Isotoma fennica* (REUT.) AXELS. (= *I. hiemalis* var. *fennica* REUT.) und *I. nivicola* n. sp.³⁾ näher beschrieben und ihr

1) SCHÖTT hat, wie es scheint, REUTERS früher veröffentlichten Aufsatz (1882 a) übersehen, in dem einige weitere Arten als in Finland gefunden erwähnt sind. Auf dieses Versehen hat schon REUTER in einem späteren Aufsatz (1898, S. 45) hingewiesen.

2) Laut brieflicher Mitteilung hat der Verfasser über deren Vorkommen im Winter in der populären norwegischen Zeitschrift „Naturen“ (1901) geschrieben. Der Aufsatz ist mir leider nicht zu Händen gekommen.

3) Wie ich später bemerkt habe, dürfte diese jedoch nur als eine Form von *I. hiemalis* zu betrachten sein.

Vorkommen wie ihre bisherigen Fundorte aufgeführt. In demselben Aufsatz ist auch *Schöttella inermis* TULLB. als zur Winterzeit angetroffen erwähnt.

In einer „Vorläufigen Mittheilung“ vom Jahre 1905 (AXELSON 1905 a, S. 788) ist eine neue Winterart *Achorutes frigidus* n. sp. aus Kemi-Lappland diagnostiziert. Am ausführlichsten ist jedoch über unsere winterliche Collembolenfauna gehandelt in meinem etwas später erschienenen Aufsatz „Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Tvärminne“ (AXELSON 1905 b, S. 17), in dem unsere winterliche Fauna um folgende, grösstenteils mehr oder weniger zufällige Vertreter bereichert erscheint: *Achorutes reuteri*, *Xenylla humicola*, *Podura aquatica*, *Onychiurus armatus*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma sensibilis*, *I. violacea*, *I. notabilis*, *Isotomurus palustris*, *Entomobrya corticalis*, *Tomocerus vulgaris*, *T. plumbeus*, *Sminthurinus aureus*. In dem letzterwähnten Aufsatz habe ich auch jene in der Umgebung der genannten Station zur Winterzeit beobachteten Arten danach zu gruppieren versucht, ob sie meiner Ansicht nach als eigentliche Winterarten oder als mehr oder weniger zufällig mitten im Winter erwachte Sommerarten zu betrachten sind.

Wir sehen aus dem vorstehenden Überblick, dass die in Fennoskandia zur Winterzeit vorkommende Collembolenfauna im Grunde recht reichlich vertreten ist. Mit jedem Jahr ist die Zahl der winterlichen Collembolen gewachsen, sodass die Menge der heute bekannten nordischen Winterarten — soweit ich bei einer Durchmusterung der Angaben in der einschlägigen Literatur habe ermitteln können — nicht weniger als 37 Arten beträgt, unter denen sich Vertreter der meisten unserer Collembolengattungen befinden¹⁾.

Umsonst sucht man jedoch in der Literatur nach einer zusammenhängenden Arbeit, in der jene winterliche Collembolenfauna erörtert wäre, wenn wir von WESTERLUNDS obenerwähntem, an sorgfältigen eigenen Beobachtungen reichem Aufsatz absehen, der leider in seiner fremdsprachigen Gestalt und da er in einer populären Zeitschrift erschien, nur wenig hat bekannt werden können, denn SCHÖRTTS Werk „Collembola på snö och is“ enthält, so wertvoll es an sich ist, nur Angaben über sehr wenige Arten.

Da ich selber in den letzten Jahren vorzugsweise in der Umgebung von Helsingfors und Sortavala, einigermassen auch bei der Stadt Joensuu, zur Winterzeit Sammlungen und Beobachtungen über die winterliche Collembolenfauna angestellt habe und mir ausserdem verhältnismässig viele im Winter gesammelte Proben von verschiedenen Personen aus verschiedenen Teilen Finlands zugegangen sind, habe ich die bei uns im Winter, während der Boden mit Schnee bedeckt ist, angetroffenen Arten im folgenden in Form einer Tabelle aufgeführt, aus der ihr Vorkommen, ihre Frequenz, der Minimalwärmegrad, in dem sie gefunden wurden, sowie Angaben darüber, ob und wie allgemein sie im Sommer vorkommen, zu ersehen sind:

1) Nebenbei mag bemerkt werden, dass zu diesen bisher aus Fennoskandia verzeichneten Arten in Mittel- und Südeuropa sowie in Nordamerika einige weitere Winterarten, namentlich aus den Gattungen *Achorutes* und *Isotoma* gefunden worden sind. Näheres darüber bei VÖGLER (1896), CARL (1899 a und 1901) und FOLSOM (1902 a).

Vorkommen im Winter									
	Beobachtung bei niedrigster Temperatur					Bemerkungen über Vorkommen, Frequenz u. s. w.			
	Fundstelle	Auf Schnee (Eis)	Geschützt zwischen Laub, Moos, Rinde und dergleichen	Frequenz	Datum	Temperatur			
<i>Podura aquatica</i>	N. Tvärminne, Birken- sumpf (A. L.)	×		vereinzelt	23. IV. 05	üb. 0°C			c - +
<i>Achorutes viaticus</i>	N. Helsingfors, Wald		zw. Rinde	"	8. III. 03	üb. 0°C			+
<i>A. reuteri</i>	N. Tvärminne, Meeres- ufer (A. J. L.)		zw. Tang	recht zahl- reich	24. IV. 05	üb. 0°C			r
<i>A. frigidus</i>	L.Kem. Sodankylä, (N. S.)	×		"	10. IV. 83.	?			-
<i>A. socialis</i>	N. Helsingfors, Fichten- wald	×		spärlich	25. II. 02	üb. 0°C		(Nov.—April. Südfinl.—Lappland. Mehr- mals, bisweilen massenhaft frei auf Schnee.	-
—	Sb. Kuopio, Kiefernwald (A. W.)	×		zahlreich	7. IV. 97	+ 1°C			-
<i>A. univulgatulus</i>	Sb. Kuopio, Wald (A. W.)		zw. Rinde	spärlich	9. I. 97	- 5°C		(Ins Zimmer gebracht erwachten die Tierehen, starben aber nach einigen Tagen (vgl. REUTER, 1898 S. 46).	rr
<i>A. inermis</i>	KL. Sortavala, Wald- felsen		zw. Moos	"	30. III. 07	+ 6°C			+
<i>Xenylla mucronata</i>	KL. Sortavala, Fichten- wald	×		"	19. XI. 06	+ 1°C		(Im Winter 1906—1907 in einem Fichtenw. bei der Stadt teils auf Schnee, meist aber unter Nadeln u. Schliff. Ganzjunge u. aus- gewachs. Exemplare. Einzige Fundstelle. (Auch in Tvärminne am Meere spärlich unter <i>Fucus</i> (24. IV. 05). [A. J. S.]	r
<i>X. humicola</i>	N. Helsingfors, Felsen (K. H. E.)		zw. Algen	recht zahl- reich	20. IV. 02	?			c
<i>X. maritima</i>	N. Helsingfors, Park		zw. Rinde	vereinzelt	24. IV. 05	?			c
—	Ab. Lojo, Wald (A. L.)	×	unter abgef. Schiff	"	14. IV. 00	?			c
<i>X. brevicauda</i>	N. Helsingfors, Kiefern- wald		zw. Rinde	"	13. IV. 03	?			c
<i>Friesea clavivata</i>	Sb. Kuopio, Waldab- hang (A. W.)		zw. Laub	"	25. IV. 97	?			r
<i>Neanura muscorum</i>	Sb. Kuopio, Wald (A. W.)		zw. Rinde	"	20. IV. 97	?			cc
<i>Onychiurus armatus</i>	N. Tvärminne, Wald- abhang (A. L.)		zw. Laub	"	23. IV. 05	üb. 0°C			cc
<i>O. affinis</i>	N. Helsingfors, Kiefern- wald		zw. Rinde	"	13. IV. 03	üb. 0°C			c
<i>O. finetarius</i>	Kb. Joensuu, Kiefern- wald		zw. Rinde	"	8. IV. 01	+ 2°C		(März—April. Auch bei Helsingfors ei- nige Male zw. Rinde spärlich.	c
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	N. Helsingfors, Kiefern- wald		zw. Rinde	"	13. IV. 03	üb. 0°C			c
<i>Anurophorus laticis</i>	N. Helsingfors, Wald- abhang		zw. Flechten	spärlich	30. I. 06	- 3°C		(März—April. Mehrmals in N., Ab., KL. zw. Flechten, Laub, Moos und Rinde, selten frei auf Schnee.	c
<i>Folsomia quadrioculata</i>	N. Helsingfors, Wald		zw. Laub	"	8. III. 03	üb. 0°C		(März—April. Einige Male in N. und KL., spärlich zw. Laub und Moos, niemals frei auf Schnee.)	cc

<i>Isotoma cinerea</i>	N. Helsingfors, Wald				8. III. 03	üb. 0°C	{ März—April. Einige Male in N. und Ab. zw. Laub u. Rinde, einmal spärlich auf Eis.	cc
<i>I. westerlundii</i>	Sa. Lappee, Kiefernwald (A. J. S.)	×	zw. Laub	recht zahlreich	16. XII. 02	— 2,5°C	{ Nov.—April. Südfinl.-Lappland, Meist frei auf Schnee, selten in Rindenspalten, bisweilen recht zahlreich.	rr
<i>I. sensibilis</i>	N. Tvärminne, Haselgebüsch (A. L.)	×		"	21. IV. 05	üb. 0°C	{ Jan.—April. Mehrmals zwischen Moos und Flechten, selten frei auf Schnee in N. u. KL.	+ — c
—	N. Helsingfors, Waldabhäng		zw. Moos	"	30. I. 06	— 3°C	{ Jan.—April. Ziemlich häufig in Süd- und Mittelfinl., in Wäldern bei Wegen, auf Feldern n. s. w., oft reichlich vorkommend. Auf den lappländischen Fjeldern mehrmals auf Schnee.	c
<i>I. olivacea</i>	N. Sjundeå, Erlengebüsch (E. R.)	×		"	1. I. 06	+ 2°C	{ Auch bei Helsingfors (S. III. 03) angetroffen (1 Ex.).	r
<i>I. griseusens</i>	N. Helsingfors, Fichtenwald	×	unter Baumzweigen	vereinzelt	8. III. 03	?	{ Nov.—April. Südfinl. bis Lappland, häufig und oft reichlich — massenhaft auf Schnee und Eis.	rr
<i>I. tigrina</i>	KL. Sortavala, Waldabhäng	×		"	17. XI. 06	+ 1°C	{ März—April. Südfinl. bis Lappland, nicht selten, teils zwischen Moos und Rinde, teils frei auf Schnee, selten reichlich.	c
<i>I. fennica</i>	KL. Sortavala, Waldabhäng	×	zw. Moos	vereinzelt	6. XII. 06	— 6°C	{ Nov.—März. Süd- und Mittelfinl. frei auf Schnee, selten zw. Laub, meist spärlich.	r
<i>I. violacea</i>	N. Tvärminne, Seerüfer (A. L.)	×		recht zahlreich	24. IV. 05	üb. 0°C	{ Nov.—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, teils zw. Laub, meist spärlich.	rr
—	N. Helsingfors, Waldabhäng			vereinzelt	30. I. 06	— 3°C	{ Nov.—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, teils zw. Laub, meist spärlich.	c
<i>I. intermedia</i>	Sa. Lappee, Kiefernwald (A. J. S.)	×		spärlich	6. I. 02	— 0,3°C	{ Nov.—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, häufig und recht zahlreich.	rr
—	KL. Sortavala, Waldabhäng	×		recht zahlreich	28. XI. 06	— 1°C	{ Nov.—April. Südfinl. bis Lappland, meist frei auf Schnee, selten zw. Laub, stets nur vereinzelt.	ccc
<i>I. hiemalis</i>	Sb. Knopio, Waldabhäng (A. W.)	×		vereinzelt	25. II. 97	— 6°C	{ Nov.—April. Süd- und Mittelfinl. meist frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	c
<i>I. viridis f. principalis</i>	Kb. Joensuu, Kiefernwald	×		spärlich	7—8. IV. 01	+ 2°C	{ März—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	cc
—	N. Sjundeå (E. R.)	×		vereinzelt	15. I. 06	+ 2°C	{ Nov.—April. Süd- und Mittelfinl. meist frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	c
var. <i>riparia</i>	Ab. Lojo, Stumpfwiese (A. L.)	×		spärlich	14. IV. 00	?	{ März—April. Süd- und Mittelfinl., zwischen Laub und Moos, sehr selten frei auf Schnee, stets vereinzelt.	cc
<i>I. notabilis</i>	KL. Sortavala, Waldabhäng	×	zw. Laub	vereinzelt	30. III. 07	+ (6—7)°C	{ März—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, häufig geschützt zw. Laub und Moos oder Rinde, vereinzelt.	c
—	N. Tvärminne, Birkensumpf (A. L.)	×		"	23. IV. 05	üb. 0°C	{ März—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	cc
<i>Isotomurus palustris</i>	N. Helsingfors, Fichtenwald	×		"	8. III. 03	+ (1—2)°C	{ März—April. Südfinl. bis Lappland, frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	c
<i>Tomocerus vulgaris</i>	KL. Sortavala, Waldabhäng	×		"	20. XI. 06	+ 1°C	{ Nov.—April. Süd- und Mittelfinl. selten frei auf Schnee, häufig geschützt zw. Laub und Moos oder Rinde, vereinzelt.	cc
—	KL. Sortavala, Waldabhäng	×		"	25. XI. 06	+ 3,3°C	{ Nov.—April. Süd- und Mittelfinl. selten und vereinzelt auf Schnee, häufiger unter Laub und Moos.	cc
<i>T. plumbeus</i>	N. Helsingfors, Kiefernwald	×		"	2. II. 06	+ (2—3)°C	{ Jan.—April. Süd- und Mittelfinl. in Wäldern und auf Felsen nicht selten unter Moos und Laub, niemals frei auf Schnee.	c
<i>Orchesella bifasciata</i>	N. Helsingfors, Wald	×	zw. Moos	"	30. I. 06	— 3°C	{ Jan.—April. Südfinl. bis Lappland, meist frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	+ — c
<i>O. cineta</i>	N. Kyrkslätt, Wiese (O. M. R.)	×		spärlich	15. I. 82	+ 2°C	{ Jan.—April. Südfinl. bis Lappland, meist frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	
—	N. Helsingfors, Erlendwald		zw. Laub	"	28. I. 03	+ 2°C	{ Jan.—April. Südfinl. bis Lappland, meist frei auf Schnee, teils zw. abgef. Flechten, selten reichlich.	

Vorkommen im Winter

	Beobachtung bei niedrigster Temperatur							Bemerkungen über Vorkommen, Frequenz u. s. w.	Vorkommen und Frequenz im Sommer	
	Fundstelle	Auf Schnee (Eis)	Geschützt zwischen Laub, Moos, Rinde und dergleichen	Frequenz	Datum	Temperatur	Vorkommen und Frequenz im Sommer			
							+			-
<i>O. flavescens</i>	KL. Sortavala, Fichtenwald	+		vereinzelt	29. XI. 06	- 1°C		cc		
—	N. Helsingfors, Wald	—	zw. Laub	"	30. I. 06	- 3°C				
<i>Entomobrya marginata</i>	Sb. Kuopio, Wald	—	zw. Rinde	spärlich	25. II. 97	- 6°C		c		
—	Ab. Lojo, Fichtenwald (A. L.)	unter Schilf		"	14. IV. 00	?				
<i>E. nivalis</i>	KL. Sortavala, Fichtenwald	×		vereinzelt	1. XII. 06	- 4.3°C		cc		
<i>E. nicolei</i> var. <i>muscorum</i>	N. Helsingfors	—	zw. Laub	"	30. I. 06	- 3°C		c — +		
—	N. Tvärminne, Wald u. Sumpf (A. L. u. A. J. S.)	×		"	24. IV. 05	üb. 0°C				
—	N. Kyrkslät, Wiese (O. M. R.)	×		zahlreich	15. I. 82	+ 2°C		+ — r		
<i>E. lanuginosa</i>	N. Kyrkslät, Wiese (O. M. R.)	×	„bald tufvor“	recht zahlreich	15. I. 82	+ 2°C		c		
<i>E. coricalis</i>	N. Sjundeå, Fichtenwald (E. R.)	—	in Fichtenzapfen	spärlich	20. XII. 05	unter 0°C				
—	N. Helsingfors, Wald	—	zw. Laub	"	30. I. 06	- 3°C				
<i>E. arborea</i>	KL. Sortavala, Stadtpark	—	zw. Rinde	"	16. XI. 06	+ 2°C		r		
<i>E. superba</i>	KL. Sortavala, Wald	×		vereinzelt	27. XI. 06	- 1.3°C		+ — r		
<i>Sira busli</i>	Sb. Kuopio, Kiefernwald (A. W.)	×		"	3. IV. 97	0°C		c		
<i>Lepidocyrtus cyanens</i>	N. Helsingfors, Wald	unter Baumzweig		"	8. III. 03	üb. 0°C		cc		
<i>L. lanuginosus</i>	N. Kyrkslät, Wiese (O. M. R.)	×		zahlreich	15. I. 82	+ 2°C		ccc		
—	N. Helsingfors, Wald	—	zw. Laub	vereinzelt	30. I. 06	- 3°C				
<i>Sminthurinus aureus</i>	N. Tvärminne, Haselgebüsch (A. L.)	×	unter Moos	spärlich	21. IV. 05	üb. 0°C		+ — r		
—	N. Helsingfors, Wald	—	zw. Laub	vereinzelt	30. I. 06	- 3°C				

A. J. S. = A. J. Siffvenius; A. L. = Alexander Luther; A. W. = Aulis Westerlund; E. R. = Enzo Reuter; K. H. E. = K. H. Enwald; N. S. = N. Sundman; O. M. R. = O. M. Reuter; c = häufig, cc = sehr häufig, ccc = ziemlich häufig, r = selten, rr = sehr selten.

Bis auf zwei Arten (*Achorutes nivalis*, *Isotoma arborea*) sind bei uns in Finland alle auch sonst in Skandinavien im Winter beobachteten Arten sowie dazu eine ziemlich beträchtliche Menge anderer angetroffen worden.

Schon beim ersten Blick auf die Tabelle macht man jedoch die Bemerkung, dass die überwiegende Mehrzahl der bei uns im Winter angetroffenen Arten ebenso allgemein, ja sogar allgemeiner, in der warmen Jahreszeit vorkommen. Dürfen sie unter diesen Umständen als Angehörige der Winterfauna angesehen werden? In manchen Fällen ist es sehr schwer auf diese Frage eine bestimmte Antwort zu geben. Doch werde ich sie im folgenden auf Grund der Angaben, die mir über ihr Vorkommen während des ganzen Jahres bei uns in Finland vorliegen, in verschiedene Kategorien zu gruppieren versuchen in der Weise, die ich schon in meiner Arbeit über die Apterygotenfauna von Tvärminne (S. 17) angedeutet habe.

Neben exquisiten Winterarten, d. h. solchen, die nur im Winter auf dem Schnee anzutreffen sind, kann man einige solche finden, die, so allgemeine und ausgiebig vorkommende Vertreter der sommerlichen Fauna sie auch sind, doch der Winterfauna zuzählen sein dürften, da sie sich häufig auf dem Schnee zeigen und auch Kältegrade gut aushalten. Hinwieder findet man andere — und zu diesen gehört unstreitig die Hauptmasse —, die bei milder Witterung im Winter erscheinen und dann allerdings bisweilen vereinzelt, ja auch reichlicher auf dem blossen Schnee, aber unbedingt am häufigsten gegen Kälte geschützt, je nach ihrem Aufenthaltsort im Sommer, bald unter Laub oder Moos, bald unter der Rinde an vermodernden Baumstümpfen anzutreffen sind. Und schliesslich begegnet man zur Winterzeit typischen Sommerarten, die an ihren Zufluchtsorten, namentlich unter Rinde, bei milder Witterung für einige Zeit erwachen, dann aber in dem Grade gegen Kälte empfindlich sind, dass sie ihren Unterschlupf kaum je verlassen, um auf den Schnee zu gelangen. Die zuletzt erwähnten scheinen eine verbindende Übergangsgruppe der Sommer- und Winterarten zu bilden. Deutliche Grenzen lassen sich jedoch natürlicherweise zwischen den genannten Gruppen, zumal zwischen den beiden letzten, nicht ziehen.

Typische Winterarten, die bei uns am öftesten oder bloss zur Winterzeit (ausnahmsweise im Sommer) beobachtet worden, sind nur folgende :

<i>Achorutes frigidus</i>	<i>Isotoma fennica</i>
<i>A. socialis</i>	<i>I. intermedia</i>
<i>Isotoma westerlundi</i>	<i>I. hiemalis.</i>

Zu den Vertretern der Winterfauna gehören auch die folgenden Arten, die bisweilen und recht zahlreich auf dem blossen Schnee bemerkt worden sind, obwohl sie bei uns **auch im Sommer** vorkommen :

<i>Isotoma olivacea</i>	<i>Isotomurus palustris</i>
<i>I. violacea</i>	<i>Entomobrya nivalis</i>
<i>I. viridis</i> und	? <i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>
var. <i>riparia</i>	<i>Sminthurinus aureus</i> f. <i>principalis</i> .

Alle übrigen dürften mehr oder weniger zufällige Arten der beiden letzten Kategorien, sommerliche Gäste in der winterlichen Natur sein. Einige scheinen jedoch der Kälte ziemlich gut zu trotzen, und sie sind bisweilen, wie wohl selten, sogar auch auf dem blossen Schnee angetroffen worden. Im einzelnen giebt die Tabelle über ihr Aufschluss.

Unter den eigentlichen Vertretern der winterlichen Collembolenfauna stellen also die Arten der Familie *Entomobryidae* unbedingt das Hauptkontingent, und am reichsten ist durch Arten repräsentiert die Gattung *Isotoma*, der nicht weniger als 7 Arten oder über 50 % aller eigentlichen Winterarten angehören. Am meisten aber fällt in der Zusammensetzung dieser Winterfauna der Umstand in die Augen, dass die Gruppe *Symphyleona* darin nur durch eine Art vertreten ist und auch unter den zufälligen Arten keine weitere hinzukommt. Es steht dies in schönster Übereinstimmung mit den früheren Befunden, denn, wie wir uns erinnern, sind gerade die Vertreter dieser Gruppe in der arktischen Fauna am dürftigsten vertreten, und auch in unserem Lande zeigen sie sich durch ihr Vorkommen als am allermeisten von den äusseren Verhältnissen abhängig.

Werfen wir einen Blick auf die Tabelle der Winterfauna, so sehen wir, dass verhältnismässig wenige bei einer Temperatur unter 0° C angetroffen worden und noch weniger alsdann auf dem blossen Schnee vorgekommen sind. Zu den letzteren gehören ausschliesslich die eigentlichen Winterarten, diese aber sieht man auch oft bei einer Kälte von - 2° C bis - 5° C, seltener bis zu - 6° C¹⁾. Je höher die Temperatur bei milder Witterung im Winter steigt, desto mehr zufällige Arten zeigen sich, bis sich bei länger andauernder Wärme die Artenzahl schliesslich eventuell auf eine beträchtliche Menge beläuft. Und zwar ist das Vorkommen dieser Arten nicht besonders dadurch bedingt, zu welcher Zeit das warme Wetter im Winter eintritt. Denn mitten im Winter, im Januar und Februar, findet man sie fast ebenso wohl wie im Vorwinter oder gegen den Frühling zu. Doch habe ich die Beobachtung gemacht, dass erst eine längere Zeit fortbestehende relativ hohe Temperatur die eigentlichen Sommerarten mitten im Winter aufweckt, während im Vorwinter und gegen den Frühling zu schon eine kürzere und verhältnismässig geringe Erhöhung der Temperatur genügt, um eine Menge Arten in Bewegung zu bringen, ja auch auf den blossen Schnee zu locken, die sonst durchaus keine eigentlichen Wintertiere sind. Ich habe dies besonders im vorigen Herbst in Sortavala deutlich bemerkt, wo ich auf dem blossen Schnee, einige Male sogar bei 0° C

1) WESTERLUND hat einmal ein einzelnes Exemplar von *I. hiemalis* bei - 6° C auf dem Schnee angetroffen (1897, S. 42), und dieselbe Beobachtung habe ich selbst bezüglich derselben Art und *I. fennica* voriges Jahr in Sortavala gemacht.

lebhaft umherspringende Exemplare der Arten *Entomobrya superba*, *Orchesella flavescens*, *Tomocerus vulgaris* und *T. plumbeus* eingefangen habe. Am ehesten scheint das Vorkommen sommerlicher Arten davon stark abzuhängen, wie dick und wie dicht die Schneedecke ist. Denn nur die eigentlichen Winterarten, die Vertreter der beiden zuerst erwähnten Kategorien scheinen ganz unabhängig davon vorkommen zu können. Die letzteren habe ich sogar auf 1 m dickem Schnee angetroffen. Die sommerlichen Arten dagegen scheinen nicht in annähernd demselben Grad das erstaunliche Vermögen zu besitzen selbst in dicken und anscheinend sehr kompakten Schnee einzudringen, das für die Winterarten so recht charakteristisch ist¹⁾. Andererseits bin ich auch bei Frost nach mildem Wetter auf tote Exemplare sommerlicher Arten gestossen²⁾: Dass die Schneedecke den Winterarten dagegen die beste Zuflucht gewährt, nicht nur, wenn die Witterung zu kalt wird, sondern auch bei drohender Gefahr, habe ich unzählige Male beobachtet. Speziell ist mir dies bei *Isotoma fennica* aufgefallen. Sowie sie merkt, dass sich die Schneedecke bewegt, und besonders, wenn man sie mit dem Pinsel berührt, krümmt sie sich zusammen und lässt sich augenblicklich in irgend ein Löchelchen fallen, um sofort zu verschwinden. Diese Behendigkeit ist mir niemals bei Sommerarten vorgekommen, wenn sie auf dem Schnee gefunden wurden. Bei kälterem Wetter habe ich sie hinwieder mehrfach beweglich oder erstarrt tief in der Schneedecke angetroffen.

Bemerkenswert ist übrigens, wie die Winterarten sogar unmittelbar nach starkem Frost bei plötzlichem Eintritt milderem Wetters auf der Schneedecke erscheinen können. So erhielt ich von Herrn Dr. ENZIO REUTER eine Winterprobe zur Bestimmung, die am 1. Januar (1906) auf dem Pfarrhof von Sjundeå (N.) auf dem Schnee entnommen war, als das Thermometer + 2°C zeigte. Am Tage vorher war es — 19°C gewesen, d. h. eine für das Klima Südfinlands ziemlich beträchtliche Kälte. In dieser Probe wurden folgende Arten gefunden: *Isotoma olivacea* (zahlr.), *I. hiemalis* (mehrere Ex.), *I. intermedia* (mehrere Ex.), *I. viridis* (wenige Ex.) und *Entomobrya nivalis* (einige Ex.).

Sehr unvermittelten Wechsel der Wärme halten jedoch auch die Winterarten nicht aus³⁾. Was die Frequenz der bei uns im Winter angetroffenen Arten anbelangt,

1) Zum Beweis dieser Behauptung will ich eine Beobachtung während des vorigen Winters anführen. Mitten am Tage fand ich nämlich beim Eintritt der damals schon über eine Woche dauernden, aussergewöhnlich warmen Witterung zu Ende des Novembers in einer etwa 40 cm dicken, recht dichten Schneedecke auf einem Felsenabhang beim Aufgraben der Schneehülle unmittelbar am Erdboden eine Anzahl Exemplare der folgenden Arten: *Lepidocyrtus lanuginosus* und *Entomobrya nicoleti* var. *muscorum*, welche lebhaft hüpfen.

2) Im Zimmer konnte ich sie nämlich nicht wieder beleben.

3) So nahm ich an einem Tage von den ins Zimmer gebrachten Winterarten *Isotoma fennica* und *I. hiemalis* einige Exemplare und brachte sie bei — 9°C auf die Schneedecke. Da erstarren sie auf der Stelle und kamen, allmählich in Zimmerwärme zurückgebracht, nicht wieder zu sich.

Im Zimmer, wo ca. + 17°C waren, schienen sie sich dagegen wohlfühlen, ja ich hatte sie etwa 2 Wochen in einer Glasflasche, auf deren Boden Moos gelegt war, doch starben sie schliesslich, offenbar infolge von Feuchtigkeitsmangel, da ich es unterlassen hatte das Moos rechtzeitig mit Wasser zu tränken. So vertragen also auch die Winterarten einen verhältnismässig hohen Wärmegrad.

zeigt sich allerdings zwischen den eigentlichen und den zufälligen Arten im allgemeinen ein merklicher Unterschied. Die meisten Winterarten, besonders *Achorutes socialis* und *Isotoma fennica*, sind bei uns hin und wieder in ungeheuren Mengen, geradezu massenhaft gefunden worden, sodass sie auf dem geschmolzenen Schnee literweise gesammelt werden konnten. Sie haben den Schnee bisweilen kilometerweit bedeckt, sodass man tatsächlich im eigentlichen Sinn von „schwarzem Schnee“ hat sprechen können [vgl. COLLAN (1881) und REUTER (1900 a, S. 129)]. Aber auch die anderen Winterarten, wie *Isotoma hiemalis*, *I. westerlundii*, *I. olivacea*, mitunter auch *Isotoma viridis* und *Entomobrya nivalis* kommen recht zahlreich vor, obschon sie nicht gerade massenhaft beobachtet worden sind. Ich selber habe die Winterarten leider niemals in ihrem ganzen Reichtum gesehen, sodass ich nicht von eigenen Erfahrungen in dieser Frage sprechen kann, obwohl ich alle bei uns auf dem Schnee gefundenen Arten selber in der Natur beobachtet habe. Sie sind dabei jedesmal nur verhältnismässig spärlich aufgetreten, sodass von schwarzem Schnee nicht die Rede sein konnte; die Exemplare haben mehrere Zentimeter von einander entfernt gelegen, wenn ich ihnen in grösserer Menge auf dem Schnee begegnet bin. Das Massenerscheinen ist unbedingt als eine verhältnismässig seltene Ausnahme zu betrachten. Auf Grund meiner eigenen Erfahrungen kann ich jedoch sagen, dass die eigentlichen Sommerarten, wenn sie auf dem Schnee auftreten, noch spärlicher, oft auf weiten Strecken nur in ganz vereinzelt Exemplaren erscheinen, wiewohl namentlich während der Schneeschmelze im Frühling bei starker Sonnenwärme Ausnahmen vorkommen können. Dieser Artengruppe gehört, wie ich früher schon hervorgehoben habe, die grosse Mehrzahl der Arten der Tabelle an. Es ist ja wahrscheinlich, dass die letzterwähnten bei Eintritt milderer Witterung aus ihrem Winterschlaf erwachte Individuen sommerlicher Arten sind, dass sich die ersteren aber, die eigentlichen Wintertiere, im Laufe des Winters bei günstigen Temperatur- und Nahrungsverhältnissen so zahlreich vermehrt haben.

Wie kommen nun diese in grossen Massen auf dem Schnee auftretenden Winterarten auf den Schnee und das Eis? Wie einige Forscher vermuten, bringt sie der Wind mit (vgl. WAHLGREN 1906 a, S. 34—35). Ohne leugnen zu wollen, dass der Wind in manchen Fällen ihrer Verbreitung auf offenen Flächen Verschub leisten kann, bin ich der Ansicht, dass W. demselben eine zu grosse Bedeutung beimisst, denn, wie ich selbst beobachtet habe, ziehen sich die Winterpoduriden bei windigem Wetter in die Poren der Schneedecke zurück, um darin Schutz zu suchen (vgl. REUTER 1900 a, S. 129). Ich bin geneigt WESTERLUNDS Vermutung (1897, S. 43) zu teilen, dass sie in gewöhnlichen Fällen laufend und springend Wanderungen antreten aus dem Wäldern nach den

WESTERLUND hat ähnlich ein interessantes Experiment gemacht, das er in seinem Aufsatz in „Luonnon Ystävä“ (1897, S. 31) referiert. Er sagt hier: „Ich hatte von der Schneedecke eine Anzahl Exemplare eines Schneeflohs, *Isotoma hiemalis* SCHÖTT, aufgelesen und sie etwa zwei Tage in einer Glasröhre aufbewahrt, worin sie sich wohlzufühlen schienen. Ich brachte sie dann bei -7°C direkt auf die Schneedecke hinaus. Sie zogen den Leib in einem Bogen zusammen, die Beine krumm und erstarrten sofort. Als ich sie dann nach einigen Stunden zuerst im Freien langsam zu erwärmen versuchte und sie danach ins Zimmer brachte, erwachten sie nicht mehr, sondern blieben tot und schrumpften nach einiger Zeit eingetrocknet zusammen.“

Waldrändern und von da nach offenem Gelände. Wenn sie hier mehr Nahrung — mikroskopische Algen, Pilze u. s. w., die auch auf dem Schnee vorkommen — finden und wenn die Individuenmenge auf ungeheure Massen steigt, sind sie sowohl in den Wäldern als auf den Feldern anzutreffen. Man hat auch angenommen, dass die Winterarten von den Bäumen auf die Schneedecke herabfallen, diese Vermutung aber hält gewiss nicht stich, denn nie habe ich sie oben in Bäumen gefunden, obwohl ich danach gesucht habe. Diese Vermutung schreibt sich wohl von der Tatsache her, dass man den Tieren oft unter Bäumen auf dem Schnee an abgefallenen Flechten und Nadelzweigen sowie zwischen Zapfenschuppen begegnet, wo sie — namentlich gerade die Sommerarten — Schutz und Nahrung suchen.

Wo bleiben aber die Milliarden Individuen von Winterarten, wenn der Sommer kommt, von den Winterarten nämlich, die im Sommer kaum je zu sehen sind? Es dürfte wohl gewiss sein, dass sie allmählich schon im Frühling nach dem Abschmelzen des Schnees, sobald sie für die Vermehrung ihrer Gattung gesorgt haben, zugrunde gehen, denn sonst hätte ich unbedingt auch einmal im Sommer auf meinen Exkursionen in denselben Gegenden, in denen ich sie im Winter auf dem Schnee beobachtet habe, antreffen müssen. Ausnahmsweise ist allerdings z. B. *Isotoma fennica* in einigen Individuen während des Frühsommers gefunden worden, aber das ist ja belanglos gegenüber der Allgemeinheit, mit der sie zur Winterzeit auftreten. *Isotoma westerlundii* ist desgleichen hier und da in unserem Lande einigemal im Sommer gefunden worden, und zu beachten ist, dass die meisten sommerlichen Funde aus Lappland stammen und dass die höchste Exemplarzahl gerade dort im Sommer beobachtet worden ist. Auch *I. hiemalis* hat man einigemal in Lappland zur Sommerzeit angetroffen (REUTER, 1895 a, S. 27). Eine Tatsache, die gleichfalls dafür spricht, dass die zuletzt erwähnten exquisiten Winterarten mit dem Anfang des Sommers zugrunde gehen und nur die Eier sich den Sommer über erhalten, schliesst die Beobachtung ein, die ich im vorigen Herbst in Sortavala im November nach dem ersten Schneefall machte; ich traf damals *Isotoma fennica*, die anfangs die einzige auf dem Schnee vorkommende Art war, nur in gleich grossen, sehr kleinen, halb ausgewachsenen Individuen und erst erheblich später in Individuen, die ihre volle Grösse erreicht hatten. Leider fehlen jedoch weitere Beobachtungen über das Vorkommen dieser typischen Winterarten während des Spätsommers.

Aus dem Vorkommen der Sommerarten im Winter ergibt sich mit Bestimmtheit, dass mindestens diese Arten unserer Apterygotenfauna in ausgewachsenem Zustand überwintern. Doch findet man bei länger anhaltender milder Witterung im Winter neben vollentwickelten auch ganz junge, eben ausgeschlüpfte Exemplare von einigen Arten, wie *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Entomobrya nicoleti*, *E. marginata*, *Tomocerus plumbeus*, *Folsomia quadrioculata*, *Xenylla* sp. u. a. Es scheint demnach, als ob auch diese Arten, teilweise im Eistadium, überwinterten. Oder wäre es denkbar, dass bei diesen Arten im Verlauf des Winters während einer längeren Wärmeperiode Kopulation und Eierlegen stattgefunden habe? Es dürfte unter diesen Umständen gewiss

sein, dass die meisten *Entomobryiden* und sicher die meisten *Achorutiden* den Winter grösstenteils in ausgewachsenem Zustand überdauern, dass aber fast alle *Symphyleonen* (abgesehen von *Sminthurinus aureus* f. *principalis*) im Eistadium überwintern. Dass die letzteren beim Eintritt des Winters wirklich sterben, nachdem sie sich ihrer Eier entledigt haben, wird nicht nur dadurch bewiesen, dass sie niemals im Winter anzutreffen sind, sondern vor allem dadurch, dass man sie, wenn sie im Winter oder Frühsommer zum ersten Mal auftreten, anfangs ausschliesslich als junge Individuen wiederfindet. Den *Sminthuriden* gesellt sich in der gedachten Hinsicht mindestens eine *Entomobryide*: *Tomocerus longicornis* hinzu, die erst später zu Beginn des Sommers, zunächst nur in ganz jungen Individuen erscheint. Meine Beobachtung über die letztgenannte Art bei uns in Finland fällt vollständig mit der von PHILIPTSCHENKO in Nordrussland über dieselbe Art gemachten (1905 S. 7) zusammen. Der genannte Autor konnte jedoch bezüglich dieser Art so wenig wie für *Allacma fusca*, deren Entwicklung er gleichfalls studiert und von der er ebenfalls im Frühling nur junge Exemplare gefunden hatte, feststellen, ob bei diesen Arten die Eier oder die vollentwickelten Individuen selbst überwintern. Diese Frage habe ich sonach mit Sicherheit entschieden und ich betrachte als ausgemacht, dass sie wie die übrigen *Symphyleonen* im Gegensatz zu den meisten Apterygoten im Eizustand überwintern.

Allgemeine Erörterungen über das Vorkommen und die Lebensbedingungen der finnischen Apterygoten.

Im folgenden werde ich in grossen Zügen die Ergebnisse darlegen, zu denen meine Untersuchungen über das Vorkommen der Vertreter dieser Gruppe geführt haben.

Was dieses Vorkommen durchgängig charakterisiert, ist die Tatsache, dass ein recht grosser Prozentsatz der Vertreter der fraglichen Gruppe ubiquitäre Formen darstellt, die an recht verschiedenartigen Lokalitäten anzutreffen sind. Daraus erklärt es sich, dass die Faunen der verschiedenen Örtlichkeiten, auch so wie ich sie im obigen geschildert habe, eine beträchtliche Menge gemeinschaftlicher Formen umfassen, ohne in erwähnenswerter Zahl, wenn überhaupt, eigentümliche Formen darzubieten, die nicht auch an einer oder mehreren anderen Örtlichkeiten beobachtet wären.

Dieses eigenartige Verhalten dürfte vor allem von der Art der Nahrung herrühren, von der die meisten Apterygoten leben, zugleich aber im allgemeinen auch von der grossen Zähigkeit der Apterygoten, zufolge deren sie unter sehr verschiedenartigen physischen Daseinsbedingungen auszuhalten vermögen. Zahlreiche Lokalitäten genügen nämlich, so verschiedenartig sie auch vielleicht hinsichtlich ihrer übrigen physischen Eigenschaften sind, den Ansprüchen an die Nahrung, die diese Tiere zu ihrem Leben und ihrem Gedeihen verlangen, indem denselben nämlich hier vermodernde Pflanzenstoffe zu Gebote stehen.

Ihre Erklärung erhalten dadurch wenigstens zum Teil diejenigen Eigentümlichkeiten im Vorkommen der Apterygoten, die wir oben kennen gelernt haben, nämlich

1) dass die **Warmhausfauna** dermassen reichlich durch einheimische Arten vertreten ist, dass sich die im Freien bei uns beobachtete Artenzahl (alle unter ihnen angetroffenen Arten mitgerechnet) auf nicht weniger als 87,2 % beläuft;

2) dass die **Humusfauna** überaus wenig solche Arten aufweist, die nicht auch anderswo, namentlich in Wäldern in vermodernden Baumstümpfen, unter Laub und Moos oder auch an der Meeresküste auf den von den Wellen aufgeworfenen Pflanzenresten zu finden wären;

3) dass die **Moosfauna**, die **Laubfauna** und die **Pilzfauna** in den Hauptzügen ihrer Zusammensetzung in dem Grade miteinander übereinstimmen, dass sie sich fast nur durch den verschieden grossen Artenreichtum und die abweichende Frequenz derselben Arten voneinander unterscheiden;

4) dass die **Strandfauna** nicht nur im Binnenlande ziemlich die gleiche ist wie an der Meeresküste, sondern auch im allgemeinen sehr wenig Arten umfasst, die nicht auch an anderen, vegetabilische Reste aufweisenden Lokalitäten anzutreffen wären;

5) dass sich die **Fjeldfauna** der Fjelde Finnisch- und Russisch-Lapplands selbst in der höchsten Region in so geringem Grade von der unten in der Ebene auftretenden unterscheidet, dass nur eine Gattung (mit zwei Arten) den Fjelden ursprünglich eigentümlich zu sein scheint, obwohl auch diese ihre Sonderstellung nicht mehr ganz behauptet hat;

6) dass die **Winterfauna**, so verhältnismässig reich an Arten sie auch ist, nur eine geringe Zahl typischer Winterarten besitzt; dass die meisten vielmehr gleich häufig oder häufiger im Sommer zu beobachten sind.

So bleiben nur einige Lokalitäten übrig, die, gegen die anderen gehalten, eine stärker abweichende Fauna bieten, indem sie mehrere Arten besitzen, die an anderen Örtlichkeiten überhaupt nicht oder nur gelegentlich beobachtet worden sind. Diese Faunen sind die **Rindenfauna**, die **Makrophytenfauna** und die **Wasserflächenfauna**, gar nicht zu reden von der **myrmecophilen Fauna**, die den anderen gegenüber eine Sonderstellung für sich einnimmt.

Was die beiden erstgenannten Tiergesellschaften betrifft, glaube ich, dass die verschiedene Art der Nahrung wenigstens als eine treibende Ursache zu betrachten ist, während bei der Wasserflächenfauna das wässrige Substrat an sich einen wichtigen Faktor bildet, was auch darin zutage tritt, dass die typischen Arten in ihrem Körperbau eine unverkennbare Anpassung an das Leben und die Bewegung an der Wasserfläche verraten.

Die grösste Menge der bezüglich der Örtlichkeiten ubiquitären Formen haben wir in der Familie *Entomobryidae*, die kleinste unter den *Symphlypleonen*. Zu den typischen ubiquitären Arten gehören vor allem *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Isotoma viridis*, *I. notabilis*, *I. minor*, *I. violacea*, *I. mucronata*, *Folsomia quadrioculata*, *Tomocerus vulgaris*, *Entomobrya nivalis*, *Orchesella flavescens*, obwohl auch sie Lokalitäten haben, an denen sie am allerreichlichsten vorkommen. Unter den *Achorutiden* dürften die typischen Ubiquisten sein: *Achorutes armatus*, *Friesea mirabilis*, *Onychiurus armatus*, *Neanura muscorum*. Von den *Symphlypleonen* scheinen *Dicyrtoma fusca*, *Dicyrtomina minuta*, *Allacma fusca* und *Sminthurinus aureus* varr. an den meisten Lokalitäten zu finden zu sein.

Im allgemeinen scheint es sich, wie natürlich, so zu verhalten, dass, je gewöhnlicher eine Art ist, sie an um so mehr Lokalitäten verbreitet ist. Dies ist indes nicht immer der Fall. Es giebt z. B. Arten, wie *Isotoma cinerea* und *I. albella*, die unter der Rinde vermodernder Baumstümpfe sehr gemein sind, aber nur ausnahmsweise anderswo angetroffen werden. Ebenso ist es mit *Sminthurinus binoculatus* in der Moosfauna und mit mehreren Vertretern der Wasserflächenfauna, besonders den Arten der Gattung *Sminthurides*. Unstreitig ist es jedoch meistens so, dass die typischen Vertreter der Faunen erst unter den seltener vorkommenden Arten zu beobachten sind. Ob solche Arten wirklich ebenso ausschliessliche Vertreter der betreffenden Örtlichkeiten bleiben werden, wie *Achorutes reuteri*, *Folsomia sexoculata* u. a. in der litoralen Fauna, *Pseudachorutes parvulus*, *Neanura coronifera* u. a. in der corticicolen Fauna, wenn wir über ihr Vorkommen einmal gründlicher unterrichtet sind, das bleibe dahingestellt.

Wo es sich hier um das Vorkommen der Apterygoten überhaupt handelt, darf die Tatsache nicht mit Stillschweigen übergangen werden, dass **Licht** und **Feuchtigkeit** wichtige Faktoren sind, durch die das Vorkommen verschiedener Arten hinreichend deutlich bedingt ist. Ich habe hierauf auch schon im faunistischen Teil (S. 33) hingewiesen.

Die Abhängigkeit vom Licht zeigt sich am besten bei den Vertretern der Humus- und Rindenfauna, der Einfluss der Feuchtigkeit bei den Repräsentanten der Moosfauna und einigen anderen Faunen¹⁾.

Am stärksten **lichtempfindlich** sind unbedingt mehrere *Achorutiden*, vor allem die Arten der Gattungen *Onychiurus*, *Tullbergia* und *Willemia*, *Auwrída granaria*, *Paranura*; von den *Entomobryiden*: *Isotomodes*, *Folsomia finetaria*, *F. finetarioides*, *Proisotoma minima*, gewisse *Isotoma*-Arten, *Heteromurus* u. a.; von den *Symphyleonen*: *Megalothorax*, *Sminthurinus coecus*. Sie führen meist ein unterirdisches Dasein und werden am häufigsten in der Erde unter und in vermodernden Bäumen, unter Holz und Steinen und zwischen der festen Rinde von Baumstümpfen angetroffen. Manche sind auch typische unter Blumentöpfen lebende Formen. Infolge des unterirdischen Lebens sind bei den ersterwähnten die Sehorgane mehr oder weniger verkümmert oder in besonderer Weise verändert und die Bewegungsfähigkeit wegen der Verkümmernug der Furca eingeschränkt. Auch fehlt das Pigment meistens vollständig.

Die Anforderungen, die viele Collembolen an die **Feuchtigkeit** stellen, sind, wie bereits bemerkt, beträchtliche. Die Vertreter der Wasserflächenfauna sind natürlicherweise am meisten von dem wässrigen Element abhängig, so vor allem die Vertreter der Gattung *Sminthurides*, *Isotomurus palustris*, *Podura aquatica*, alsdann solche wie *Proisotoma crassicauda*, *P. schötti*, *P. agilis*, *Isotoma olivacea*, *I. viridis* und var. *riparia*, *I. griseescens* var. *neglecta* welche Bewohner der See- und Meeresufer oder der Sphagneten darstellen. Es giebt indessen auch Arten, die durch ihr Vorkommen deutlich beweisen, dass sie im Gegenteil bei einem sehr geringen Feuchtigkeitsgrad existieren können. Ich meine gewisse an den Wänden von Wohnungen, auf Fensterbrettern, in der Flechtendecke von Felsen und Steinen vorkommende oder in den Spalten von trockener Baumrinde sich verbergende Arten, von welchen *Entomobrya nivalis*, *E. corticalis*, *E. arborea*, *E. marginata*, *Sira buski*, *S. nigromaculata*, *Anurophorus laricis* genannt seien.

Was die **Wärmeansprüche** betrifft, lässt die Winterfauna mit genügender Deutlichkeit erkennen, eine wie grosse Menge von Arten im eigentlichen Sinne des Wortes *eurytherm* ist. Hierher gehören namentlich mehrere Arten der Unterfamilie *Isotominae*, im allgemeinen aber übertrifft die Familie *Entomobryidae* im ganzen genommen die anderen an Anspruchslosigkeit oder besser darin, wie grosse Temperaturschwankungen ihre Vertreter zu ertragen vermögen. Es giebt sogar Arten, die in unseren Warmhäusern angetroffen worden sind, wie *Isotoma notabilis*, *Folsomia quadrioculata*, *Lepidocyrtus cyaneus*, die aber mitten im Winter, während der Schnee den Boden bedeckt, bei

1) Es war ursprünglich meine Absicht diese Faktoren bei der Unterscheidung der einzelnen Faunen massgebend sein zu lassen, doch scheint ein solcher Einteilungsgrund aus praktischen Rücksichten nicht durchführbar zu sein.

milder Witterung, wo das Thermometer kaum über 0° C steigt, aufwachen. Die *Symphyleonen* sind fraglos am meisten *stenotherm*, wiewohl wir unter ihnen Arten finden, die bei uns frei in der Natur leben und doch zugleich auch in Wohnhäusern, ja sogar in Treibhäusern zu beobachten sind (*Megalothorax*, *Sminthurinus coecus*, *S. niger*). Diese erscheinen nämlich bis auf eine einzige Ausnahme, *Sminthurinus aureus*, niemals bei uns im Winter, sondern viele verlangen zu ihrer Entwicklung einen viel höheren Wärmegrad und eine andauerndere Wärmeperiode, sodass sie sich erst im Laufe der Sommermonate aus dem Ei zu entwickeln beginnen. Diesen schliesst sich in der bezeichneten Hinsicht auch mindestens eine *Entomobryide*: *Tomocerus longicornis* an.

Geographischer Teil.

Verbreitung auf dem Gebiete.

Unser faunistisches Gebiet, Fennoskandia orientalis, umfasst bekanntlich ein ziemlich umfangreiches Untersuchungsfeld, das besonders von Norden nach Süden eine beträchtliche Erstreckung besitzt, nämlich von ca. 59° 30' N. Br. — ca. 70° N. Br. Mit seinen weiten Wäldern, von denen namentlich die Nadelwälder bedeutende Areale bedecken, und seinen Tausenden von Wassersystemen und unzähligen Sümpfen und Mooren ist unser Gebiet für den Erforscher der Apterygoten ein sehr dankbarer Boden. Bevorzugen die Vertreter dieser Tiergruppe doch gerade feuchte, wässerige Lokalitäten, und dergleichen bietet unser Gebiet in Hülle und Fülle. Unser Land ist auch darum dankbares Forschungsgebiet, weil sich hier Gelegenheit zu Studien an der Meeresküste eröffnet, wo eine reichhaltige Collembolenfauna lebt, denn im Westen und Süden begrenzt ja das Meer unser Gebiet zum grossen Teil. Ebenso verhält es sich im Nordosten und Norden. Nach allem dürfte man also voraussetzen können, dass die Apterygoten bei uns stark vertreten seien, und das scheint auch wirklich der Fall zu sein, wenn man die bei uns beobachtete Artenzahl mit derjenigen anderer Länder vergleicht, soweit dieselben bekannt sind. Aber dieser Formenreichtum betrifft doch nur die *Collembolen*, denn wie anderwärts im Norden ist die andere Gruppe der Apterygoten, die der *Thysanuren*, auf unserem Gebiete überaus arm an Formen, eigentlich nur durch zwei Arten vertreten, die dazu in Südfinland auch noch selten sind.

Natürlich sind wir über das Vorkommen der Apterygoten in den verschiedenen Teilen unseres faunistischen Gebietes nicht gleichmässig gut unterrichtet. Am wenigsten bekannt sind aus leicht verständlichen Gründen die nördlichen Teile, die fernsten Gegenden von Lappland, über die z. T. jegliche Angaben fehlen. So sind die Küstengegend des Eismeer, fast ganz Enare - und Enontekiö - Lappmark sowie ein grosser Teil

der Halbinsel Kola in collemnologischer Beziehung für uns bisher beinahe vollständig in Dunkel gehüllt. Wohl sind in diese Gegenden zoologische Expeditionen unternommen worden, sogar auch mehrere Entomologen haben sie besucht, aber leider haben die Forscher hier wie anderswo die Sammlung dieser doch so reich vertretenen Insekten gänzlich vernachlässigt. Viel besser sind wir, darf man wohl sagen, mit Kemi- und Imandra-Lappmark, also mit den ausgedehnten zentralen Provinzen Lapplands, daran. Dort habe ich selbst in den Sommern 1901 und 1903 Tiere der Gruppe eingesammelt, sodass diese Gegend fast ebenso gut bekannt ist wie irgend eine Provinz Mittelfinlands¹⁾. Dahingegen sind die Gebiete von Kuusamo-Lappmark und Keretti-Karelien die ich im Sommer 1901 auf der Rückreise nach Finland durchwandert habe, wobei ich jedoch nur hie und da im Vorbeigehen Sammlungen anstellen konnte, relativ mangelhaft erforscht. Über die östlichsten Gegenden unseres Gebiets sind wir im grossen und ganzen am schlechtesten aufgeklärt. Dies gilt besonders von den zu Russland gehörenden Grenzprovinzen, denn aus dem weiten Pomorisch-Karelien kennen wir nur die von Dr. K. E. STENROOS in den westlichen Teilen (KPoc) gesammelten Arten, die wohl nur einen ganz geringen Prozentsatz der tatsächlich in diesem grossen Gebiet vorkommenden Arten darstellen, — sowie von Onega- und Olonetz-Karelien, wo wir nichts über die Verbreitung der Apterygoten wissen, so wichtig dieses Gebiet auch zweifellos in geographischer Beziehung ist. — Von den meisten Provinzen Mittel- und Südfinlands, ausgenommen Nordtavastland, besitzen wir dagegen eine leidliche Kenntnis, obwohl natürlich das Vorkommen der seltenen Arten noch unvollkommen erforscht sein dürfte und in der Zukunft sicher noch eine und die andere für Finland neue Art auch innerhalb dieses Bereiches hinzukommen wird. Im grossen und ganzen stützen sich unsere Kenntnisse von dem Vorkommen und der Verbreitung der Vertreter der Gruppe bei uns vorzugsweise auf die eigenen Sammlungen des Verfassers. Wichtige Ausnahmen machen in dieser Hinsicht jedoch die Gegend von Åbo (Regio aboensis), wo fast ausschliesslich Prof. O. M. REUTER gesammelt hat, wie auch die Gegend von Lojo, über die alle Angaben von Dr. ALEX. LUTHER stammen; ferner Nordtavastland (Dr. ALEX. LUTHER und mag. phil. A. D. LEINBERG), Russisch-Karelien (Dr. K. E. STENROOS), das Murmansche Lappmark (Dr. K. M. LEVANDER), Enontekiö-Lappmark (mag. phil. K. H. ENWALD), Enare-Lappmark (mag. phil. R. KROGERUS, mag. phil. A. B. NYMAN und Prof. JOHN SAHLBERG). Ausserdem habe ich, von Prof. O. M. REUTERS früheren Sammlungen von Åland,

1) Es sei jedoch erwähnt, dass auf meiner Reise 1901 in den Grenzgebieten von Kemi- und Imandra-Lappmark ein übles Missgeschick beinahe meine gesammte Ausbeute zunichte gemacht hätte, denn fast meine ganzen während des Sommers gesammelten Collembolenproben, alles in allem gegen hundert, fielen durch ein bedauernswertes Ereignis — indem unser Nachtlager während unsrer Abwesenheit in Brand geriet — dem Feuer zum Opfer. Doch gelang es mir diesen grossen Schaden dadurch einigermassen wiedergutmachen, dass ich den Rest des Sommers (ungefähr zwei Wochen) lediglich darauf verwandte Collembola zusammenzubringen. Ausserdem hatte ich auf der Reise — vor dem Unglück — immer natürlich mit der Lupe meine Ausbeute untersucht und auf diese Weise mich mit dem Habitus der gewöhnlicheren Arten bekannt gemacht, sodass ich wenigstens über ihre Verbreitung in Ostlappland zuverlässige Daten beibringen kann, wenn auch Exemplare von gewissen Arten stellenweise fehlen.

Nyland und Südösterbotten abgesehen, kleinere Proben zu meinen eigenen Sammlungen aus mehreren Provinzen von folgenden Personen erhalten:

Åland (mag. phil. A. LEINBERG).

Regio aboensis (mag. phil. H. LINDBERG, B. R. POPPIUS, Dr. ENZIO REUTER, Prof. J. SAHLBERG).

Nyland (mag. phil. K. H. ENWALD, E. HÄYREN, T. H. JÄRVI, A. LEINBERG, Dr. K. M. LEVANDER und J. I. LINDROTH, mag. phil. J. LYDECKEN, stud. W. PYLKKÄNEN, Dr. E. REUTER, Prof. O. M. REUTER, Prof. J. SAHLBERG).

Südkarelien (mag. phil. T. H. JÄRVI und A. THESLEFF).

Isthmus karelicus (mag. phil. T. H. JÄRVI).

Südtavastland (mag. phil. K. H. ENWALD, Prof. G. GROTFELT).

Südsavolax (mag. phil. K. H. ENWALD, Fräulein INGRID RYBERG, Dr. A. J. SILFVENIUS.)

Ladoga-Karelien (mag. phil. K. H. ENWALD, stud. V. JÄÄSKELÄINEN, S. KOPO-
NEN, Dr. A. J. SILFVENIUS, stud. I. M. WARTIAINEN).

Nordsavolax (mag. phil. AULIS WESTERLUND, mag. phil. J. E. ARO, stud.
K. V. NATUNEN und mag. phil. A. RUOTSALAINEN).

Nordösterbotten (mag. phil. A. RANTANIEMI).

Kemi-Lappmark (mag. phil. K. H. ENWALD, Herr J. KOTALA, mag. phil.
R. KROGERUS, mag. phil. A. RANTANIEMI, Prof. J. SAHLBERG, Dr. med. N. SUNDMAN und
Dr. med. W. W. WECKMAN).

Das Vorkommen der Vertreter der Apterygotengruppe in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Provinzen¹⁾ Finlands, soweit es zurzeit bekannt ist, veranschaulicht unter gleichzeitiger Berücksichtigung aller früher veröffentlichten Angaben die am Schluss des geographischen Teils beigefügte Tabelle.

Die Zahl der aus jeder einzelnen Provinz bekannt gewordenen Arten und Varietäten erhellt aus der folgenden Tabelle²⁾.

	Al.	Ab.	N.	Ka.	Ik.	St.	Ta.	Sa.	Kl.	Oa.	Th.	Sb.	Kb.	Om.	Ok.	KPoc.	Ob.	Ks.	Kk.	Lkem.	L.E.	LI.	LT.	LIm.	L.Mur.	Im ganz. Gebiete
Arten	88	73	119	81	86	86	68	94	81	79	16	90	77	74	61	18	97	30	39	87	8	19	2	48	1	152
		(+4)	(+11)	(+3)	(+2)	(+4)	(+4)	(+2)	(+3)	(+2)	(+1)	(+3)	(+3)	(+1)	(+1)		(+5)			(+1)				(+1)		(+11)
Varietäten und Formen	26	28	48	25	31	24	14	28	17	27	2	30	32	25	18	5	43	9	13	34	2	3	—	10	—	84
		(+1)	(+1)	(+1)		(+1)	(+2)	(+1)					(+1)				(+2)									(+5)
Summa	114	108	179	110	119	115	88	125	101	108	19	123	113	100	80	23	147	39	52	122	10	22	2	59	1	252

1) Die hier angewandten, allgemein üblichen Abkürzungen der Provinznamen sind auf der beigefügten Karte des näheren verzeichnet.

2) Die eingeklammerten Zahlen geben an, dass die betreffende Art bzw. Varietät im Innern von Wohn- und Treibhäusern angetroffen worden ist.

Ergänzungsweise sei zu der vorstehenden Tabelle bemerkt, dass aus den Provinzen KOl., KOu., Kton., Kpor., LV. und LP. keine einzige Form bekannt ist.

Mustern wir die beigelegte grosse Tabelle durch, so sehen wir, dass Nyland (N.) in Bezug auf die Artenmenge am besten vertreten ist; es sind hier im ganzen 119 (130) Arten, d. h. 78.3 (79.5) % von der ganzen Artenzahl 152 (163) beobachtet worden. Diese Tatsache hat jedoch nichts Befremdendes, denn infolge ihrer südlichen Lage muss diese Provinz ja auch eine verhältnismässig reiche Fauna bieten können. Vor allem aber dürfte diese hohe Artenzahl darauf beruhen, dass diese Provinz im Lauf der Jahre ohne Zweifel am besten und vielseitigsten untersucht worden ist und das nicht nur auf die frei in der Natur lebende, sondern auch auf die Warmhausfauna hin. Bemerkenswerter ist, dass die der Artenzahl nach folgende Provinz Nordösterbotten (Ob.), durch 97 (102) Arten, d. h. etwa 63.81 (62.6) % der gesammten Artenzahl vertreten, ist. Dies dürfte z. T. damit zusammenhängen, dass diese Provinz relativ ausgedehnter und abwechslungsreicher als die anderen ist, vorzugsweise aber eine Folge davon sein, dass sie besser als die anderen durchforscht ist. Ich selber habe nämlich an der Meeresküste an drei verschiedenen Stellen gesammelt, und im Binnenlande ist die Fauna von 4 verschiedenen Lokalen ziemlich gut bekannt. Bis zu einem gewissen Grade mag wohl auch die Tatsache mitsprechen, dass sich die südlichen und nördlichen Arten in Nordösterbotten vereinen. Es schliessen sich dann der Reihenfolge nach an Südsavolax (Sa) mit 94 (96) Arten gleich 61.8 (58.9) % der Artenzahl, Nordsavolax (Sb) mit 90 (93) Arten gleich 59.2 (57) %, Satakunta (St.) mit 86 (90) Arten gleich 56.6 (55.2) % und Åland (Ål.), der Karelische Isthmus (IK.) und Kemi-Lappmark (LKem.) mit je 88 Arten gleich, rund 54 % der gesammten Artenzahl. Was die übrigen Provinzen betrifft, so bedürfen die vorliegenden Daten noch einer empfindlichen Komplettierung. Im übrigen verweise ich auf die obige Tabelle.

Obwohl also durch weitere Forschungen, namentlich in den nördlichen und östlichen Teilen unseres naturwissenschaftlichen Gebietes, nicht nur die bisher aus den verschiedenen Provinzen bekannte Artenzahl eine beträchtliche Vermehrung erfahren, sondern auch die ganze Artenzahl unsres Gebietes um neue Arten bereichert werden wird, ist unser Land im Vergleich mit anderen dennoch auf die Vertreter dieser Gruppe hin verhältnismässig gut studiert und übertrifft in Bezug auf die Artenzahl alle übrigen Länder um ein beträchtliches. Wie man aus der Tabelle ersieht, sind in Finland 163 Arten (11 Warmhausarten) und 89 Varietäten und Formen (5 Warmhausformen) angetroffen worden. Aus Deutschland und Schweden, die nach Finland am besten erforscht sind, sind ca. 145 bzw. ca. 130 Arten der Apterygotengruppe bekannt.

Werfen wir einen Blick auf die Verbreitung der verschiedenen Arten (und Formen) innerhalb unseres faunistischen Gebiets, so bemerken wir sofort, dass eine erstannlich grosse Menge von Arten von Südfinland bis zum nördlichsten Lappland, soweit unser Gebiet bisher in Bezug auf das Vorkommen der Vertreter der Gruppe bekannt ist, beobachtet worden ist. Die einen von diesen sind gemeiner, mithin aus fast allen Provinzen bekannt, andere sind seltener und daher hinsichtlich ihres Vorkom-

mens weniger bekannt und nur in einer geringen Zahl von Provinzen angetroffen. Doch sind sie aller Wahrscheinlichkeit nach über unser ganzes Gebiet verbreitet.

Solche Arten sind:

<i>Podura aquatica</i>	<i>Onychiurus affinis</i>	<i>Sira buski</i>
<i>Achorutes armatus</i>	<i>O. fimetarius</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
f. <i>principalis</i>	<i>Tullbergia krausbaueri</i>	<i>L. lamiginosus</i>
<i>A. sigillatus</i>	<i>Amrophiurus laricis</i>	<i>L. rivularis</i>
<i>A. viaticus</i>	<i>Folsomia quadrioculata</i>	<i>Megalothorax minimus</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>F. fimetaria</i>	<i>Neelus minutus</i>
<i>A. manubrialis</i>	<i>Proisotoma minuta</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
(inkl. var. <i>assimilis</i>)	<i>P. minima</i>	<i>S. penicillifer</i>
<i>A. socialis</i>	<i>Isotoma cinerea</i>	<i>S. malmgreni</i> var. <i>elegantula</i>
<i>A. inermis</i>	<i>I. westerlundii</i>	<i>S. aquaticus</i>
<i>Xenylla humicola</i>	<i>I. fennica</i>	<i>S. signatus</i>
<i>X. maritima</i>	<i>I. olivacea</i>	<i>S. schötti</i>
<i>X. brevicauda</i>	<i>I. grisescens</i>	<i>Sminthurinus coecus</i>
<i>Willemia anophthalma</i>	<i>I. albella</i>	<i>S. binoculatus</i>
<i>Pseudachorutes dubius</i>	<i>I. propinqua</i>	<i>S. aureus</i> varr.
<i>P. suberassus</i>	<i>I. violacea</i>	(die meisten Var.)
<i>P. corticicola</i>	<i>I. mucronata</i>	<i>S. albifrons</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>I. hiemalis</i>	<i>Bourletiella pruinosa</i>
<i>F. claviseta</i>	<i>I. viridis</i>	<i>B. bicincta</i>
<i>Amruda granaria</i>	<i>I. notabilis</i>	<i>B. bilineata</i>
<i>Micramruda pygmaea</i>	<i>I. bipunctata</i>	<i>B. insignis</i>
<i>Paramura clavisetis</i>	<i>I. minor</i>	<i>Allacma fusca</i>
<i>Neamura muscorum</i>	<i>Isotomurus palustris</i>	<i>Dicyrtomina minuta</i>
<i>Onychiurus furcifer</i>	<i>Orchesella flarescens</i>	<i>Dicyrtoma fusca</i>
<i>O. armatus</i>	<i>Entomobrya marginata</i>	<i>Ptenothrix atra.</i>
<i>O. sibiricus</i>	<i>E. nivalis</i>	

Manche der oben aufgezählten Arten scheinen jedoch in ihrem Auftreten nach Norden hin seltener zu werden, wie es offenbar mit *Lepidocyrtus cyaneus*, *Sira buski* und *Xenylla brevicauda* der Fall ist. Sonst ist es wohl wahrscheinlich, dass die Nordgrenze mancher der angeführten Arten im nördlichsten Teil unseres Gebietes hinführt, wo sich die waldlose Tundrenzzone mit ihren rauhen klimatischen und vegetativen Verhältnissen ausdehnt und der Ausbreitung mehrerer Arten, namentlich der empfindlicheren *Symphyleonen* ein Ziel setzt.

Wie es sich aber hiermit auch verhalten mag, Tatsache bleibt, dass die Artenzahl, die sich über den bis jetzt bekannten Teil unseres Gebietes hin verbreitet hat, beachtenswert gross ist, d. h. sich auf nicht weniger als 74 Arten beläuft, was 48,7 % der bei uns

frei in der Natur angetroffenen Artenzahl (152) oder nahezu der Hälfte aller unserer Arten gleichkommt.

Verhältnismässig gering an Zahl sind dagegen die Formen, deren nördliche Grenze in Nordfinland oder Lappland hinläuft.

<i>Achorutes parvulus</i> (Ob. Kemi) ¹⁾	<i>Entomobrya nicoleti</i> (Ob. Oulu)
<i>Xenyllodes armatus</i> (Ob. Oulu)	? <i>E. lanuginosa</i> (Ob. Oulu)
<i>Xenylla corticalis</i> (Ob. Oulu)	<i>E. arborea</i> (Ob. Hailuoto)
<i>Anurida tullbergi</i> (Ob. Kemi)	<i>E. corticalis</i> (Ob. Kemi)
<i>Folsomia finetarioides</i> (Ob. Ylitornio)	<i>Sminthurides violaceus</i> (Ob. Oulu)
<i>Proisotoma crassicauda</i> (Ob. Oulu)	<i>Sminthurinus niger</i> (Ob. Ylitornio) ²⁾
<i>Isotoma sensibilis</i> (Ob. Utajärvi)	<i>Bourletiella signata</i> (Ob. Kemi)
<i>Tomocerus vulgaris</i> (Ob. Kemi)	<i>B. novemlineata</i> (LKem. Kolari)
<i>T. plumbeus</i> (LKem. Kolari)	<i>Sminthurus viridis</i> (v. <i>nigromac.</i>)
<i>T. longicornis</i> (Ob. Ylitornio)	(KK. Knjasha, Ob. Kemi)
<i>Orchesella bifasciata</i> (Ob. Kemi)	<i>Sphyrotheca lubbocki</i> (LKem. Kolari, KK. Koutajärvi).

Für noch weniger Arten scheint die nördliche Grenze durch Mittelfinland zu gehen. Hierher gehören:

<i>Odontella lamellifera</i> (Sb. Iisalmi)	<i>Lepidocyrtus albus</i> (Oa. Vaasa)
<i>Proisotoma agilis</i> (OK. Sotkamo)	<i>L. seroculatus</i> (Om. Kokkola)
<i>Isotoma tenuicornis</i> (OK. Sotkamo)	<i>L. octopunctatus</i> (OK. Sotkamo)
<i>I. tigrina</i> (Kb. Joensuu)	<i>Cyphoderus albinos</i> (OK. Sotkamo)
<i>Orchesella cincta</i> (Oa. Vaasa, Kb. Joensuu)	<i>Sminthur. aureus</i> v. <i>quadrilineata</i> (Sb. Iisalmi)
<i>Entomobrya superba</i> (Kb. Pielisjärvi; Nurmes?)	<i>Bourletiella lutea</i> (Oa. Bergö).

Nur in den Provinzen Südfinlands sind folgende Formen angetroffen worden:

<i>Campodea fragilis</i> (KL. Sortavala)	<i>Sira nigromaculata</i> (Sa. Mikkeli) ³⁾
<i>Machilis polypoda</i> (Ab. Ispois, Kathrinedal)	<i>Sinella myrmecophila</i> (Ab. Åbo, Ispois)
<i>Onychiurus ambulans</i> (Ab. Åbo, Ispois)	<i>Heteromurus nitidus</i> (IK. Uusikirkko)
<i>Tullbergia affinis</i> (Ta. Messukylä)	<i>Sminthurinus aureus</i> f. <i>principalis</i>
<i>Isotomodes productus</i> (Sa. Joutseno)	(KL. Sortavala)
<i>Folsomia sexoculata</i> (St. Pori)	<i>Sminthurus viridis</i> var. <i>cinereo-viridis</i>
<i>Proisotoma schötti</i> (St. Pori)	(Ka. Viipuri)
<i>Isotoma tenella</i> (Ta. Mustiala)	<i>S. flaviceps</i> var. <i>fennica</i> (St. Ulvila, Pori)
<i>Entomobrya lanuginosa</i> var. <i>maritima</i> (St. Pori)	<i>Dicyrtoma minuta</i> var. <i>flavosignata</i>
	(IK. Uusikirkko).

1) In Klammern ist der nördlichste bzw. die nördlichsten Fundorte angeführt.

2) Im Innern eines Wohnhauses unter Blumentöpfen ist diese Art in Kittilä angetroffen worden.

3) Unter Blumentöpfen in Wohnungen noch nördlich in Iisalmi.

Diesen gesellen sich noch einige Arten hinzu, die bisher nur in einer südlichen Provinz beobachtet worden sind. Es dürfte sich unter diesen Umständen empfehlen sie wegen ihrer grossen Seltenheit als unsichere südlichere Arten getrennt (mit ihren Fundplätzen) zu erwähnen:

<i>Xenylla börneri</i> (N. Helsingfors; Tvärminne)	<i>Sira flava</i> (N. Tvärminne)
<i>Proisotoma angularis</i> (N. Tvärminne)	<i>Bourletiella tullbergi</i> (Ab. Åbo: Pargas)
<i>Orchesella spectabilis</i> (Al. Mariehamn)	<i>Sminthurides annulicornis</i> (KL. Sortavala).

Die Zahl der nur in den nördlichen Teilen unseres Gebietes angetroffenen Formen ist im Vergleich mit der gesammten Artenzahl recht niedrig. Die folgenden scheinen nördliche, boreale bzw. arktische Arten zu sein:

- **Achorutes armatus* var. *cuspidata* (LKem. Pallasjärvi)¹⁾
- **A. longispinus* (LI. Sydvaranger)
- A. lapponicus* (Ob. Ylitornio)
- **A. frigidus* (LKem. Sodankylä)
- **Onychiurus armatus* var. *arctica* (LMur. Uratjord)
- **Micranurida papillosa* (KK. Knjasha)
- Tetracanthella waldgreni* (LIm. Kamanlaks; LKem. Kuolajärvi)
- **Proisotoma borealis* (LKem. Pallasjärvi)
- **Isotoma viridis* var. *cincta* (LKem. Kolari)
- Ågrenia bidenticulata* (LKem. Kolari)
- Tomocerus minutus* (Sb. Pielavesi)
- T. sibiricus* (KK. Knjasha)
- Sminthurides malmgreni* f. *principalis* (Ob. Hailnoto)
- Sminthurinus binoculatus* var. *grisea* (Sb. Tuovilanlahti)
- S. aureus* var. *bimaculata* (Ks. Kuusamo)
- Dicyrtoma fusca* var. *flavescens* (KK. Knjasha)

Von den oben angeführten sind mehrere (durch * bezeichnet) nur ein- oder zweimal auf einem eng begrenzten Gebiet angetroffen, doch dürften sie trotzdem mit vollem Recht als nördliche Formen zu betrachten sein. Im Zusammenhang mit ihnen ist unbedingt auch *Tetracanthella pilosa* zu nennen, die ursprünglich eine nördliche oder alpine Art sein dürfte, obwohl sie ausser auf den lappländischen Fjelden einmal (wohl als Relikte?) auf Suursaari im Finnischen Meerbusen angetroffen worden ist.

Für sich sind schliesslich noch die Formen zu erwähnen, deren Vorkommen so mangelhaft bekannt und der Art ist, dass es zurzeit noch nicht möglich ist die Grenzen ihres Verbreitungsgebietes festzustellen.

1) Südlichster (bzw. einziger) Fundort in Klammern.

- Achorutes sahlbergi* (Ka. Viipuri, Ob. Turtola)
A. mamubrialis var. *neglecta* (Kb. Joensuu, Om. Kokkola, Ob. Turtola)
A. purpurascens var. *litoralis* (St. Ulvila, Ob. Kemi: Ajossaari)
A. uniungviculatus (N. Tvärminne, Sb. Kuopio, Ob. Ylitornio)
A. distinctus [Kb. Joensuu, Ta. Tampere (in einem Warmhaus)]
Xenylla mucronata (KL. Sortavala, Sa. Ristiina, Sb. Pielavesi)
X. nitida (Al. Eckerö?, N. Tvärminne, Ka. Viipuri, LKem. Muonionniska)
Pseudachorutes asigillatus (Ka. Viipuri, KL. Sortavala, Ob. Kemi; Ajossaari)
P. parvulus (Oa. Vaasa, LKem. Muonionniska, Kittilä)
Protanura quadrioculata (IK. Uusikirkko, Sb. Kuopio, Ks. Kuusamo, KK. Knjäscha)
Neanura reticulata (IK. Uusikirkko, Ob. Hailuoto)
N. coronifera (Ob. Hailuoto)
Folsomia quadrioculata var. *diplophthalma* (Ta. Tampere, Ob. Kemi, Ylitornio, KK. Knjäscha, LKem. Kittilä, Kolari, LIm. Kouterojärvi)
— — var. *anophthalma* (? St. Ulvila, Kb. Joensuu, OK. Kajaani, Ob. Turtola, KK. Koutajärvi)
Proisotoma besselsi (N. Suursaari, Om. Kokkola, LKem. Pallasjärvi, LIm. Kannanlaks)
Isotoma intermedia (N. Helsingfors, Sjundeå, Sa. Savonlinna, Lappee, KL. Sortavala, Kb. Joensuu)
Sminthurides cruciatus (KL. Sortavala, Ob. Kemi, Ylitornio, Turtola)
S. assimilis (OK. Sotkamo, Ob. Hailuoto, Kemi)
Bowlettiella bicincta var. *pallipes* (LKem. Sodankylä, Kolari)

Wahrscheinlich haben jedoch die meisten der oben angeführten Arten eine recht weite Verbreitung, da ihre Fundorte weit voneinander entfernt liegen.

Schliesslich haben wir auf unserem Gebiete noch eine Gruppe von Arten, die, soweit wir über ihr Vorkommen unterrichtet sind, keine eigentlichen Vertreter unserer Fauna zu sein scheinen, da sie nur im Innern von Warmhäusern unter Blumentöpfen (bloss ausnahmsweise im Freien) beobachtet worden sind (vgl. Warmhausfauna, S. 20).

<i>Lepisma saccharina</i>	<i>Entomobrya spectabilis</i>
<i>Xenylla grisea</i>	<i>Sinella coeca</i>
<i>Folsomia finetaria</i> var. <i>caldaria</i>	<i>S. curviseta</i>
<i>Proisotoma thermophila</i>	<i>Lepidocyrtus insignis</i>
(inkl. var. <i>impunctata</i>)	<i>L. pallidus</i>
<i>Isotomurus palustris</i> var. <i>maculata</i>	<i>Sminthurinus igniceps</i>
<i>Tomocerus minor</i>	<i>Sphyrotheca multifasciata</i>
<i>Entomobrya multifasciata</i>	<i>Dicyrtomina rufescens</i> .

Von diesen nehmen *Xenylla grisea*, *Proisotoma thermophila* und *Lepidocyrtus pallidus* in der Hinsicht eine Sonderstellung ein, dass sie einigemal auch im Freien ange-
troffen worden sind (vgl. S. 24—26). *Lepidocyrtus insignis* ist bei uns nur einmal unter eigentümlichen Umständen beobachtet, nämlich in grossen Mengen toter Exemplare

in einem Keller in einer vom Ausland (Holland) importierten Liqueurflasche (vgl. REUTER 1895 a, S. 17).

Auch *Lepisma saccharina* befindet sich den anderen gegenüber in einer Ausnahmestellung: sie kommt nur in Aufbewahrungsräumen, selten in Wohnhäusern zwischen Waren u. a. vor (vgl. Warmhausfauna, S. 28).

Verbreitung ausserhalb des Gebietes.

Wenn ich mich im folgenden anschicke die Verbreitung der bei uns vorkommenden Apterygoten darzustellen, bin ich mir wohl bewusst, dass sich die verschiedenen Gruppen, in denen ich die auf dem Gebiete anzutreffenden Arten und die wichtigsten Varietäten nach ihrer Verbreitung untergebracht habe, in ihrer Zusammensetzung in der Zukunft beträchtlich verändern werden. Manche Form wird sich ohne Zweifel als auf einem viel grösseren Gebiet verbreitet erweisen, sobald die Erforschung dieser Insektengruppe weiter fortgeschritten ist. Hoffentlich wird jedoch eine derartige Gruppierung geeignet sein ein wenn auch lückenhaftes Bild von den verschiedenen Elementen zu gewähren, aus denen unsere Apterygotenfauna besteht.

Es ergibt sich folgende Gruppierung:

1. Kosmopolitisch:¹⁾

<i>Machilis polypoda</i>	<i>Isotomurus palustris</i> var. <i>fucicola</i>
<i>Achorutes armatus</i>	? <i>Tomocerus longicornis</i> ²⁾
<i>A. longispinus</i>	<i>Entomobrya marginata</i>
<i>A. viaticus</i>	? <i>Cyphoderus albinos</i> ²⁾
<i>A. mambrialis</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>L. lanuginosus</i>
<i>Xenylla humicola</i>	? <i>Sminthurinus niger</i> ²⁾
<i>Onychiurus armatus</i> f. <i>principalis</i>	<i>Sminthurus viridis</i>
<i>Isotomurus palustris</i>	? <i>Allacma fusca</i> ²⁾
var. <i>balteata</i>	<i>Dicyrtoma fusca</i>

1) Näheres über die Verbreitung der Formen findet sich in dem speziellen Teil dieser Arbeit.

2) Die mit einem Fragezeichen versehenen Arten bedürfen jedoch einer Bestätigung insofern, als sich ihr Fund in Südamerika auf die unsichere Bestimmung von PARONA gründet (vgl. SCHÄFFER 1897, S. 43).

2. a) **Palaearktisch — nearktisch — arktisch** [Europa, Sibirien, Nordamerika, Arktische Inseln (event. Grönland) oder nördl. Asien].

<i>Podura aquatica</i>	<i>Isotoma cinerea</i>
<i>Amurida granaria</i>	<i>I. sensibilis</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>I. viridis</i> f. <i>principalis</i>
? <i>Anurophorus laricis</i> ¹⁾	<i>Tomocerus vulgaris</i>
<i>Folsomia quadrioculata</i>	<i>Orchesella cincta</i>
<i>F. fimetaria</i>	<i>O. flavescens</i>
<i>Proisotoma schötti</i>	<i>Sira buski</i>
<i>P. besselsi</i>	<i>S. nigromaculata</i>
<i>Sminthurides malmgreni</i> var.	

b) **Palaearktisch — nearktisch** [Europa, (Nordasien: Sibirien), Nordamerika]

<i>Campodea fragilis</i>	<i>Tomocerus plumbeus</i>
<i>Achorutes sahlbergi</i> ²⁾	<i>Entomobrya nivalis</i>
<i>A. socialis</i>	<i>Lepidocyrtus albus</i>
<i>Xenylla maritima</i>	<i>Neelus minutus</i>
<i>Amurida tullbergi</i>	<i>Megalothorax minimus</i>
<i>Onychiurus ambulans</i>	<i>Sminthurides penicillifer</i>
<i>O. fimetarius</i>	<i>Sminthurinus coecus</i>
<i>Isotoma albella</i>	<i>S. aureus</i> f. <i>principalis</i>

Von diesen ist *Neelus minutus* ausserhalb des nearktischen Gebietes sicher³⁾ nur bei uns beobachtet worden.

3. **Arktisch — subarktisch — (palaearktisch).**

a) Arktische Inseln (inkl. Grönland) und Eurasiatisches Küstengebiet des nördl. Eismeres (inkl. Lappland)

<i>Onychiurus armatus</i> var. <i>arctica</i>	<i>Isotoma viridis</i> var. <i>cincta</i>
<i>Tetracanthella wahlgreni</i> .	<i>Sminthurides malmgreni</i> f. <i>principalis</i>

b) Ebenso, aber auch südlicher (teils vielleicht als Relikte)

<i>Achorutes unimaculatus</i>	<i>Isotoma olivacea</i>
<i>Onychiurus sibiricus</i>	<i>Ágrenia bidenticulata</i>
<i>Folsomia sexoculata</i>	<i>Tomocerus minutus</i>
<i>Tetracanthella pilosa</i>	

1) Die Fundstelle in Sibirien ist von SCHÖTT nicht näher angegeben worden, weswegen das Vorkommen dieser Art in dem arktischen Gebiet nicht sicher ist (SCHÖTT 1893 a, S. 86).

2) Meiner Ansicht nach identisch mit *A. schneideri* SCHÄFF. (AXELSON 1906, S. 6).

3) Der von BECKER (1905, S. 9) bei Moskau angetroffene *Neelus* sp. ist jedoch wahrscheinlich diese Art.

c) Eurasiatische Küstengebiete des nördlichen Eismeer (inkl. Lappland)

<i>Achorutes armatus</i> var. <i>cuspidata</i>	<i>Micranurida papillosa</i>
<i>A. lapponicus</i>	<i>Proisotoma borealis</i>
<i>A. inermis</i>	<i>Tomocerus sibiricus.</i>

Diesen schliessen sich wahrscheinlich einige bisjetzt nur in Nordfinland angetroffene Formen an (vgl. S. 111).

d) Ebenso, aber auch südlicher :

<i>Proisotoma minuta</i>	<i>Entomobrya nicoleti</i>
<i>Isotoma violacea</i>	<i>Bourletiella bicincta</i> f. <i>principalis</i>

4. **Palaearktisch** (event. auch subarktisch).

a) Ganz oder fast ganz Europa (südlich wenigstens bis Südeuropa)

<i>Achorutes sigillatus</i>	<i>Isotoma himmalis</i>
<i>A. parvulus</i>	<i>I. notabilis</i>
<i>Xenylla mucronata</i>	<i>I. minor</i>
<i>X. nitida</i>	<i>Orchesella bifasciata</i>
<i>X. brevicauda</i>	<i>O. spectabilis</i>
<i>X. corticalis</i>	<i>Entomobrya lanuginosa</i>
<i>Willemia anophthalma</i>	var. <i>maritima</i>
<i>Pseudachorutes dubius</i>	<i>E. corticalis</i>
<i>P. subcrassus</i>	<i>E. arborea</i>
<i>P. corticicola</i>	<i>E. superba</i>
<i>P. asigillatus</i>	<i>Lepidocyrtus rivularis</i>
<i>P. parvulus</i>	<i>L. octopunctatus</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>L. seroculatus</i>
<i>Micranurida pygmaea</i>	<i>Heteromurus nitidus</i>
<i>Protanura quadrioculata</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
<i>Onychiurus furcifer</i>	<i>S. aquaticus</i>
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	<i>S. signatus</i>
<i>T. affinis</i>	<i>S. assimilis</i>
<i>Proisotoma agilis</i>	<i>S. violaceus</i>
<i>P. minima</i>	<i>Sminthurinus binocolatus</i>
<i>P. crassicauda</i>	<i>S. aureus</i> varr. (die meisten Var.)
<i>Isotoma tenella</i>	<i>Bourletiella bilineata</i>
<i>I. tigrina</i>	<i>B. novemlineata</i>
<i>I. grisescens</i>	<i>B. insignis</i>
<i>I. maritima</i>	<i>Sminthurus flaviceps</i>

Allacma fusca v. *purpurascens* *Dicyrtomina minuta*
Sphyrotheca lubbocki *Ptenothrix atra*

b) Bisjetzt nur in Nordeuropa angetroffen:

Achorutes reuteri (Schweden)
Friesea claviseta (Schweden, Ostseepro. Russlands)
Odontella lamellifera (Schweden)¹⁾
Onychiurus affinis (Schweden, Ostseepro. Russlands)
Isotomodes productus (Ostseepro. Russlands)
Folsomia finetarioides (Ostseepro. Russlands)
Isotoma westerlundii (Skandinavien)
I. fennica (Schweden)
I. propinqua (Schweden)
I. mucronata (Skandinavien, Ostseepro. Russlands, Kanin-Halbinsel²⁾
I. intermedia (Schweden)
I. violacea var. *divergens* (Nordrussland,³⁾ Ostseepro. Russlands)
I. bipunctata (Ostseepro. Russlands)
Sira flava (Schweden)
Sinella myrmecophila (Schweden, Ostseepro. Russlands)
Sminthurides cruciatus (Schweden)⁴⁾
S. schötti (Skandinavien)
Sminthurinus albifrons (Schweden).

c) Bisjetzt nur in Finland angetroffen:

<i>Achorutes purpurascens</i> var. <i>litoralis</i> ⁵⁾	<i>Proisotoma angularis</i>
<i>A. distinctus</i>	<i>P. minuta</i> var. <i>claripila</i>
<i>A. frigidus</i>	<i>Isotoma tenuicornis</i>
<i>Xenylla börneri</i>	<i>Sminthurides annulicornis</i>
<i>Xenyllodes armatus</i>	<i>Sminthurinus binoculatus</i>
<i>Paranura clavisetis</i>	var. <i>grisea</i>
<i>Neanura coronifera</i>	<i>S. aureus</i> var. <i>bimaculata</i>
<i>N. reticulata</i>	<i>Bourletiella tullbergi</i>

1) Meiner Ansicht nach ist die von ÅGREN später aufgestellte Art *O. suecica* (ÅGREN 1904 a) sicher mit *O. lamellifera* identisch.

2) Vgl. Fussnote S. 123.

3) Wurde in Nordrussland südlich von der Kanin-Halbinsel beobachtet (vgl. Fussnote S. 123)

4) Diese Art wurde von mir in Norrbotten nahe der finnischen Grenze am Ufer des Torneå-Flusses angetroffen.

5) Steht der von BÖRNER aus Galizien beschriebenen var. *galiciana* sehr nahe (BÖRNER 1903, S. 130).

in Betracht ziehen, deren Vertreter, soviel bisher bekannt, die weiteste Verbreitung haben, so beziffert sich ihre Prozentzahl auf 31.3 $\frac{0}{0}$, also etwa $\frac{1}{3}$ der gesamten Artenzahl. Arktischen Ursprungs scheinen in der Tat nur wenige Arten unserer Fauna zu sein, kaum $\frac{1}{10}$ von allen Arten, ja auch von diesen ist ein Teil bis ziemlich weit gegen Süden in das palaearktische Gebiet hinein konstatiert. Das arktische Element unserer Fauna wird sich jedoch vielleicht grösser erweisen, wenn die Gegend der Eismeerküste einmal besser untersucht ist. Ausschliesslich in Europa angetroffene Formen sind $\frac{1}{3}$ von allen Arten. Dass von ihnen ein grosser Prozentsatz auch ausserhalb unseres Erdteils vorkommt, braucht kaum erwähnt zu werden. Was schliesslich die bloss in Nord-europa oder sogar nur bei uns gefundenen Formen betrifft, wäre es durchaus übereilt die Schlussfolgerung zu ziehen, dass die fraglichen Formen wirklich solche auf so beschränktem Gebiet verbreitete Formen seien. Mehrere von diesen sind nämlich so selten anzutreffende Formen, dass man sich auf dem gegenwärtigen Standpunkt der Apterygotenforschung füglich aller Schlussfolgerungen über ihr Verbreitungsgebiet zu enthalten hat. Andere aber sind, obwohl nur bei uns angetroffen, in Finland so häufige Erscheinungen und so weit verbreitet, dass sie sich ausserhalb unseres Landes wenigstens über das Gebiet unter denselben Breitengraden verbreitet haben müssen.

Vergleich mit der Fauna der Nachbarländer.

Ein detaillierter Vergleich der Fauna unseres Gebietes mit der der Nachbarländer, zumal Russlands wird wegen mangelhafter Kenntnis der Verbreitung der Apterygoten in diesen Ländern verhältnismässig resultatlos bleiben. Eine derartige Gegenüberstellung scheint mir indessen geeignet zu sein die Elemente unserer Fauna einigermassen zu beleuchten und die Arten hervortreten zu lassen, welche möglicherweise in Zukunft noch auf unserem Gebiet zu suchen sind.

Unter den 132 Apterygotenarten, welche zurzeit aus **Schweden**, dem in dieser Hinsicht am besten durchforschten unserer Nachbarländer bekannt sind, befinden sich freilich 29¹⁾, die, nach ihrem Namen zu urteilen, unserem Gebiet fremd sein würden. Unter diesen sind aber 12 während der letzten Jahre neu aufgestellte Arten, die meiner Ansicht nach mit anderen früher beschriebenen, aus Finland verzeichneten zusammenfallen. Es sind dies die folgenden:

1) Die Varietäten und Formen sind hier nicht berücksichtigt; die wenigen, welche vorhanden sind, sind in geographischer Hinsicht nicht von Bedeutung. Ebenso ist eine in Schweden freilebende Art, *Tomocerus minor* nicht mitgerechnet, weil sie bei uns, obwohl bisjetzt nur in Warmhäusern, beobachtet worden ist.

- Achorutes Bengtssoni* ÅGREN = *A. sigillatus* UZEL
A. filiformis WAHLGREN¹⁾ = *A. armatus* var. *cuspidata* AXELSON
Schöttella crassicornis SCHÖTT = *Achorutes parvulus* SCHÄFFER
S. sensibilis SCHÖTT = *Achorutes inermis* TULLBERG
Xenylla pallida ÅGREN = *X. corticalis* BÖRNER
Pseudachorutes börneri SCHÖTT = *P. corticicola* (SCHÄFFER)
P. lapponicus ÅGREN = ? *P. dubius* KRAUSBAUER
P. silvaticus ÅGREN = ? *P. asigillatus* BÖRNER
Isotoma cacuminum WAHLGREN = *Folsomia (Isotoma) quadrioculata* v. *diplophthalma* (AXELS.)
I. incisa WAHLGREN¹⁾ = *Proisotoma (Isotoma) borealis* AXELSON
I. sarekensis WAHLGREN = *Isotoma westerlundii* REUTER
Dicyrtoma albella WAHLGREN = *D. fusca* LUC. LUBBOCK.

Die übrigen 17 verteilen sich folgendermassen auf die einzelnen Teile Schwedens:

Südschweden:

- | | |
|--|---|
| <i>Isotoma clavata</i> : Bohuslän | <i>Machilis maritima</i> : West-Schon.-Bohusl. |
| <i>I. arborea</i> : Schonen | <i>Achorutes rufescens</i> : Schonen (selt.) |
| <i>Entomobrya albocincta</i> : Schonen — Bohuslän | <i>Pseudachorutes tuberculatus</i> : Ost-Gotl. (s.) |
| <i>Sira platani</i> : Schonen | <i>Brachystomella maritima</i> : Schonen |
| <i>Lepidocyrtus cavernarum</i> : Ost-Gotland (1 Ex.) | <i>Anurida maritima</i> : West-Sch. — Bohusl. |
| [<i>L. ruber</i> : Uppland (Stockholm, Warmhaus)] | <i>Onychiurus schötti</i> : Schonen |
| <i>Smynthurus marginatus</i> : Schonen — Uppland. | |

Mittelschweden: *Achorutes nivalis*: Hälsingland.

Nordschweden:

- Achorutes mitis*: Lycksele - Lappmark *A. serratus*: Lycksele - Lappmark
A. torncensis: Torneå - Lappmark.

Die Mehrzahl dieser Arten sind nur einmal oder wenige Male beobachtete Formen. Nach ihren bisherigen Fundstellen zu urteilen sind die meisten ausserdem südliche Formen, die eigentlich beim Vergleich mit der Fauna unseres Gebietes nicht in Betracht gezogen zu werden brauchen, eine ist sogar nur im Warmhaus beobachtet worden.

Somit bleiben nur die 4 letzten, in Mittel- und Nord-Schweden angetroffenen Arten übrig. Die entsprechenden, ungefähr unter denselben Breitengraden liegenden Gebiete von Schweden und Finland unterscheiden sich also, was ihre Apterygotenfauna anbelangt, in sehr geringem Masse von einander.

1) Laut brieflicher Mitteilung vom Autor selbst stimmt er nunmehr, was *A. filiformis* und *I. incisa* betrifft, meiner Ansicht bei, hält aber *I. cacuminum* für eine besondere Art.

Die Apterygotenfauna **Norwegens** ist noch so mangelhaft bekannt, dass von einem Vergleich zwischen ihr und derjenigen Finlands kaum die Rede sein kann. Es sei jedoch erwähnt, dass dort nur 12 Arten¹⁾ beobachtet worden sind, die auf unserem Gebiete anscheinend nicht vorkommen. Von diesen gehören die folgenden, nämlich: *Machilis maritima*, *Onychiurus schötti*, *Anurida maritima*,²⁾ *Entomobrya albocincta*, *Sira platani* und *Lepidocyrtus immaculatus* zu den obengenannten südschwedischen Arten und besitzen auch in Norwegen eine südliche Verbreitung (ein Teil von diesen ist jedoch bis zum Nordfjord gegen Norden beobachtet worden).

Von den übrigen fünf sind drei meines Erachtens unsichere Arten, und zwar:

Entomobrya flava LIE-PETTERSEN

Isotoma Hottingeri VOGLER = ? *I. notabilis* SCHÄFFER

Sminthurus tuberculatus LIE-PETTERSEN = *Sphyrotheca lubbocki* TULLBERG.

Es bleiben noch drei, nämlich *Neanura rosea* (Gervais), *Onychiurus quadrispinus* (LIE-PETTERSEN) und *Sminthurus fulvus* LIE-PETTERSEN. Die beiden erstgenannten sind nur einmal bei Bergen gefunden worden, die erste von diesen sogar bloss in einem Warmhaus; die dritte scheint eine recht häufige Art zu sein und ist ausser in der Umgebung von Bergen auch am Nordfjord bekannt.

Umgekehrt giebt es in unserer Fauna eine erhebliche Menge von Arten, die bis dato in Skandinavien nicht beobachtet worden sind und welche sich auf nicht weniger als 37 Arten nebst mehreren Varietäten und Formen belaufen. Von den letzteren sind in der folgenden Liste nur die bemerkenswertesten angeführt:

*Machilis polypoda*³⁾

Achorutes sahlbergi

A. purpurascens var. *litoralis*

A. distinctus

A. frigidus

Xenylla mucronata

X. börneri

Willemia anophthalma

Xenyllodes armatus

Pseudachorutes parvulus

Micranurida pygmaea

M. papillosa

Paranura clavisetis

Protanura quadrioculata

Neanura reticulata

N. coronifera

Onychiurus sibiricus

O. furcifer

1) *Tomocerus minor* ist hier nicht mitgezählt, weil er bei uns, obwohl nur in Warmhäusern vorkommend, angetroffen worden ist.

2) Es sei mir gestattet hier mitzuteilen, dass mehrere aus Norwegen stammende Exemplare dieser Art in den Sammlungen des Zoologischen Museums der Universität in Helsingfors vorliegen. Sie wurden von Herrn Prof. J. A. PALMÉN während seines Aufenthalts bei Bergen im Sommer 1880 in den inneren Schären bei „Alvarströmmen“ ca. 2 Meilen N von Bergen am Meeresufer (14. Aug.) unter *Fucus* und *Laminaria* eingesammelt. *Anurida maritima* ist meines Wissens bisjetzt aus Norwegen nicht verzeichnet.

3) Zu diesen gesellen sich noch einige Warmhausformen: *Xenylla grisea*, *Folsomia fimetaria* var. *caldaria*, *Proisotoma thermophila*, *Sphyrotheca multifasciata*. — *Megalothorax* ist weggelassen, da diese Form in Schweden — obwohl nicht frei — angetroffen worden ist.

<i>Tullbergia affinis</i>	<i>Entomobrya lanuginosa</i>
<i>Isotomodes productus</i>	var. <i>maritima</i>
<i>Folsomia fimetarioides</i>	<i>E. superba</i>
<i>Proisotoma minima</i>	<i>Lepidocyrtus octopuntatus</i>
<i>P. angularis</i>	<i>Neelus minutus</i>
<i>P. minuta</i> var. <i>clavipila</i>	<i>Sminthurides annulicornis</i>
<i>P. agilis</i>	<i>S. penicillifer</i>
<i>P. besselsi</i>	<i>S. signatus</i>
<i>Isotoma tenella</i>	<i>S. assimilis</i>
<i>I. tenuicornis</i>	<i>Sminthurinus binoculatus</i>
<i>I. bipunctata</i>	und var. <i>grisea</i>
<i>Tomocerus sibiricus</i>	<i>S. aureus</i> var. <i>bimaculata</i>
	<i>Bourletiella tullbergi</i> .

Diese Liste würde also, wenn sie wirklich mit den tatsächlichen Verhältnissen in Einklang stände, erweisen, dass sich unser Gebiet bezüglich der Apterygotenfauna in nicht geringem Masse von unseren westlichen Nachbarländern unterscheidet. Es scheint mir aber auf Grund der bisherigen Kenntnisse von der Fauna Skandinaviens verfrüht sichere Schlüsse zu ziehen, und zwar besonders weil gerade die unserem Land geographisch entsprechenden Gegenden Mittel- und Nord-Skandinaviens noch sehr ungenügend durchforscht sind.

Hier scheint, es mir am Platze zu sein eine **vergleichende Übersicht über die Fjeldfauna von Fennoskandia** zu geben. Freilich sind wir über die Fjeldfauna insbesondere über diejenige Skandinaviens bei weitem nicht genügend unterrichtet. Doch ist unsere Kenntnis von der Fjeldfauna der nördlichen Gegenden besser als von der des Flachlandes.

Berücksichtigen wir die Angaben über die Collembolenfauna der skandinavischen Fjelde, doch nur über die der subalpinen und alpinen Region, wie sie in den Arbeiten von SCHÖTT (1893 a), WAHLGREN (1906 b u. c), ÅGREN (1904 b) und dem Verfasser (1904) zerstreut zu finden sind, so beläuft sich die Artenzahl auf 55 Arten¹⁾. Von diesen sind 14 *Achorutiden*, 24 *Entomobryiden* und 17 *Symphyleonen*. Die entsprechenden Ziffern für die oberen Regionen der Fjelde unseres Gebiets sind für die 34 Arten: 7 *Achorutiden*, 18 *Entomobryiden* und 9 *Symphyleonen*.

Bisher sind auf den Fjelden Finlands folgende Arten in der Birken- und (oder) Fjeldregion angetroffen worden, die wenigstens zurzeit nicht aus den entsprechenden Regionen der skandinavischen Fjelde bekannt sind:

1) Hierin sind auch einige in einem demnächst erscheinenden Aufsatz des Verfassers über die Collembolenfauna Norwegens erwähnten Arten einbegriffen. Einige Proben habe ich nämlich im Sommer 1906 vom Dovrefjeld (Knudshö) mitgebracht.

<i>Achorutes inermis</i>	<i>Isotoma griseescens</i> var. <i>neglecta</i>
<i>Xenylla maritima</i>	<i>Isotoma bipunctata</i>
? <i>X. nitida</i>	<i>Megalothorax minimus</i>
<i>Friesea clavisetia</i>	<i>Sminthurides aquaticus</i> var. <i>viridula</i>
<i>Folsomia quadrioculata</i> v. <i>diplophthalma</i>	<i>Sminthurinus binoculatus</i>

Mit ziemlicher Sicherheit darf man aber wohl annehmen, dass die meisten von diesen wenigstens auf den nördlichen Fjelden Skandinaviens vorkommen.

Anderseits sind die folgenden 30 Formen in der Birken- und (oder) Fjeldregion der skandinavischen, aber nicht der finnischen Fjelde gefunden worden:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>Tomocerus plumbeus</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>Orchesella bifasciata</i>
<i>A. socialis</i>	<i>O. flavescens</i>
<i>A. torneensis</i>	<i>Sira buski</i>
<i>Xenylla brevicauda</i>	<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
? <i>Pseudachorutes lapponicus</i>	<i>S. violaceus</i>
<i>Anurida granaria</i>	<i>Sminthurinus niger</i>
<i>Neanura muscorum</i>	<i>S. aureus</i>
<i>Tullbergia krausbaueri</i>	<i>Bourletiella noremlineata</i>
<i>Folsomia fimetaria</i>	<i>B. signata</i>
<i>F. quadrioculata</i> v. <i>anophthalma</i>	<i>Sminthurus viridis</i>
<i>Isotoma sensibilis</i>	<i>Allacma fusca</i>
<i>I. hiemalis</i>	<i>Dicyrtomina minuta</i>
<i>Agrenia bidenticulata</i>	<i>Dicyrtoma fusca.</i>

Die Abweichung, die mithin in der Collembolenfauna der höchsten Fjeldregionen Skandinaviens zu Tage tritt, ist jedoch nur scheinbar so gross, denn wenn wir in Betracht ziehen, dass von jenen letztgenannten Arten, die nicht in den höheren Regionen der Fjelde Finlands angetroffen worden sind, sich ein grosser Prozentsatz gleichwohl in der Waldregion unserer Fjelde gefunden hat, so gleicht sich der Unterschied sehr erheblich aus. Bei dem Vergleich muss nämlich unbedingt Rücksicht darauf genommen werden, dass, da sich die Besiedelung auf den Fjelden Skandinaviens bis zur Grenze der Birkenregion hinauf, ja noch höher erstreckt, sich demgemäss auch manche Vertreter der Humusfauna unter günstigen Verhältnissen, vielleicht durch die Vermittlung des Menschen, recht hoch auf die Fjelde hinauf verbreitet haben. Als beleuchtende Beispiele seien folgende in der oberen und teilweise sogar in den unteren Regionen unserer Fjelde fehlenden Arten erwähnt:

<i>Achorutes armatus</i>	<i>Neanura muscorum</i>
<i>A. purpurascens</i>	<i>Tullbergia krausbaueri</i>
<i>Friesea mirabilis</i>	<i>Sira buski</i>
	<i>Sminthurinus niger</i>

Auch muss man bedenken, dass ein grosser Teil der auf den skandinavischen Fjelden bis in die Birkenregion hinaufsteigenden Arten, die in unserer Birkenregion fehlen, nur einmal in Südostnorwegen in Golaa dicht an der Grenze der Nadelwald- und Birkenregion angetroffen worden ist. Dies gilt besonders von den Vertretern der Unterfamilie *Entomobryinae*.

Eine bemerkenswerte Tatsache ist, dass *Sminthuriden* in den oberen Regionen der skandinavischen Fjelde in der Tat beträchtlich mehr vorzukommen scheinen als bei uns, ein Umstand, der deutlich damit in Einklang steht, dass die skandinavischen Fjelde, besonders die südlicheren (und auf diese beziehen sich ja die meisten Angaben) im Vergleich mit unseren sterilen, mit Flechten bewachsenen Fjelden den betreffenden Arten bei ihrer reicheren Makrophytenvegetation weit bessere Nahrungsverhältnisse darbieten.

Obwohl zukünftige Forschungen vielleicht zeigen werden, dass die Artenzahl sowohl bei uns als auch auf den skandinavischen Fjelden die bisher bekannte um ein Beträchtliches übersteigt, wird meines Dafürhaltens doch als sichere Tatsache bestehen bleiben, dass die nördlichen Fjeldgegenden 1) miteinander verglichen in collemnologischer Beziehung überaus wenig Verschiedenheiten darbieten und 2) mit dem Flachland verglichen sich zwar einerseits in den höchsten Regionen durch die geringere Zahl der Arten unterscheiden, wobei der Ausfall besonders die Unterfamilie *Entomobryinae* betrifft, andererseits aber keine weitere charakteristische Gattung als *Tetracanthella* besitzen, die wohl als eine unseren Fjelden ursprünglich eigentümliche Gattung gelten darf, wiewohl die Arten ihre diesbezügliche Ursprünglichkeit nicht völlig bewahrt haben.

Werfen wir einen vergleichenden Blick auf die Fauna unseres östlichen Nachbarlandes, **Russlands**, müssen wir leider die Bemerkung voranschicken, dass gerade die Gebiete dieses ungeheueren Untersuchungsfeldes, welche die unseren Verhältnissen am meisten entsprechenden Lebensbedingungen darbieten, und um welche es sich somit beim Vergleich vor allem handelt, vorderhand fast gänzlich unerforscht sind. Was erstens die nördlichen Teile Russlands anbelangt, gewährt uns die Literatur meines Wissens gar keine Angaben über die Apterygotenfauna jenes Gebietes, wenn wir natürlich die aus unserem faunistischen Gebiete stammenden ausnehmen. Da indessen mir selber eine auf der Kanin-Halbinsel eingesammelte Collembolenkollektion zur Bestimmung vorliegt¹⁾, sehe ich mich veranlasst hier die allgemeinen Schlüsse zu ziehen, zu welchen diese Sammlung ihrem Inhalt nach zu berechtigen scheint. Unter den 28 Arten (+ 7 Varietäten), die in dieser Sammlung vertreten sind, finden sich 9 *Achorutiden*, 14 *Entomobryiden* (darunter 10 *Isotominen*) und 5 *Sminthuriden*. Eine bemerkenswerte Tatsache ist, dass unter diesen bloss 1, vielleicht 2 Formen repräsentiert sind, die ich auf unserem Gebiet nicht gefunden habe, nämlich eine anscheinend früher nicht beschriebene Art der Gat-

1) Herr Dr. BERTIL POPPIUS hat nämlich eine nicht unbedeutende Kollektion Collembolen von einer Reise nach der Kanin-Halbinsel im Sommer 1903 mitgebracht und mir gütigst zur Bestimmung überlassen. Das Verzeichnis der von ihm gefundenen Formen wird in nächster Zukunft publiziert werden.

tung *Onychiurus* sowie eine unsichere *Achorutes*-Form (die möglicherweise mit der unsrigen *A. purpurascens* var. *litoralis* zusammenfällt)¹⁾.

Ausser diesen sehr lückenhaften Angaben aus Nordrussland besitzen wir aus der Umgebung der Biologischen Süsswasserstation Bologoje (Gouvern. Novgorod) ein kurzes Verzeichnis von PHILIPTSCHENKO (1905), worin nur 28 Apterygotenarten angeführt sind. Darunter finde ich 1 unsichere *Isotoma*-Art (*I. sp.*) sowie zwei Farbenvarietäten: *Sminthurus viridis* var. *lineatus* SCHTSCHERB. und *Entomobrya corticalis* var. *pallida* SCHÄFF., die bisher unserer Fauna unbekannt sind.

Von grösstem Interesse ist es schliesslich unsere Fauna mit derjenigen der Ostseeprovinzen Russlands zu vergleichen. Von diesem Gebiete finden sich allerdings Angaben nur aus der Umgebung von Reval, welche vom Verfasser selbst in einem jüngst erschienenen Aufsatz (1906) veröffentlicht sind. Da aber in dieser Arbeit relativ viel mehr Arten vertreten sind, können beim Vergleich schon einige Schlussfolgerungen über die Zusammensetzung der Fauna gezogen werden. Es ist demgemäss von hervorragendem Interesse zu konstatieren, dass unter den 68 Arten (+ 10 Varietäten) nur 2 Arten, nämlich *Tullbergia quadrispina* (CB.) [an spec. nov?] und *Xenylla tullbergi* CB. noch nicht diesseits des Finnischen Meerbusens beobachtet worden sind. Obgleich der Boden so gänzlich anders beschaffen ist und die Vegetation sehr verschieden von derjenigen unseres Landes ist, stimmt also die Fauna Estlands, so weit bekannt, mit derjenigen Finlands so gut wie völlig überein. Durch meine Funde bei Reval wurde ausserdem festgestellt, dass dort eine Reihe von nördlicheren, teils bisjetzt nur in Finland gefundenen Arten vorkommt, die anderswo in Russland nicht aufzutreten scheinen. Wenigstens sind sie vorläufig weder bei Moskau von BECKER (1902, 1905 a) noch bei Kiew von SCHTSCHERBAKOW (1898, 1899 b) noch bei Charkow von SKORIKOW (1897, 1899) beobachtet worden.

Schliesslich zeigen die Funde der letztgenannten Forscher in Mittel- und Südrussland, dass daselbst eine nicht unbedeutende Menge von Arten, sogar einige für unser Gebiet unbekannt Gattungen vorkommen. Unter den 70 von BECKER bei Moskau angetroffenen sind 13 (1 unsichere) solche Arten. In der Liste SCHTSCHERBAKOWS aus der Umgebung von Kiew, worin 67 Apterygotenarten aufgezählt sind, finden sich 14 unserer Fauna unbekannt. Die Differenz wird sich sicherlich als noch grösser herausstellen, sobald die betreffenden Gegenden besser durchforscht werden.

1) In den von derselben Expedition heimgebrachten Sammlungen haben wir ausserdem einige Proben, welche etwas südlicher herkommen, aus der Umgebung der Stadt Mesen, bei Shalashnoje und Tschublaskoje sowie von dem Jejuga-Fluss. Alle diese Fundstellen liegen im Süden des Polarkreises. Da diese Proben unter den 15 Arten (20 Formen) keine einzige Form enthalten, die nicht auch bei uns angetroffen worden wäre, scheint es mir nicht erforderlich sie hier näher zu erwähnen.

Wenn wir zuletzt in Betracht ziehen, von wo aus die Ausbreitung der einzelnen Arten stattgefunden hat, so ist leicht einzusehen, dass wir hierbei auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stossen, wie bereits beim Vergleich unserer Fauna mit der sehr lückenhaft untersuchten Fauna unserer Nachbarländer mit genügender Bestimmtheit hervorgehoben worden ist. Dabei spricht aber auch die Tatsache mit, dass das in dieser Hinsicht für die Kenntnis der nordeuropäischen Fauna so wichtige Gebiet Sibiriens überhaupt kaum bekannt ist.

Von Norden her haben sich wohl die meisten jener rein arktischen Formen verbreitet. Es scheint aber doch unter diesen eine oder die andere zu sein, die, soviel uns ihr Vorkommen bekannt ist, von Osten her zu uns gekommen ist, nämlich *Tomocerus sibiricus*, der ausser in den nordöstlichen Teilen unseres Gebietes nur in Sibirien beobachtet worden ist. Ob sich zu dieser von Osten zu uns gewanderten Form auch *Micranurida papillosa* stellt, ist vorderhand ungewiss, wiewohl nicht ausgeschlossen.

Dass unsere Fauna eine beträchtliche Anzahl Arten aufweist, die wohl sicher von Süden in unser faunistisches Gebiet eingedrungen sind, darüber belehren uns die obigen Ausführungen über das Vorkommen unserer Arten auf dem Gebiet. Ob diese aber aus Südosten oder Südwesten stammen, lässt sich schwerlich ausmachen. Die folgenden Arten sind garnicht in Osteuropa, wohl aber in Skandinavien und (die meisten) in Mitteleuropa angetroffen worden:

<i>Achorutes reuteri</i> (nur in Skandinavien)	<i>Lepidocyrtus serocolatus</i>
<i>A. parvulus</i>	<i>Megalothorax minimus</i>
<i>Odontella lamellifera</i>	<i>Sminthurides pumilio</i>
<i>Proisotoma schötti</i>	<i>S. cruciatus</i> (nur in Skandinavien)
<i>Isotoma intermedia</i> (nur in Skandinavien)	<i>S. schötti</i> (nur in Skandinavien)
<i>I. hiemalis</i>	<i>S. violaceus</i>
<i>Sira flava</i> (nur in Skandinavien)	<i>Sminthurinus albifrons</i> (nur in Skandinav.)
<i>Lepidocyrtus albus</i>	<i>Sphyrotheca lubbocki</i>

Es wird sich in der Zukunft zeigen, welche von diesen Arten aus Westen stammen. Klar ist ohne weiteres, dass von ihnen mehrere, wie *I. hiemalis*, *Lepidocyrtus albus*, *Megalothorax*, *Sminthurides pumilio*, *S. schötti*, *S. cruciatus*, *S. violaceus*, *Sminthurinus albifrons*, *Sphyrotheca lubbocki*, die bei uns so weit verbreitet sind, zugleich auch gewiss in unserem östlichen Nachbargebiet zu finden sein werden, doch muss die Frage, woher sie zu uns gekommen sind, künftigen eingehenderen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Es giebt weiter Arten, die, bisher wenigstens, nicht aus Skandinavien, wohl aber aus Osteuropa und (die meisten) aus Mitteleuropa bekannt sind, nämlich:

<i>Achorutes sahlbergi</i>	<i>Folsomia finetarioides</i> (nur bei Reval)
<i>Xenylla mucronata</i> (nur in Russland)	<i>Proisotoma agilis</i>
<i>X. corticalis</i>	<i>P. minima</i>
<i>Pseudachorutes parvulus</i>	<i>Isotoma bipunctata</i> (nur bei Reval)
<i>Willemia anophthalma</i>	<i>Entomobrya superba</i>
<i>Tullbergia affinis</i>	<i>Sminthurides penicillifer</i>
<i>Isotomodes productus</i> (nur bei Reval)	<i>Sminthurinus binoculatus</i>

Das eben über die westlichen Arten gesagte betrifft selbstverständlich auch mehrere von diesen, besonders folgende Arten: *Xenylla corticalis*, *Pseudachorutes parvulus*, *Willemia anophthalma*, *Folsomia finetarioides*, *Proisotoma minima*, *Isotoma bipunctata*, *Sminthurides penicillifer* und *Sminthurinus binoculatus*, da sie nämlich bei uns eine bemerkenswert weite Verbreitung zeigen. Unter den zuletzt angeführten darf namentlich eine mit gutem Fug als eine von Südosten zu uns gelangte Art betrachtet werden: *Entomobrya superba*. Sie dokumentiert sich nämlich durch ihr Vorkommen bei uns deutlich als eine östliche Form, und es lässt sich wohl nicht denken, dass sie, eine so grosse und leicht erkennbare Art sie ist, hätte übersehen werden können.

Natürlich ist bei Schlussfolgerungen in diesen Fragen die grösste Vorsicht geboten. Schlussfolgerungen setzen nämlich hier ins einzelne gehende Angaben über das Vorkommen der betreffenden Arten nicht bloss bei uns und in den Nachbarländern, sondern auch auf einem umfassenderen Gebiet voraus, während die bisherigen Forschungen in den meisten Ländern nur als eine erste Grundlegung zu bezeichnen sind.

var. <i>violacea</i> Lie-Pett. (inkl. v. <i>micans</i> Agr.)	Al	Ab	N	Ka	IK	St	.	Sa	KL	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	LKem	.	.	.	
88. <i>I. leuicornis</i> Axels....	.	.	N	.	.	.	.	Sa	.	.	.	.	.	.	OK	.	.	.	.	.	.	.
89. <i>I. notabilis</i> Schöff....	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	Ks	KK	LKem	LJm	
90. <i>I. bipunctata</i> Axels....	Al	.	N	.	IK	.	(Ta)	.	.	.	.	Sb	.	.	.	.	Ob	.	.	LKem	.	.
91. <i>I. minor</i> Schöff.	Al	.	N	Ka	IK	St	(Ta)	Sa	KL	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	Ks	KK	LKem	LJm	
Gen. <i>Agrenia</i> CB.																							
92. <i>A. bidenticulata</i> (Tullb.).	LKem	.	LI	.
Gen. <i>Isotomurus</i> CB.																							
93. <i>I. palustris</i> (Müller)...	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	KPoc	Ob	.	Ks	KK	LKem	LJm	
var. <i>prasinus</i> Reut....																							
f. <i>principalis</i> (inkl. var.																							
<i>aquatilis</i>)	Al	Ab	N	Ka	IK	.	.	Sa	KL	Oa	.	.	Kb	Om	.	KPoc	.	.	.	.	.	LI
var. <i>trifasciata</i> Bourl.	.	Ab	N	.	.	St	.	.	.	Oa	.	.	.	Om	.	.	Ob	.	.	.	.	.
var. <i>balteata</i> Reut....	.	Ab	N	.	IK	St	Ta	Sa	.	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	KPoc	Ob	.	.	LKem	.	LJm	
[var. <i>maculata</i> Schöff.]	.	Ab	.	Ka	.	St	Ta	.	.	.	.	.	Kb	.	.	.	.	.	.	.	.	.
var. <i>fuscicola</i> Reut....	Al	Ab	N	.	.	St	Ta	.	.	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	KK	LKem	.	.	
Subfam. <i>Tomocerinae</i> Schöff.																							
Gen. <i>Tomocerus</i> Nic.																							
94. <i>T. minutus</i> Tullb. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Sb	.	Om	.	.	Ob	.	Ks	KK	LKem	LJm
95. <i>T. vulgaris</i> Tullb.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	Tb	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	.	.	.	.
96. <i>T. sibiricus</i> (Reut.) ¹⁾	KK	.	.	LJm	
97. <i>T. plumbeus</i> (Templ.) ..	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	Tb	Sb	Kb	Om	OK	KPoc	Ob	.	Ks	.	LKem	.	
98. <i>T. longicornis</i> (Müll.) ..	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	Tb	Sb	Kb	Om	.	.	Ob	.	.	.	.	.
99. [<i>T. minor</i> (Lubb.)] .....	.	Ab	N	.	.	St	Ta	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Subfam. <i>Entomobryinae</i> Schöff.																							
Gen. <i>Orchesella</i> Templ.																							
100. <i>O. bifasciata</i> Nic.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	.	Sb	Kb	.	.	.	Ob	.	.	.	.	.
var. <i>intermedia</i> Agr....	.	.	.	.	IK	.	.	.	.	Oa	.	.	Kb	.	.	.	.	.	.	.	.	.
101. <i>O. cincla</i> (L.) Lubb.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	.	.	.	Oa	.	.	Kb	.	.	.	.	.	.	.	.	.
var. <i>vaga</i> L.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	.	.	.	Oa	.	.	Kb	.	.	.	.	.	.	.	.	.
102. <i>O. flavescens</i> (Bourl.) Agr.																							
var. <i>pallida</i> Reut.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	Tb	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	Ks	KK	LKem	LJm	
f. <i>principalis</i>	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	Tb	Sb	Kb	Om	OK	KPoc	.	.	.	KK	LKem	LJm	
var. <i>melanocephala</i> Nic.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	Ta	Sa	KL	Oa	Tb	Sb	Kb	Om	OK	.	Ob	.	Ks	.	LKem	.	
103. <i>O. spectabilis</i> Tullb.	Al	Ab	(?)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gen. <i>Entomobrya</i> Roud.																							
104. <i>E. taniginosa</i> Nic.	Al	Ab	N	.	IK(?)	.	.	.	KL(?)	Oa	.	.	.	.	.	.	Ob	.	.	.	.	.
var. <i>maritima</i> (Reut.) ..	Al	Ab	N	.	.	St	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
105. <i>E. marginata</i> Tullb.	Al	Ab	N	Ka	IK	St	.	Sa	KL	Oa	.	Sb	Kb	Om	OK	KPoc	Ob	.	Ks	.	LKem	LJm	

¹⁾ SYN. *T. vulgaris* var. *sibiricus* Reuter (1891 a.)

Literaturverzeichnis.¹

- Absolon, Karl.* 1899 a. Über die Fauna der Höhlen des mährischen Devonkalkes. (Vorläufige Mittheilung). Zool. Anz. Bd. XXII. No. 592. S. 315—317. 7 Textfig.
- 1899 b. Über die Fauna der Höhlen des mährischen Devonkalkes (Vorläufige Mittheilung). (Schluss). Zool. Anz. Bd. XXII. No. 593. S. 321—325. 1 Tafel.
- 1899 c. Vorläufige Mittheilung über die Gattung *Dicyrtoma* und *Heteromurus hirsutus* nov. sp. aus den mährischen Höhlen. Zool. Anz. Bd. XXII. No. 603.
- 1900 a. Einige Bemerkungen über die mährische Höhlenfauna. I. Zool. Anz. Bd. XXIII. No. 605. S. 1—6.
- 1900 b. Systematický přehled fauny jeskyň moravských. Descriptio systematica faunae subterraneae moravicae adhuc cognitae. Otisk. z. Věstn. Klub. přírod. v Prostějově. za rok 1899. 1900.
- 1900 c. Einige Bemerkungen über die mährische Höhlenfauna. II. Bd. XXIII. No. 607. S. 57—60.
- 1900 d. Einige Bemerkungen über die mährische Höhlenfauna. III. Zool. Anz. Bd. XXIII. No. 612. S. 189—195.
- 1900 e. Vorläufige Mittheilung über einige neue Collembolen aus den Höhlen des mährischen Karstes. Zool. Anz. Bd. XXIII. No. 615. 4 Fig. S. 265—269.
- 1900 f. Vorläufige Mittheilung über die Aphoruriden aus den Höhlen des mährischen Karstes. Zool. Anz. Bd. XXIII. No. 620. S. 406—414. 12 Fig. im Texte.
- 1900 g. Über zwei neue Collembolen aus den Höhlen des österreichischen Occupationsgebietes. Zool. Anz. Bd. XXIII. No. 621. S. 427—431. 2 Fig.
- 1901 a. Zwei neue Collembolenformen aus den Höhlen des mährischen Karstes. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 634. S. 32—33. 4 Fig.
- 1901 b. Šupinušky moravské. (Apterygogenea Moraviae). Otisk z Časopis zemského musea moravského. Brno. 21 S. 2. Tab.
- 1901 c. Über einige theils neue Collembolen aus den Höhlen Frankreichs und des südlichen Karstes. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 636. S. 82—90. 10 Fig. im Text.
- 1901 d. Über *Uzelia setifera*, eine neue Collembolen-Gattung aus den Höhlen des mährischen Karstes, nebst einer Übersicht der Anurophorus-Arten. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 641. S. 209—216. 7 Fig.

¹ Dieses Verzeichnis ist gemeinsam für die beiden Teile (den allgemeinen und den speziellen Teil) dieses Werkes.

- Absolon, Karl.* 1901 e. Beiträge zur Kenntniss der mährischen Höhlenfauna. Verhandl. d. naturforsch. Ver. Brünn. Bd. XXXIX. 9 S. 1 Tafel.
- 1901 f. Ueber massenhafte Erscheinungen von Tetrodontophora gigas Reuter in Mähren. Verhandl. d. naturforsch. Ver. in Brünn. Bd. XXXIX. 3 S.
- 1901 g. Weitere Nachricht über europäische Höhlencollembolen und über die Gattung Aphorura A. D. Macg. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 646 u. No. 647. S. 1—11. 5 Textfig.
- 1901 h. Über Neanura tenebrarum nov. sp. aus den Höhlen des mährischen Karstes; über die Gattung Tetrodontophora Reuter und einige Sinnesorgane der Collembolen. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 653. S. 575—586. 8 Fig.
- 1903. Untersuchungen über Apterygoten auf Grund der Sammlungen des Wiener Hofmuseums. Annalen des K. k. naturhist. Hofmuseums. Bd. XVIII. S. 91—111. 2 Taf. und 2 Abbild. im Texte.
- Axelsson, Walter M.* 1900. Vorläufige Mittheilung über einige neue Collembolen-Formen aus Finnland. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. h. 26 (1900). Helsingfors.
- 1902. Diagnosen neuer Collembolen aus Finland und angrenzenden Teilen des nordwestlichen Russlands. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. h. 28 (1902). Helsingfors. S. 101—111.
- 1903 a. Weitere Diagnosen über neue Collembolen-Formen aus Finland. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. 25. N:o 7. Helsingfors.
- 1903 b. Beiträge zur Kenntniss der Collembolen-Fauna Sibiriens. Öfvers. Finska Vet. Soc. Förh. XLV. 1902—1903. N:o 20. Helsingfors. 1 Tafel.
- 1904. Verzeichniss einiger bei Golaa, im südöstlichen Norwegen eingesammelten Collembolen. Entom. Tidskr. Årg. 25. H. 1. Stockholm. S. 65—84.
- 1905 a. Einige neue Collembolen aus Finnland. Zool. Anz. Bd. XXVIII. No. 24/25. S. 788—794.
- 1905 b. Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Tvärminne. Festschr. f. Palmén. N:o 15. Helsingfors. 1 Tafel.
- 1906. Beitrag zur Kenntnis der Collembolenfauna in der Umgebung Revals. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. 28. N:o 2. Helsingfors. 1 Taf.
- Banks, Nathan.* 1897. Descriptions of two new Smythurids. Journ. New York Entom. Soc. Vol. V. S. 33—34.
- 1899. The Smythuridae of Long Island, New York. Journ. New York Entom. Soc. Vol. VII. S. 193—197.
- 1903. New Smythuridae from the district of Columbia. Proc. Ent. Soc. Washington. Vol. V. No. 2. S. 154—155.
- Becher, E.* 1886. Insecten von Jan Mayen, gesamm. von D. F. Fischer, bearb. von Dr. E. Becher. Collembola. Intern. Polarforsch. 1882—1883. Beobacht.-Ergebn. herausg. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Bd. III. Teil VI. S. 60. Wien.
- Беккеръ, Э.* 1902. Къ фаунѣ Collembola Московскої губерніи. Дневн. Зоолог. Отдѣл. Имп. общ. любит. естеств. Г. III. N:o 4. Москва. 16 рис.
- 1905 a. Новыя данныя по фаунѣ Collembola Московскої губерніи, въ частности ся южной окраины. Дневн. зоолог. отдѣл. Имп. общ. любит. естеств. Г III. N:o 6. Москва. 18 рис.
- Becker, E.* 1905 b. Pseudachorutides Bogoyawlensky n. g. n. sp. Zool. Anz. Bd. XXIX. Nr. 2/3. S. 72—73. 4 Fig.
- Börner, Carl.* 1900. Vorläufige Mittheilung zur Systematik der Sminthuridae Tullb., insbesondere des Genus Sminthurus Latr. Zool. Anz. Bd. XXIII. No. 630. S. 609—618.

- Börner, Carl.* 1901 a. Vorläufige Mittheilung über einige neue Aphorurinen und zur Systematik der Collembola. Zool. Anz. No. 633. S. 1—15.
- 1901 b. Zur Kenntnis der Apterygoten-Fauna von Bremen und der Nachbardistrikte. Separatabdr. aus dem Abhandl. d. Naturwiss. Ver. zu Bremen. Bd. XVII. 2 Taf. u. 63 Abbild. im Texte.
- 1901 c. Über einige theilweise neue Collembolen aus den Höhlen der Gegend von Letmathe in Westfalen. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 645. S. 333—345. 7 Textfig.
- 1901 d. Über ein neues Achorutidengenus *Willemia*, sowie 4 weitere neue Collembolenformen derselben Familie. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 648. S. 422—433. 9 Fig.
- 1901 e. Neue Collembolenformen und zur Nomenclatur der Collembola Lubb. Zool. Anz. Bd. XXIV. No. 657/658. S. 696—712. 10 Fig.
- 1902 a. Über das Antennalorgan III der Collembolen und die systematische Stellung der Gattungen *Tetracanthella* Schött und *Actaletes* Giard. Zool. Anz. Bd. XXV. No. 662. S. 92—116. 18 Fig.
- 1902 b. Wieder ein neues Anurophorinen-Genus. (Vorläufige Mittheilung). Zool. Anz. Bd. XXV. No. 679. S. 605—607. 1 Fig.
- 1902 c. Das Genus *Tullbergia* Lubbock (Vorläufige Mittheilung). Zool. Anz. Bd. XXVI. No. 689. S. 123—131.
- 1903. Neue altweltliche Collembolen, nebst Bemerkungen zur Systematik der Isotominen und Entomobryinen. Sitzungs-Ber. der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. Jahrg. 1903. Nr. 3. S. 129—182. 1 Tafel.
- 1904. Zur Systematik der Hexapoden. Zool. Anz. Bd. XXVII.
- 1906. Das System der Collembolen, nebst Beschreibung neuer Collembolen des Hamburger Naturhistorischen Museums. Mittheil. Naturhist. Museums. Hamburg. S. 147—188.
- Bourlet, l'abbé. M.* 1839. Mémoire sur les Podures. Mém. Soc. des Scienc. de l'Agricult. de Lille. P. 377—417. 1 Taf.
1843. Mémoire sur les Podurelles. Mém. Soc. roy. et centr. d'Agricult., Scienc. et Arts du départ. du Nord. Douai. P. 1—78. 21 Fig.
- Brook, George.* 1882. On a new Genus of Collembola (*Sinella*) allied to *Degeeria* Nicolet. Linn. Soc. Journ.-Zool. Vol. XVI. London. P. 541—545. 3 Fig.
- 1883a. Notes on some little-known Collembola, and on the British Species of the Genus *Tomocerus*. Linn. Soc. Journ.-Zool. Vol. XVII. London. P. 19—25. 1 Pl.
- 1883 b. A Revision of the Genus *Entomobrya* Rond. (*Degeeria* Nic.). Linn. Soc. Journ.-Zool. Vol. XVII. London. P. 269—283. 2 Pl. (26 Fig.).
- 1884. Notes from my Aquarium. No. IV. Notes on the Collembola. Huddersfield. P. 9—13.
- Carl, Johann.* 1899 a. Ueber Schweizerische Collembola. Inaugural-Dissertation. Rev. suisse de Zool. T. 6. Genève. S. 274—362. 2 pl.
- 1899 b. Notice descriptive des Collemboles de la collection de M. Adrien Dollfus. Recueillis à Lyons-la-Forêt (Eure) et dans d'autres localités de France et de Suisse. La Feuille des Jeunes Naturalistes. III Sér. 29:e Ann. Paris. No. 342. P. 258—265. 1 Pl.
- 1901. Zweiter Beitrag zur Kenntnis der Collembola-fauna der Schweiz. Extr. de la Revue suisse de Zool. T. 9, Fasc. 2. Genève. P. 243—278. 1 Pl.
- Carl, J. & Lebedinsky, J.* 1905. Materialien zur Höhlenfauna der Krim. II. Ein neuer Typus von Höhlenapterygoten. Zool. Anz. Bd. XXVIII. No. 16/17. S. 562—565. 6 Fig.
- Carpenter, George H.* 1895. Animals found in the Mitchelstown Cave. Collembola. Irish Naturalist. Vol. VI. No. 2. Dublin. Pp. 25—27; 30—35. Pl. 2. Figs 10—16.

- Carpenter, George H.* 1897 a. Collembola of Mitchelstown Cave. Irish Naturalist. Vol. VI. No. 9. Dublin. Pp. 225—233. 1 Pl.
- 1897 b. Collembola of Mitchelstown Cave. Suppl. Not. Irish Naturalist. Vol. VI. No. 10. Dublin. Pp. 257—258.
- 1898. *Isotoma litoralis* Schött from Co. Galway. Irish Naturalist. Vol. 7. P. 54.
- 1900. Collembola from Franz-Josef Land. Proceed. Royal Dublin Soc. Vol. IX (N. S.), Part. III. No. 16. P. 271—278. 18 Figs.
- 1902. Report on the Collections of Natural History made in the antarctic regions during the voyage of the „Southern Cross“. IX. Insecta: Aptera: Collembola. London. Pp. 221—223. Pl. XLVII (8 Figs).
- 1903. On the Insect-Fauna of some Irish Caves. Rep. 72-d Meet. Brit. Ass. Adv. Sc. Belfast. Pp. 657—658.
- 1904 a. Fauna Hawaiiensis, Vol. III: Collembola. London. Pp. 299—303. 1 pl.
- 1904 b. Sligo Conference, Aptera. Irish Naturalist. Vol. XIII. No. 9. Dublin Pp. 197—198. Pl. 10.
- 1906. On two new irish species of Collembola. Scient. Proc. Royal Dublin Soc. Pp. 39—42. 1 pl.
- Carpenter, G. H. et Evans, W.* 1899. The Collembola and Thysanura of the Edinburgh District. Proceed. royal phys. Soc. of Edinburgh. Vol. XIV. Pp. 221—266. 4 Pl.
- 1904. Some Spring-tails new to the british Fauna, with description of a new species. Proceed. royal physic. Soc. of Edinburgh. Vol. XV. Part. II. Pp. 215—220. 1 pl.
- Collan, U.* 1881. Om förekomsten af en Podurid (*Isotoma* sp.) i stor mängd på snön i jan. 1880. Medd. Soc. F. et Fl. Fenn. Förhandl. VII. S. 127—128. Helsingfors.
- Dalla-Torre, K. W. v.* 1888. Die Thysanuren Tirols. Ferd. Zeitschrift. III Folge. 32 Heft. S. 147—160.
- 1895. Die Gattungen und Arten der Apterygogenea (Brauer). Separatabdr. aus d. 46. Progr. des k. k. Staats-Gymn. in Innsbruck. 1894/1895.
- Davenport, C. B.* 1903. Cold Spring Harbor Monographs. II. The Collembola of Cold Spring beach, with special reference to the movements of the Poduridae. Brooklyn Instit. of Arts and Sciences. 30 P. 1 Plate.
- Escherich, Karl.* 1903. Das System der Lepismatiden. Zoologica. Bd. 18. Heft. 43. 164 S. 3 Taf. (67 Figg.).
- Evans, William.* 1901. Some records of Collembola and Thysanura from the „Clyde“ Area. Ann. Scott. Naturalist. Edinburgh. Pp. 154—157.
- Fabricius, J. Chr.* 1793. Entomologia systematica emendata et aucta. Tom. II. Hafniae p. 63—68.
- Гулаишченко, Ю. А.* 1905. Изшия насекомыхъ окрестностей Бологова. Труды прѣспов. біол. ст. Имп. Спб. Общ. Ест. Т. II. Ст. Петербургъ.
- Folsom, J. W.* 1896 a. New species of *Papirius*. Psyche, Vol. 7. No. 238. Cambridge. Pp. 344—345.
- 1896 b. Notes on the types of *Papirius texensis* Pack. and description of a new *Smynturus*. Psyche, Vol. 7. No. 241. Cambridge. Pp. 384—385.
- 1896 c. *Nelus murinus*, representing a new Thysanuran family. Psyche, Vol. 7. No. 242. Cambridge. Pp. 391—392. 1 Pl.
- 1896 d. New *Smynthuri*, including myrmecophilous and aquatic species. Psyche, Vol. 7. No. 247. Cambridge. Pp. 446—450. 1 Pl. (8 Figs.).

- Folsom, J. W.* 1898 a. Descriptions of Machilis and Seira from Mexico. Psyche, Vol. 8, No. 263. Cambridge. Pp. 183—184. 1 Pl.
- 1898 b. Japanese Collembola Part. 1. Bull. Essex Instit., Vol. XXIX. 1897. Salem. 1898. Pp. 51—57. 1 Pl.
- 1899. Japanese Collembola Part. II. Proceed. Americ. Acad. of Arts and Sciences. Vol. XXXIV. No. 9. Pp. 261—274. 3 Pl.
- 1901 a. The Distribution of holartic Collembola. Psyche, Vol. 9. Cambridge. Pp. 159—162.
- 1901 b. Review of the Collembolan Genus Neelus and description of *N. minutus* n. sp. Psyche, Vol. 9. Cambridge. Pp. 219—222. 1 Pl. (11 Figs.).
- 1902 a. The identity of the Snow-flea (*Achorutes nivicola* Fitch). Psyche, Vol. 9, No. 311. Cambridge. Pp. 315—321. 1 Pl.
- 1902 b. Papers from the Harriman Alaska Expedition. XXVII. Apterygota. Proceed. Washington Acad. Sciences Vol. IV. Pp. 87—106. 5 Pl.
- 1902 c. Collembola of the Grave. Psyche, Vol. 9, No. 315. Cambridge. Pp. 363—367. 1 Pl.
- Franklin, H. J.* 1905. A new species of Entomobrya. Entom. News. Vol. 16. P. 77—79. 1 pl.
- Geer, C. de.* 1740. Rön och observationer öfver små insecter, som kunna häppa i högden. Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. Vol. I. Stockholm. P. 271—287. 4 Tab.
- Gervais, P.* 1844. Histoire naturelle des Insectes. Aptères. Tome III. Paris. P. 377—456.
- Guthrie, Joseph E.* 1903. The Collembola of Minnesota. Geol. and Nat. Surv. Minnesota Zool. Ser. IV. Minneapolis. 110 P. 16 Plates.
- Haller, G.* 1880. Lubbockia, ein neues Anurophorengenus. Miscellanea arthropodologica II. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Bd. II, III. Heft 5. Pp. 749—752. 2 Fig.
- Harvey, F. L.* 1892 a. American Species of Templetonia. Entomol. News. Vol. III, No. 3. Philadelphia March 1892. Pp. 57—59. Figs. 1—3.
- 1892 b. A new Smynthurus. Entomol. News. Vol. III, No. 7. Philadelphia Septemb. 1892. Pp. 169—170, with 1 fig.
- 1893 a. A new Papiarius. Entomol. News. Vol. IV, No. 2. Philadelphia Febr. 1893. Pp. 65—68. Pl. IV.
- 1893 b. A new Achorutes. Entomol. News. Vol. IV, No. 5. Philadelphia May 1893. Pp. 182—184. 5 Figs.
- 1894 a. The american species of the Thysanuran Genus Seira. Psyche, Vol. 7, No. 223. Nov. 1894. Cambridge. Pp. 159—162. 2 Figs.
- 1894 b. A new species of Lepidocyrtus. Entomol. News. Dec. 1894. Philadelphia. Pp. 324—326. 4 Figs.
- 1895. Two new species of Entomobrya. Psyche, Febr. 1895. Cambridge. Pp. 196—199. 3 Figs.
- 1898. A new Poduran of the Genus Gnathocephalus. Entomol. News. Vol. IX, No. 9. Philadelphia Nov. 1898. Pp. 216—217. 3 Figs.
- 1900. New Maine Collembola. Entomol. News. Vol. XI, No. 8. Philadelphia Octob. 1900. Pp. 549—553. Pl. XV.
- Hisinger, Edw.* 1896. Om Isotoma hiemalis anträffad i Fagervik. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 22. Helsingfors. S. 32.
- Якобеонъ, Г. (Jacobson, G.).* 1898. I. Насѣкомья Новой Земли. (Insecta Novaja-Zemljensia). „Записокъ Имп. Акад. Наукъ по Физ.-Мат. Отд. Т. VII.“ Ст.-Петербургъ.

- Karsch, F.* 1900. Ein Smynthurus aus dem Kaukasus. Entom. Nachr. Jahrg. 26. S. 303.
- Kieffer, J. J.* 1900. Beiträge zur Kenntnis der um Bitsch Vorkommenden Collembohlen. Berlin. entom. Zeitschr. Bd. 45. S. 113—114.
- Krausbauer, Th.* 1898. Neue Collembola aus der Umgebung von Weilburg a. Lahn. Zool. Anz. Bd. XXI. No. 567 u. 568. S. 495—499 u. 501—504.
- 1901. Beiträge zur Kenntnis der Collembola in der Umgegend von Weilburg a. Lahn. Sonderabdr. aus d. 34 Ber. d. Oberhess. Ges. f. Nat.- und Heilkunde. S. 29—102. Mit. 79 Fig. im Text und 2 Taf.
- Lampa, Sven.* 1894. Achorutes armatus. Notis i Entom. Tidskr. Häft. 1—2. Stockholm. S. 60.
- Levander, K. M.* 1894. Einige biologische Beobachtungen über Sminthurus apicalis Reuter. Acta Soc. pro F. et Fl. Fenn. IX, n:o 9. Helsingfors. 1 Fig.
- Lie-Pettersen, O. J.* 1896. Norges Collembola. Bergens Museums Aarbog 1896. No. VIII. Bergen. 2 Pl.
- 1898. Apterygogenea in Sogn und Nordfjord 1897 u. 98 eingesammelt. Bergens Museums Aarbog 1898. No. VI. Bergen. 1 Pl.
- 1899. Biologisches über norwegische Collembola. Bergens Museums Aarbog 1899. No. VII. Bergen.
- Linné, C. v.* 1766. Systema Naturae. Ed. XII. T. 1. Holmiae.
- Lubbock, John.* 1873. Monograph of the Collembola and Thysanura. London.
- 1879 a. On a new Genus and Species of Collembola from Kerguelen Island, Tullbergia. Philos. Transact. of Royal Soc. London. Vol. 168.
- 1879 b. Orchesella rufescens found in England. Proc. Ent. Soc. London. p. XLII.
- 1898. On some Spitzbergen Collembola. Linn. Soc. Journ.-Zool. Vol. XXVI. London. Pp. 616—619. 7 Figs.
- 1899. On some Australasian Collembola. Linn. Soc. Journ.-Zool. Vol. XXVII. London. Pp. 334—338. 7 Figs.
- MacGillivray, A. D.* 1891. A Catalogue of the Thysanoura of North-America. Canad. Entom. Vol. XXIII. Pp. 267—276.
- 1893. North American Thysanura. Canad. Entom. Vol. XXV. Pp. 127—128; 313—318.
- 1894. North American Thysanura. Canad. Entom. Vol. XXVI. Pp. 105—110.
- 1896. The American Species of Isotoma. Canad. Entom. Vol. XXVIII. Pp. 47—58.
- Mégnin, P.* 1878. Podurhippus pityriasicus. Bull. Soc. Ent. Fr. (5). Pp. CXIII—CXIV.
- Meinert, Fr.* 1865. Campodeae: en Familie af Thysanurerens Orden. Naturhist. Tidskr. 3 Raekke, 3 Bind. Kjöbenhavn.
- 1896. Collembola Groenlandica. Vidensk. Medd. naturh. Foren. i Kjöbenhavn. S. 167—173.
- Moniez, R.* 1889 a. Faune des aux souterraines du département du Nord et en particulier de la ville de Lille. Rev. biol. du Nord de la France. T. I. (1888—1889). Lille. P. 261.
- 1889 b. Notes sur les Thysanoures. I. Espèces qui vivent aux Açores. Rev. biol. du Nord de la France. T. II. (1889—1890). N:o 1. Lille. Pp. 24—31.
- 1890 a. Acariens et Insectes marins des Côtes du Boulonnais. II. Insectes. I. Thysanoures. Revue biol. du Nord de la France. T. II (1889—1890). No. 8. Lille. Pp. 321—326.
- 1890 b. D:o. (Suite) Rev. biol. du Nord de la France. T. II (1889—1890). No. 9. Lille. Pp. 338—350. 4 Fig.

- Moniez, R.* 1890 c. Notes sur les Thysanoures. II. Sur un Achorutes, qui s'attaque aux Champignons de couche (*A. armatus* Nic.) Rev. biol. du Nord de la France. T. II (1889—1890). No. 9. Lille. P. 365.
- 1890 d. D:o III. Sur quelques espèces nouvelles ou peu connues récoltées au Croisic. Rev. biol. du nord de la France. T. II (1889—1890). Lille. Pp. 428—432. 4 Fig.
- 1891 a. D:o IV. Sur deux Podurides, qui vivent dans les Fournilières. Rev. biol. du Nord de la France. T. III (1890—1891). Lille. Pp. 64—67. 3 Fig.
- 1891 b. D:o V. Espèces nouvelles pour la Faune française. T. III (1890—1891). Lille. Pp. 68—71.
- 1892. Mémoire sur quelques Acariens et Thysanoures Parasites ou Commensaux des fourmis. II. Thysanoures. Rev. biol. du Nord de la France. T. IV (1891—1892). No. 10. Lille. Pp. 389—391.
- 1893 a. Sur une Podurelle trouvée dans le nid d'un pinson. Rev. biol. du Nord de la France. T. V (1892—1893). No. 12. Lille. Pp. 491—492.
- 1893 b. Espèces nouvelles de Thysanoures trouvées dans la grotte de Dargilan (*Campodea Dargilani*, *Sira Cavernarum*, *Lipura cirrigera*). Rev. biol. du Nord de la France. T. VI (1893—1894). No. 3. Lille. Pp. 81—86.
- 1894 a. Sur quelques Arthropodes trouvées dans des fourmilières. Rev. biol. du Nord de la France. T. VI (1893—1894). No. 6. Lille. Pp. 201—215.
- 1894 b. *Isotoma pallida*, Collembole nouveau du Brésil. Rev. biol. du Nord de la France. T. VI (1893—1894). No. 9. Lille. P. 354.
- 1894 c. Quelques Arthropodes de la grotte des Fées près la ville des Baux. Rev. biol. du Nord de la France. T. VI (1893—1894). No. 12. Lille. Pp. 479—483.
- Nicolet, H.* 1841. Recherches pour servir a l'histoire des Podurelles. Nouv. mém. Soc. Helv. Scienc. Nat. CX. Bd. VI. p. Abth. Zürich. 88 p. 9 Pl.
- Oudemans, J. Th.* 1887. Bijdrage tot de Kennis der Thysanura en Collembola. Acad. Proefschrift. Amsterdam. 104 S. 3 Pl.
- 1896. Systematische beschrijving der in Nederland voorkomende Thysanura. Tijdschr. voor Entomol. uitg. door de Nederl. Ent. Ver. Jaarg. 1895. Vierde Afl. s'Gravenhage. S. 164—178. 6 Fig.
- Packard, A. S.* 1873. Synopsis of the Thysanura of Essex County, Mass., with Descriptions of a few extralimital forms. Fifth Ann. Rep. Peabody Acad. Science. Juli 1873. Pp. 23—51.
- 1877. Explorations of the Polaris Expedition to the North Pole. Amer. Naturalist. Jan. 1877. 2 p.
- Parfitt, Edw.* 1891. Devon Collembola and Thysanura. Transact. Devonshire Assoc. f. the Advanc. of Scienc., Litt. and Art. 1891. Vol. XXIII. Pp. 322—352.
- Parona, Corrado.* 1897. Saggio di un Catalogo delle Poduridi italiane. Atti della Soc. Ital. di scienze natur., vol. XXI. Milano. 53 p.
- 1882. Collembola e Thysanura Italiane. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Vol. XVIII. Pp. 453—464.
- 1884. Materiali per lo studio della Fauna Tunisina. IV. Sopra alcune Collembola e Thysanura di Tunisi. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Ser. 2-a. Vol. 1. Pp. 425—438. 1 Tav.

- Parona, Corrado.* 1885. Materiali per la Fauna della Sardegna XI. Collembola e Thysanura di Sardegna. Atte della Soc. Ital. di scienze nat. Vol. XXVIII. Milano. 26 p.
- 1887. Note sulle Collembole e sui Tisanuri. 1. Intorno ad alcune specie del gen. *Achorutes* Templ. e dell' *A. murorum* (*A. viaticus*) dello stretto di Magellano. 2. Collembole e Tisanuri raccolti nel Trentino dai March. L. e G. Doria. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Ser. 2-a. Vol. IV. Pp. 475—482.
- 1888 a. Note sulle Collembole e sui Tisanuri IV. Nuova specie di *Smynthurus* raccolta in Sardegna. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Ser. 2-a. Vol. VI. Pp. 83—86.
- 1888 b. Res Ligusticae. VI. Collembole e Tisanuri finora riscontrate in Liguria. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Ser. 2-a. Vol. VI. Pp. 133—154. 2 Tav.
- 1892. Di alcuni Tisanuri e Collembole della Birmania. Raccolti da Leonardo Fea. Atti della Soc. Ital. di sc. nat. Vol. XXXIV. 13 p. 1 Tav.
- 1895. Elenco di alcune Collembole dell' Argentina. Ann. del Mus. Civ. di St. Nat. di Genova. Ser. 2-a. Vol. XIV. Pp. 696—700.
- Peters, W.* 1880. Mittheilung über die in ungeheuren Massen vorkommende *Podura aquatica* De Geer bei Oderberg in der Mark. Sitz.-Ber. Ges. Naturforsch. Freunde. No. 3. S. 55.
- de Pitarque, Joaquin.* 1906. Colémbolos de Zaragoza. Bol. Soc. Aragon. Siènc. nat. T. 5. Pp. 97—100. 6 Fig.
- Poppe S. A.* 1885. Ein neuer *Smynthurus* aus SW-Afrika. *Smynthurus Hessei* nov. sp. Abh. Naturw. Vereins Bremen. Bd. IX. S. 320.
- Poppe, S. A. und Schäffer, Cäsar.* 1897. Die Collembola der Umgegend von Bremen. Sonderabdr.. a. d. Abh. d. Naturw. Ver. zu Bremen. Bd. XIV. H. 2. S. 265—272.
- Reuter, Lina and O. M.* 1880. Collembola and Thysanura, found in Scotland in the Summer of 1876. Scottish Naturalist No. XXXVII. Jan. 1880. Pp. 204—208.
- Reuter, O. M.* 1876. Catalogus praeursorius Poduridarum Fenniae. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 1. Helsingfors. S. 78—86.
- 1880. Études sur les Collemboles. I—III. Acta Soc. Scient. Fenn. XIII. Helsingfors. 20 p. 1 Pl.
- 1881. För Finland nya Collembola. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. Förhandl. H. 6. (1878) Helsingfors. 1881. S. 203, 204.
- 1882 a. Entomologiska exkursioner under januari 1882 i södra Finland. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. Förh. H. 9. Helsingfors. S. 72—77.
- 1882 b. *Tetrodontophora* n. g. (Subf. *Lipurinae* Tullb.) Sitzb. der K. Akad. d. Wissensch. I Abth. Juli-Heft. Jahrg. 1882. Wien.
- 1885. *Smynthurus Poppei* n. sp. Abh. Naturw. Ver. Bremen. Band. 9. Heft 2. S. 214.
- 1886. För finska faunan nya Podurider. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 13. Helsingfors. S. 179—180.
- 1890. Collembola in caldariis viventia. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 17. Helsingfors. P. 17—28. 1 Tab.
- 1891 a. Podurider från nordvestra Sibirien. Öfv. Finska Vet. Soc. Förh. Bd. XXXIII. Helsingfors. S. 226—229. 1 Fig.
- 1891 b. Notiser om finska Collembola. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 18. Helsingfors. S. 231—232.
- 1891 c. Tvenne arter Podurider. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. h. 18. Helsingfors. S. 249.

- Reuter, O. M.* 1895 a. Apterygogenea Fennica. Finlands Collembola och Thysanura. Acta Soc. F. et Fl. Fenn. XI. N:o 4. Helsingfors. 2 pl.
- 1895 b. Species nova generis Poduridarum Sira Lubb. Wiener Ent. Zeitung. XIV Jahrg. IV Heft. Wien. P. 114.
- 1895 c. Kritisches Referat üb. die Arbeit v. Dalla Torre's (1895). Wiener Ent. Zeitung. XIV Jahrg. Wien. S. 272—273.
- 1898. Collembola på snö. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. (1897). H. 23. Helsingfors. S. 44—46. 1 Fig.
- 1900 a. En för Finland ny snö-podurid. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 24. (1897—1898). Helsingfors. N:o 14. S. 127—130.
- 1900 b. Notiser om tre finska Sminthurus-arter. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 25 (1898—1899). Helsingfors 1900. S. 53—55.
- 1900 c. Ett förbisedt arbete öfver Collembola. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 26. Helsingfors. S. 140—143.
- Ridley, Henry N.* 1880. A new species of Lipura. Entom. Monthl. Magaz. Vol. XVII. London. Pp. 1—2.
- 1881. A new Species of Degeeria. Entom. Monthl. Magaz. Vol. XVII. London. Pp. 270—271.
- Roemer, J. J.* 1789. Genera Insectorum Linnaei et Fabricii iconibus illustrata. Vitoduri Helvetorum. P. 32. Tab. XXIX. Fig. 1 et 2.
- Sahlberg, John.* 1881. Om Borstsvansarnes (Thysanura) förekomst och utbredning i Finland. Medd. Soc. pro F. et Fl. Fenn. H. 6. Helsingfors. S. 249—250.
- Schtscherbaków, A.* 1898 a. Einige Bemerkungen über Apterygogenea, die bei Kiew 1896—1897 gefunden wurden. Zool. Anz. Bd. XXI. No. 550. S. 57—65.
- 1898 b. Матеріалы для Артерыгogeneа-Фауны окрестностей Кіева. Універс. Извѣст. за 1898 г. Кіевъ. 31 с. 3 табл.
- 1899 a. Zur Collembolen-Fauna Spitzbergens. Zool. Anz. Bd. XXII. No. 578. S. 47.
- 1899 b. Vier neue Collembolen-Formen aus dem südwestlichen Russland. Zool. Anz. Bd. XXII. No. 580. S. 79—81. 8 Textfig.
- Schäffer, C.* 1891. Die Collembolen von Süd-Georgien. Jahrb. d. Hamburgisch. Wissensch. Anst. IX. Hamburg. 9 S. 1 Tafel (8 Fig.)
- 1894. Verzeichniss der von den Herren Prof. Dr. Kükenthal und Dr. Walter auf Spitzbergen gesammelten Collembolen: Abdr. aus d. Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. Geogr. u. Biol. d. Thiere. VIII Bd. Jena. S. 128—130. 1 Textfig.
- 1896 a. Bemerkungen zu Herrn Dr. Vogler's Arbeit über Poduriden des rothen Schnees. Zool. Anz. Bd. XIX. No. 499. S. 139—140.
- 1896 b. Die Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete. Mitth. aus d. Naturhist. Mus. XIII. Hamburg. 1896. S. 149—216. 4 Tafeln.
- 1897. Hamburger Magalhaensische Sammelreise. Apterygoten. Hamburg. 48 S. 3 Taf.
- 1898. Die Collembola des Bismarek-Archipels. Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 1898. Bd. I. H. 3. Berlin. S. 393—425. 2 Taf.
- 1900 a. Ueber württembergerische Collembola. Jahresh. d. Ver. f. Vaterl. Naturk. in Württemberg. Jahrg. 1900. Bd. 56. S. 245—280. 1 Taf.
- 1900 b. Die arktischen und subarktischen Collembola. Fauna arctica. Bd. I. Lief. 2. Jena. S. 237—258.
- Schött, Harald.* 1891 a. Beiträge zur Kenntnis kalifornischer Collembola. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 17. Afd. IV. No. 8. Stockholm. 25 S. 4 Taf.

- Schött, Harald.* 1891 b. Nya nordiska Collembola. Entom. Tidskr. Årg. 12. Stockholm. S. 191—192. 2 Fig.
- 1893 a. Zur Systematik und Verbreitung Palaearctischer Collembola. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25. N:o 11. Stockholm. 100 S. 7 Taf.
- 1893 b. Beiträge zur Kenntnis der Insektenfauna von Kamerun. I. Collembola. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 19. Afd. IV. No. 2. Stockholm. 28 S. 7 Taf.
- 1893 c. Zwei neue Collembola aus dem Indischen Archipel. Entom. Tidskr. Årg. 14. Stockholm. S. 171—176. 1 Taf.
- 1894. Lipurider från Florida. Entom. Tidskr. Årg. 15. Stockholm. S. 128.
- 1896 a. North American Apterygogenea. Proceed. Calif. Acad. Sc. Ser. 2. Vol. VI. San Fransisco. Pp. 169—196. 3 pl.
- 1896 b. Collembola på snö och is. Entom. Tidskr. Årg. 17. H. 2. Stockholm. S. 113—128. 1 Taf.
- 1901. Apterygota von Neu-Guinea und den Sunda-Inseln. Természetráji Füzetek XXIV köt. S. 317—331. 4 Tábl.
- 1902. Études sur les Collembes du Nord. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 28. Afd. IV. No. 2. Stockholm. 98 S. 6 Pl.
- 1903. Über zwei Gattungen der Apterygoten Insecten. Linköping. XIV S. 2 Taf.
- Schoyen, W. M.* 1891. Indberetning fra Landbrugsentomologen. Aar 1891. Kristiania. S. 3—5. 1 Fig.
- 1893. Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1892. Aarsberetn. ang. de off. Foranst. t. Landbr. Fremme i Aar 1892. Kristiania. S. 6—7.
- 1894. Beretning om Skadeinsekter og Plantesygdomme i 1893. Aarsberetn. ang. de off. Foranst. Landbr. Fremme i Aar 1893. Kristiania. S. 7.
- Скориковъ, А. С.* 1897. Списокъ Thysanura окрестностей г. Харькова. Труды общ. исп. прир. при Имп. Харьк. Унив. Т. XXXI. Харьковъ. С. 104—106.
- 1899. Новия формы русскихъ Collembola (Sur quelques nouvelles Collembes de la Russie). Харьковъ. „Труд. Общ. исп. прир. при Харьковск. Универе.“ Т. XXXIII. Харьковъ. 19 с. I Табл.
- Skorikow, A. S.* 1900 a. Zoologische Ergebnisse der Russischen Expedition nach Spitzbergen im Jahre 1899. Collembola. Ann. du Mus. Zool. de l'Acad. Imp. des Sci. de St.-Petersbourg. t. V, 1900. Pp. 190—209. 1 Taf. 1 Karte.
- 1900 b. Eine neue Tomocerus-Art (Collembola) aus Ost-Russland. Ann. du Mus. Zool. de l'Acad. Imp. des Sci. de St.-Petersbourg. Pp. 473—480. 1 Taf.
- Скориковъ, А. С.* 1900 c. Нѣкоторыя черты изъ географическаго распространения Apterygota Европы (Замѣтка). (Essai sur la distribution géographique des Aptérygotes d'Europe). Trav. Soc. d. natur. a l'Univ. Impér. de Charkow. T. XXXIV. 1899—1900. Charkow. Pp. XIX—XXII.
- 1901. Einige Beobachtungen über die Häutung der Collembola. Horae Soc. Entom. Ross. t. XXXV. S. 156—159.
- Templeton, R.* 1834. Thysanurae Hibernicae. Transact. Ent. Soc. London. Vol. I.
- Tullberg, Tycho.* 1869. Om skandinaviska Podurider af Underfamiljen Lipurinae. Akad. afhandl. Upsala. 21 S.
- 1871. Förteckning öfver Svenska Podurider. Öfv. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. No. 1. Stockholm. S. 143—155.
- 1872. Sveriges Podurider. Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 10. No. 10. Stockholm. 70 S. 12 t.

- Tullberg, Tycho.* 1876. *Collembola borealia*. Nordiska Collembola. Öfv. af Kongl. Sv. Vet.-Akad. Förhandl. Årg. 33. No. 5. Stockholm. S. 23—42. 4 Tafel.
- Tömösvary, Ö.* 1882. Adatok hazánk Thysanura-faunájához. Mathem. és természett. közlem. XVIII köt. Budapest. S. 119—130. I Tábl.
- 1883. Magyarországon Talált Smynturus-fajok. (Species generis Smynturus faunae hungaricae). Termeszett. füzet. VII köt. S. 31—38. 1 Fig.
- Uzel, Jindr.* 1890. Šupinušky Zeme České. Thysanura Bohemiae. Věstn. král. české spol. náuk. V Praze. S. 1—82. Tab. I—II.
- 1891. Verzeichniss der auf Helgoland vorkommenden Apterygogenea. Zool. Jahrb. herausg. v. J. W. Spengel. Abth. f. Syst. etc. Bd. V. S. 919—920.
- Viré, Armand.* 1897. Le Campodea staphylinus Westw. et ses var. cavernicoles Bull. Mus. Hist. Nat. Paris. Pp. 89—95.
- Vogler, C. H.* 1896. Beiträge zur Kenntnis der Springschwänze (Collembola).
- I. Neue schweizerische Collembola. Illustr. Wochenschr. f. Entom. Bd. I. Neudamm. S. 149—154. 12 Fig.
- II. Die Endhaken der Springgabeln. D:o. 169—170.
- III. Die Massenerscheinungen der Collembola; schwarzer und roter Schnee. D:o. S. 170—176, 1 Taf.; S. 197—199 u. 213—217.
- Voigts, Hans.* 1902. Verzeichniss der i J. 1901 um Göttingen gesammelten Collembolen. Zool. Anz. Bd. XXV. No. 676. S. 523—524.
- 1903. Beitrag zur Collembolen-Fauna von Bremen. Abh. nat. Ver. Bremen Bd. 17. S. 283—289.
- Wahlgren, Einar.* 1899 a. Ueber die von der schwedischen Polarexpedition 1898 gesammelten Collembolen. Öfv. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1899. No 4. Stockholm. S. 335—340. 8 Fig.
- 1899 b. On some Apterygogenea collected in the Volgadelta and in Transkaspija by Dr. E. Lönnberg. Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1899. No. 8. Stockholm. S. 847—850. 3 Fig.
- 1899 c. Beitrag zur Kenntnis der Collembola-Fauna der äusseren Schären. Entom. Tidskr. Årg. 20. H. 2—3. Stockholm. S. 183—193.
- 1900 a. Collembola während der schwedischen Grönlandsexpedition 1899 auf Jan Mayen und Ost-Grönland eingesammelt. Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1900. No. 3. Stockholm. S. 353—376. 8 Fig.
- 1900 b. Beiträge zur Fauna der Bären-Insel. 4. Collembola. Bih. t. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 26. Afd. IV. No. 6. Stockholm. 8 S. 1 Fig.
- 1900 c. Über einige neue Collembolaformen aus dem sydwestlichen Patagonien. Entom. Tidskr. Stockholm. S. 265—270. 1 Tafel.
- 1906 a. Apterygoten aus Ägypten und dem Sudan nebst Bemerkungen zur Verbreitung und Systematik der Collembolen. Results of Swed. Zool. Expedition to Egypt and the White Nile. 1901. No 15. 52 Fig.
- 1906 b. Collembola från Torne Lappmark och angränsande trakter. Entom. Tidskr. Årg. 27. Häft 4. Uppsala. S. 219—230. 3 Fig.
- 1906 c. Svensk Insektfauna. I. Apterygogenea. Entom. Tidskr. Årg. 27. Häft. 4. Uppsala. S. 233—270. 30 Fig.

- Wahlgren, Einar.* 1906 d. Antarktische und subantarktische Collembolen, gesammelt von der schwedischen Südpolarexpedition. Wissensch. Ergebn. d. schwed. Südpolarexp. 1901—1903. Stockholm. Bd. V. Lief. 9.
- 1907. Collembola from the 2:nd Fram Expedition 1898—1902. Rep. Sec. Norw. Arkt. Exp. in the »Fram« No. 10. Kristiania.
- Westerlund, Aulis.* 1897. Hyönteiselämää talvella. Luonnon Ystävä 1897. N:o 2—4. S. 29—32 & 41—47.
- 1898. Hyönteisiä lumihangella. Luonnon Ystävä 1898. N:o 3. S. 55.
- Willen, Victor.* 1897 a. Le tube ventral et les glandes céphaliques des Sminthures. Ann. Soc. Entom. Belgique T. XLI. Bruxelles. Pp. 130—132.
- 1897 b. Les yeux et les organes post-antennaires des Collemboles. Ann. Soc. Entom. Belgique T. XLI. Bruxelles. Pp. 225—226.
- 1900 a. Un type nouveau de Sminthuride: Megalothorax. Ann. Soc. Entom. Belgique T. XLIV. Bruxelles. Pp. 7—10. 1 Pl.
- 1900 b. Deux formes nouvelles d'Isotomiens: Isotoma stagnalis et Isotoma tenebricola. Ann. Soc. Entom. Belgique T. XLIV. Bruxelles. Pp. 28—30. 3 Fig.
- 1900 c. Recherches sur les Collemboles et les Thysanoures. Mém. couronn. et Mém. des sav. étrang. t. LVIII. Bruxelles. 144 Pp. 17 pl.
- 1901 a. Description de Actaetes Neptuni Giard. Bull. scientif. France et Belgique T. XXXIV. Paris. Pp. 474—480. 1 Tabl.
- 1901 b. L'influence de la lumière sur la pigmentation de Isotoma tenebricola. Annal. Soc. Entom. Belgique. T. XLV. Bruxelles. Pp. 193—196. 1 Pl.
- 1901 c. Les Collemboles recueillis par l'Expedition antarctique belge. Ann. Soc. Ent. Belgique. T. XLV. Bruxelles. Pp. 260—262. 1 Fig.
- 1902 a. Les rapports d'Actaetes avec les autres Collemboles. Ann. Soc. Entom. Belgique. T. XLVI. Bruxelles. Pp. 11—12.
- 1902 b. La position des Anurophoriens dans la classification des Collemboles. Annal. Soc. Entom. Belgique. T. XLVI. Bruxelles. Pp. 21—23.
- 1902 c. Note préliminaire sur les Collemboles des grottes de Han et de Rochefort. Ann. Soc. Entom. Belgique. T. XLVI. Bruxelles. Pp. 275—283.
- 1902 d. Resultats du Voyage du S. Y. Belgica en 1897—1898—1899. Zoologie: Collemboles. Anvers. Pp. 1—16. 4 Pl.
- 1906. Un nouveau Collembole marin (Anuridella marina). Mém. Soc. Entom. Belgique. XII. Mém. jubil. Bruxelles. Pp. 247—252. 1 Pl.
- Agren, Hugo.* 1903. Zur Kenntnis der Apterygoten-Fauna Süd-Schwedens. Stettiner entom. Zeit. 1903. S. 113—176. 1 Taf.
- 1904 a. Diagnosen einiger neuen Achorutiden aus Schweden. (Vorläufige Mittheilung). Entom. Tidskr. Årg. 25. Stockholm. S. 126—128.
- 1904 b. Lappländische Collembola. Arkiv f. Zool. utg. af K. Sv. Vet.-Akad. Bd 2. No. 1. Stockholm. S. 1—30. 2 Taf.

ACTA SOCIETATIS SCIENTIARUM FENNICÆ

TOM. XXXIV. № 8.

BESTIMMUNG

EINIGER

EINFACH ZUSAMMENHÄNGENDEN, VON GERADEN UND EBENEN BEGRENZTEN

MINIMALDOPPELFLÄCHEN

VON

GUSTAF TEGENGREN.



1. Über die Beschaffenheit der Eckenelemente eines von Geraden und Ebenen begrenzten Minimalflächenstückes.

Vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit der Bestimmung einiger einfach zusammenhängenden Minimalflächenstücke, welche zu den Doppelflächen gehören und von zwei Geraden oder von einer Geraden und einer Ebene begrenzt sind. Die Begrenzungselemente schliessen mit einander einen Winkel ein, der immer ein aliquoter Teil von π ist.

Wir bezeichnen mit s die komplexe Veränderliche in der Ebene, auf welche die durch parallele Normalen vermittelte Abbildung des Minimalflächenstückes auf die Kugel stereographisch projiziert wird, mit σ die Veränderliche in der Ebene, auf welche das Flächenstück derart konform abgebildet wird, dass seine Asymptoten- und Krümmungslinien in gerade Linien übergehen, und mit t die Veränderliche in einer Halbebene, welche eine konforme Abbildung der s - und σ -Ebenen darstellt.

In meiner Dissertation „Bestämning af ett enkelt sammanhängande minimalytstycke, begränsadt af räta linjer parallella med ett plan samt af plan vinkelräta mot samma plan, jämte undersökning af speciella hithörande ytor“, Helsingfors 1904 habe ich gezeigt, dass man eine unbegrenzte Anzahl verschiedener Minimalflächenstücke durch eine aus einem oder zwei geradlinigen oder ebenen Elementen bestehende Begrenzung legen kann, wenn man in den für die Umgebung der Eckenelemente geltenden Entwicklungen von σ nach wachsenden Potenzen von t negative Exponenten zulässt, d. h. wenn man bei der Figur in der σ -Ebene auch andere unendliche Sektoren als Parallelstreifen in Betracht zieht.¹ Unter den in der genannten Dissertation untersuchten Minimalflächen, zu denen die betrachteten Flächenstücke gehörten, fand ich keine einzige Doppelfläche. Bei der Nachforschung der Ursachen des Nichtauftretens von Doppelflächen bin ich zu dem Resultat gekommen, dass man ohne Schwierigkeit eine unbegrenzte Anzahl von Doppelflächenstücken mit zwei Begrenzungselementen bestimmen kann, wenn man auf den Flächenstücken oder auf ihrer Begrenzung singuläre Punkte von einem

¹ Unter der Benennung „Eckenelement“ sollen auch unendliche Sektoren verstanden sein. Die betreffende Verallgemeinerung ist von Herrn NORDMAN in seiner Dissertation „Bestämning af några speciella rätlinigt begränsade minimalytstycken“, Helsingfors 1895 eingeführt.

besonderen Charakter zulässt, welche bisher bei den Untersuchungen von Minimalflächenstücken mit gegebener Begrenzung meines Wissens nicht beachtet worden sind.¹ Diesem Umstande ist es wohl zuzuschreiben, dass bis jetzt keine Doppelflächenstücke mit vorgeschriebener Begrenzung bestimmt worden sind.

In meiner genannten Dissertation bestimme ich ein einfach zusammenhängendes Minimalflächenstück, welches von geraden Linien und solchen ebenen Krümmungskurven begrenzt wird, deren Ebenen die Flächennormalen längs den Kurven enthalten. Hierbei wird ausserdem vorausgesetzt, dass die begrenzenden Geraden einer Ebene parallel sind und dass die Ebenen der Krümmungskurven auf jene Grundebene senkrecht stehen. Durch diese Voraussetzung wird bei Flächenstücken mit einer oder zwei Begrenzungselementen die Allgemeingültigkeit des Problems nicht beschränkt. Es eignet sich die genannte Ebene zur xy -Ebene zu wählen.

Wenn ein Eckenelement eines Minimalflächenstückes, dessen Begrenzung die angegebene Beschaffenheit hat, auf eine zu der in der Ecke errichteten Normale senkrechte Ebene projiziert wird, so erhält man als Projektion ein Element eines Winkels zwischen zwei Geraden. Diesen Winkel habe ich *Eckenwinkel* des Flächenstückes genannt und denselben für eine Ecke A_μ mit $\lambda_\mu\pi$ bezeichnet. Bei der Bestimmung des diesem Winkel zukommenden Vorzeichens denke man sich die Begrenzung in einer bestimmten Richtung durchgelaufen und die Projektion des Eckenelementes in der Richtung der positiven Flächennormale gesehen. Der Eckenwinkel ist folglich nicht immer, was sein Vorzeichen betrifft, mit dem Winkel $\vartheta_\mu\pi$, womit ich die Projektion des Eckenelementes auf die xy -Ebene bezeichne, identisch. Der dem Eckenelement entsprechende Winkel der σ -Ebene ist immer ein Vielfaches von $\frac{\pi}{4}$, er mag gleich $n_\mu \cdot \frac{\pi}{4}$ sein.

Ehe ich zu dem eigentlichen Gegenstande der vorliegenden Untersuchung übergehe, dürfte es notwendig sein etwas über die Entwicklungen der Koordinaten der Fläche in der Umgebung eines Eckenelementes und die daraus herfliessenden Beziehungen zwischen den genannten Winkeln und dem entsprechenden Winkel $\alpha_\mu\pi$ in der s -Ebene kurz anzuführen.

Wir wählen die reelle Achse als Begrenzung in der t -Ebene und nehmen an, dass das Minimalflächenstück derjenigen Halbebene entspricht, für welche der rein imaginäre Teil von t positiv ist; diese Halbebene wollen wir die obere nennen. Bei der Aufstellung der Entwicklungen der Flächenkoordinaten in der Umgebung einer Ecke lassen wir die Ecke dem Nullpunkt der t -Ebene entsprechen und wählen das Koordinatensystem so, dass die positive Richtung der z -Achse mit der negativen oder positiven Richtung der Flächennormale in der Ecke übereinstimmt, und die xz -Ebene so, dass die Flächennormale sich längs demjenigen Begrenzungselement, das der positiven reellen Achse der t -Ebene entspricht, der xz -Ebene parallel dreht. Das Flächenelement wird dann in der s -Ebene auf ein Element eines Winkels $\alpha\pi$ in der Umgebung des Anfangspunktes oder des unendlich entfernten Punktes der Ebene abgebildet, davon abhängig, ob die positive Richtung der z -Achse mit der negativen oder mit der positiven Richtung der Flächennormale übereinstimmt.

¹ Die Entscheidung, ob Singularitäten mit diesem Charakter eine notwendige Bedingung für Doppelflächen sind, ist mir jedoch nicht gelungen.

In der Umgebung einer Ecke gelten für s und $\frac{d\sigma}{dt}$ folgende Entwicklungen

$$s = ct^\alpha [1 + t \mathfrak{F}_r(t)],$$

$$\frac{d\sigma}{dt} = c_1 t^{\frac{n}{2}-1} [1 + t \mathfrak{F}_r(t)].$$

α und n sind positiv oder negativ, je nachdem das Winkelement der s - bez. der σ -Ebene im Endlichen oder im Unendlichen liegt. n ist gleich 0, wenn dem Eckenelement ein Parallelstreifen in der σ -Ebene entspricht. $\mathfrak{F}_r(t)$ bezeichnet eine nach positiven wachsenden Potenzen von t fortlaufende Potenzreihe mit reellen Koeffizienten. c ist eine reelle und c_1^2 eine rein imaginäre oder reelle Konstante, je nachdem die positive reelle Achse der t -Ebene einer Geraden oder einer ebenen Krümmungslinie der Fläche entspricht. Zuzufolge der Formel

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{2} \left(\frac{d\sigma}{ds} \right)^2$$

und mit Hilfe von Weierstrass' bekannten Gleichungen einer Minimalfläche erhält man, wenn $t = re^{\varphi i}$ gesetzt wird, bei geeigneter Wahl des Anfangspunktes des Koordinatensystems für $x - yi$ und z folgende Entwicklungen:

$$x - yi = a_n r^{\frac{n}{2}-\alpha} e^{\left(\frac{n}{2}-\alpha\right)\varphi i} + \dots + a'_n r^{\frac{n}{2}+\alpha} e^{-\left(\frac{n}{2}+\alpha\right)\varphi i} + \dots,$$

$$z = i \left[b_n r^{\frac{n}{2}} \sin \frac{n}{2} \varphi + b_{\frac{n}{2}+1} r^{\frac{n}{2}+1} \sin \left(\frac{n}{2} + 1 \right) \varphi + \dots \right]$$

oder

$$z = b_n r^{\frac{n}{2}} \cos \frac{n}{2} \varphi + b_{\frac{n}{2}+1} r^{\frac{n}{2}+1} \cos \left(\frac{n}{2} + 1 \right) \varphi + \dots$$

Die erste oder die zweite Entwicklung von z gilt, je nachdem c_1^2 rein imaginär oder reell ist. Die Konstanten a_n , a'_n , b_n haben folgende Werte

$$\frac{a_n}{2} = -\frac{c_1^2}{c\alpha(n-2\alpha)}, \quad a'_n = -\frac{c_1^4}{|c_1^4|} \cdot \frac{cc_1^2}{\alpha(n+2\alpha)}, \quad b_n = \frac{2c_1^2}{n\alpha}.$$

Wenn α eine ganze Zahl und $|\alpha| \geq \frac{n}{2}$ ist, findet sich in der Entwicklung von $x - yi$ ein logarithmisches Glied $a_\alpha (\ln r + \varphi i)$ oder $a'_{-\alpha} (\ln r - \varphi i)$. Wenn $\frac{n}{2}$ 0 oder eine negative ganze Zahl ist, enthält die Entwicklung von z ein logarithmisches Glied $ib_0 \varphi$ bez. $b_0 \ln r$.

Wegen einer näheren Diskussion dieser Formeln unterscheiden wir folgende Fälle:

1:o. $\frac{n}{2}$ ist eine positive Zahl.

- a) $|\alpha| < \frac{n}{2}$. Die Fläche hat dann im Endlichen ein Eckenelement, das von zwei einander schneidenden Geraden oder ebenen Krümmungslinien oder von einer ebenen Krümmungslinie und einer Geraden begrenzt wird. Der Eckenwinkel $\lambda\pi$ ist $= -\left(\frac{n}{2} - \alpha\right)\pi$ oder $-\left(\frac{n}{2} + \alpha\right)\pi$ ¹, je nachdem α positiv oder negativ ist. λ ist also eine negative Zahl, und $-\lambda$ ist kleiner als $\frac{n}{2}$.
- b) $|\alpha| = \frac{n}{2}$. Die Fläche hat einen unendlichen Sektor zwischen zwei parallelen Begrenzungselementen. Dieser Sektor nähert sich asymptotisch einer Ebene. Der Eckenwinkel $\lambda\pi$ ist $= 0$.
- c) $|\alpha| > \frac{n}{2}$. Die Fläche hat auch jetzt einen unendlichen Sektor, der sich asymptotisch einer Ebene nähert. Der Eckenwinkel ist $-\left(\frac{n}{2} - \alpha\right)\pi$ oder $-\left(\frac{n}{2} + \alpha\right)\pi$. λ ist also eine positive Zahl kleiner als $|\alpha|$.

In allen diesen Fällen wird das Flächenelement von seiner Berührungsebene in dem Eckpunkte bez. von der Asymptotenebene in eine Anzahl Sektoren geteilt, welche abwechselnd auf beiden Seiten der Ebene liegen. Die Anzahl der Sektoren ist, wenn die Ecke von zwei Geraden begrenzt wird, gleich $\frac{n}{2}$, wenn die Ecke von zwei Ebenen begrenzt wird, gleich $\frac{n}{2} + 1$ und wenn die Begrenzung von zwei ungleichartigen Elementen gebildet wird, gleich $\frac{n+1}{2}$.

2:o. $\frac{n}{2}$ ist gleich 0. Das Flächenelement hat den Charakter einer Schraubenfläche bez. eines Katenoids. λ ist positiv und gleich $|\alpha|$.

3:o. $\frac{n}{2}$ ist eine negative Zahl. Die Fläche hat einen unendlichen Sektor, dessen Eckenwinkel gleich $-\left(\frac{n}{2} - \alpha\right)\pi$ oder $-\left(\frac{n}{2} + \alpha\right)\pi$ ist. λ ist eine positive Zahl grösser als $-\frac{n}{2}$ und grösser als $|\alpha|$. Das Flächenelement nähert sich nicht asymptotisch an eine Ebene, wird aber von der xy -Ebene des gewählten Koordinatensystems in einer Anzahl abwechselnd beiderseits dieser Ebene gelegener Sektoren geschnitten, welche sich mehr und mehr von der Ebene entfernen, je weiter man sich ins Unendliche entfernt. Die Anzahl dieser Sektoren ist den eben genannten Fällen entsprechend gleich $-\frac{n}{2}$, $-\frac{n}{2} + 1$ oder $\frac{-n+1}{2}$.

Als *Ordnungszahl* m_p einer Ecke A_p habe ich die Zahl $\frac{n_p}{2}$ definiert. Die Ordnungszahl bezeichnet dann die Grösse des der Ecke entsprechenden Winkels der σ -Ebene, wenn ein rechter Winkel als Einheit gebraucht wird. Ein schrauben- oder katenoidförmiger Sektor hat dementsprechend die Ordnung 0; eine Ecke im Endlichen oder ein Sektor mit zugehöriger Asymptotenebene hat eine positive Ordnungszahl, welche eine ganze Zahl ist, wenn die Ecke von zwei gleichartigen Elementen begrenzt wird, aber ein ungerades Vielfache von $\frac{1}{2}$ ist, wenn

¹ Denn wenn α negativ ist, wird der Eckenwinkel von der Seite der negativen z -Achse gesehen und hat folglich dasselbe Vorzeichen wie die Richtungsänderung von $x - yi$, welche einem Zuwachs des Winkels φ von 0 bis 2π entspricht.

die Begrenzung der Ecke von zwei ungleichartigen Elementen gebildet wird. Die unter dem Falle 3:0 genannten unendlichen Sektoren haben negative Ordnungszahlen.

Aus den in obiger Übersicht gegebenen Ausdrücken des Eckenwinkels $\lambda_\mu \pi$ geht hervor, dass λ_μ gleich $-m_\mu + |\alpha_\mu|$ ist. Bei Einführung des vorher als Projektion der Ecke auf die xy -Ebene definierten Winkels $\mathcal{G}_\mu \pi$ ergibt sich hieraus die Formel

$$(1) \quad \alpha_\mu = \frac{\mathcal{G}_\mu}{\lambda_\mu} m_\mu + \mathcal{G}_\mu.$$

2. Über Rückkehrpunkte und andere singuläre Punkte der Fläche.

Bei der Untersuchung der einfachsten von allen algebraischen Minimaldoppelflächen d. h. der sogenannten Henneberg'schen Fläche, welche bekanntlich der fünften Klasse gehört, fand ich auf der Fläche zwei Punkte, die eine Singularität von folgender Beschaffenheit aufweisen. Durch den singulären Punkt gehen eine ebene Krümmungskurve, welche daselbst eine Spitze bildet, und eine gerade Asymptotenlinie, die im Punkte plötzlich endet, um längs sich selbst zurückzukehren (Fig. 1). Der Punkt ist auch in demjenigen Sinne singulär, wie man es bei Minimalflächen gewöhnlich in Betracht zieht, dass durch denselben ausser den oben genannten Krümmungs- und Asymptotenlinien noch zwei Krümmungs- und zwei Asymptotenlinien gehen.

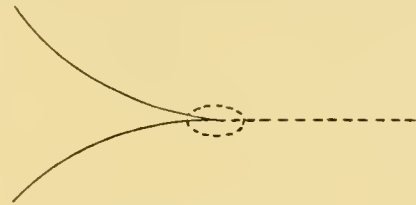


Fig. 1.

Der singuläre Punkt mag als ein Randpunkt betrachtet werden. Durch symmetrische Wiederholung des angrenzenden Flächenstückes erhält man dann unmittelbar den Charakter eines derartigen inneren singulären Punktes. Einem halben Umlaufe um den zugehörigen Punkt der t -Ebene entsprechen ein ganzer Umlauf auf der Fläche und $\frac{3}{4}$ Umlauf in der σ -Ebene, während der entsprechende Punkt in der s -Ebene regulär ist. Einen Punkt der besagten Beschaffenheit will ich einen *Rückkehrpunkt* auf der Fläche nennen, obwohl die Krümmungslinie, wenn man eine Singularität höherer Ordnung voraussetzt, nicht immer eine Spitze aufweist. Um in der Tat den Charakter des Rückkehrpunktes näher zu untersuchen, denken wir uns den Anfangspunkt des Koordinatensystems im betreffenden Punkte gewählt und die positive Richtung der z -Achse mit der negativen Richtung der Flächennormalen übereinstimmend. Weiter lassen wir die betreffende Krümmungskurve der reellen Achse sowohl in der t -Ebene als auch in der s -Ebene entsprechen und wählen als Anfangspunkt der t -Ebene denjenigen Punkt, der dem Rückkehrpunkte der Fläche entspricht. Dann gelten für s und σ folgende Entwicklungen:

$$s = ct [1 + t \mathfrak{F}_r(t)],$$

$$\sigma - \sigma_0 = c_1 t^{\frac{n+1}{2}} [1 + t \mathfrak{F}_r(t)],$$

vorausgesetzt dass der Punkt auf der Fläche singulär (im gewöhnlichen Sinne) von der Ordnung $n - 1$ ist. Aus diesen Entwicklungen leitet man her

$$x - yi = \frac{c_1^2}{2cn} r^n e^{n\varphi i} + \dots,$$

$$z = \frac{c_1^2}{n+1} r^{n+1} \cos(n+1)\varphi + \dots$$

Hieraus ist ersichtlich, dass einem halben Umlanfe in der t - und in der s -Ebene n halbe Umläufe auf der Fläche entsprechen, und dass die Fläche in der Nähe des betrachteten Punktes von der sie berührenden Ebene in $n + 2$ Sektoren geteilt wird. Wenn n eine ungerade Zahl ist, so weist die Kurve folglich keine Spitze auf. Der Charakter eines Rückkehrpunktes höherer Ordnung wird auch leicht durch geometrische Betrachtung gefunden, indem man sich diesen Punkt als durch das Zusammenfallen von zwei oder mehreren Punkten erster Ordnung gebildet vorstellt (Figg. 2—5).

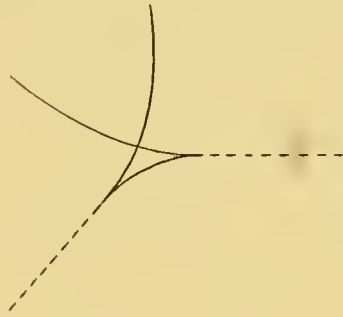


Fig. 2.

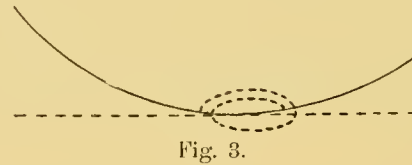


Fig. 3.

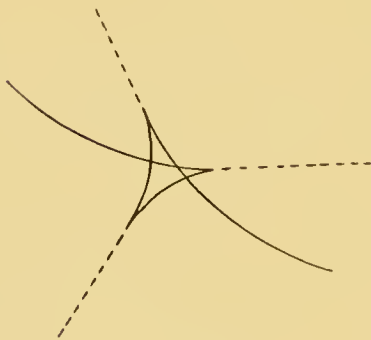


Fig. 4.

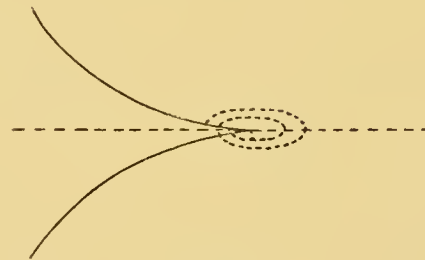


Fig. 5.

Es bietet auch keine Schwierigkeiten zu finden, welchen Charakter ein Punkt annimmt, wenn in demselben ein Rückkehrpunkt und ein singulärer Punkt gewöhnlicher Art zusammenfallen. Die Untersuchung hiervon möge jedoch vorübergegangen werden.

Für ein Minimalflächenstück, welches einfach oder doppelt sein möge und von Geraden und ebenen Krümmungskurven begrenzt wird, bezeichne m die Anzahl aller dieser Linien,

☉ die Summe der Ordnungszahlen der singulären Randpunkte und der doppelten Ordnungszahlen der inneren singulären Punkte und m_μ die Ordnungszahl einer Ecke. Den singulären Punkten und den Ecken mögen ferner in der t -Ebene die Punkte k_λ bez. a_μ entsprechen. Es gilt dann die Gleichung

$$\frac{d}{dt} \ln \frac{d\sigma}{dt} = \frac{1}{2} \sum_{\mu=1}^m \frac{m_\mu - 2}{t - a_\mu} + \frac{1}{2} \sum_{\lambda=1}^{\infty} \frac{1}{t - k_\lambda}.$$

Weil die Entwicklung von $\frac{d}{dt} \ln \frac{d\sigma}{dt}$ nach Potenzen von $\frac{1}{t}$ in dem Falle, dass $t = \infty$ einem gewöhnlichen Randpunkte in der σ -Ebene entspricht, mit $-\frac{2}{t}$ beginnen muss, erhält man

$$(2) \quad \text{☉} + \sum_{\mu=1}^m m_\mu = 2m - 4.$$

Diese Formel ergibt für die Bestimmung der Anzahl der singulären Punkte (inkl. der Rückkehrpunkte) auf einem gegebenen Minimalflächenstück folgenden Satz:

Die Summe der Ordnungszahlen der Ecken und der singulären Punkte, wobei innere singuläre Punkte doppelt gezählt werden müssen, ist gleich der doppelten Anzahl der Begrenzungselemente weniger 4.

3. Aufstellung der Gleichungen der Minimalfläche. Die Bedingung einer Doppelfläche.

In meiner oben genannten Dissertation habe ich als Ausgangspunkt bei der Bestimmung der gesuchten Fläche die folgenden Weierstrass'schen Gleichungen einer Minimalfläche gewählt

$$(3) \quad \left\{ \begin{array}{l} x = \Re \int [G^2(t) - H^2(t)] dt, \\ y = \Re \int i [G^2(t) + H^2(t)] dt, \\ z = \Re \int 2G(t)H(t) dt. \end{array} \right.$$

Besitzt das Flächenstück eine Begrenzung von der hier betrachteten Art, so ergibt sich in der Tat, dass die logarithmische Ableitung sowohl des Quotienten als des Produkts der Funktionen G und H eine rationale Funktion ist. Man kann demnach leicht aus den Entwicklungen der Funktionen $\frac{H}{G}$ und GH in den Umgebungen der singulären Punkte diese Funktionen selbst und damit auch die Funktionen G und H bestimmen.

Die Funktionen G und H sind mit der Grösse s und der Funktion $\mathfrak{F}(s)$ durch folgende Relationen verknüpft

$$(4) \quad \left\{ \begin{array}{l} s = \frac{H(t)}{G(t)}, \\ \mathfrak{F}(s) ds = G^2(t) dt. \end{array} \right.$$

Aus diesen Gleichungen und der bekannten Formel

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{2} \left(\frac{d\sigma}{ds} \right)^2$$

erhält man

$$(5) \quad G(t) H(t) = \frac{1}{2} \left(\frac{d\sigma}{dt} \right)^2 \left(\frac{d \ln s}{dt} \right)^{-1}.$$

Um $\frac{H}{G}$ oder s zu bestimmen haben wir folgende Entwicklungen zu beachten:

1:o. In der Umgebung eines Randpunktes oder inneren Punktes, der ein Windungspunkt von der Ordnung $n-1$ ist, hat man

$$s = s_0 + c(t - t_0)^n [1 + (t - t_0) \mathfrak{F}(t - t_0)].$$

2:o. In der Umgebung eines Eckpunktes ist

$$s = c(t - a_\mu)^{\alpha_\mu} [1 + (t - a_\mu) \mathfrak{F}_r(t - a_\mu)].$$

3:o. In der Umgebung eines Rückkehrpunktes ist

$$s = s_0 + c(t - d) [1 + (t - d) \mathfrak{F}(t - d)].^1$$

Aus diesen Entwicklungen leitet man die Gleichung

$$(6) \quad \frac{d}{dt} \ln s = \sum_{\mu=1}^m \frac{\alpha_\mu}{t - a_\mu}$$

ab, wobei m die Anzahl der Eckpunkte bezeichnet. Wenn $t = \infty$ einem gewöhnlichen Randpunkte entspricht, so muss die Entwicklung von $\frac{d}{dt} \ln s$ nach Potenzen von $\frac{1}{t}$ mit dem zweiten Potenze beginnen. Hieraus findet man die Bedingungsgleichung

$$(7) \quad \sum_{\mu=1}^m \alpha_\mu = 0.$$

¹ In meiner mehrmahls erwähnten Dissertation betrachte ich überdies sowohl Randpunkte und innere Punkte, in welchen die Normale der Fläche senkrecht auf der xy -Ebene steht, als auch solche Eckpunkte, in denen die Normale diese Bedingung nicht erfüllt. Punkte dieser Art mögen jedoch hier übergegangen werden.

Wenn dagegen $t = \infty$ einem Eckpunkte entspricht, so fällt das entsprechende Glied von $\frac{d}{dt} \ln s$ weg, aber die Bedingungsgleichung bleibt unverändert.

Durch Integration der Gleichung (6) wird erhalten

$$(8) \quad s = \frac{H}{G} = k \prod_{\mu=1}^m (t - a_{\mu})^{\alpha_{\mu}}.$$

Um einen bestimmten Zweig der Funktion s zu fixieren, schreiben wir vor, dass jeder Faktor von der Form $(t - a_{\mu})^{\alpha_{\mu}}$ für reelle Werte von t , die grösser als a_{μ} sind, reell und positiv sein soll. Weiter bestimmen wir, dass

$$a_{\mu+1} < a_{\mu}, \quad \mu = 1, 2, \dots, m-1$$

sei. Wenn der Unendlichkeitspunkt der t -Ebene einer der Punkte a_{μ} ist, so setzen wir $a_m = -\infty$. Lassen wir noch die Konstante k reell sein, so wird s reell für $t > a_1$ und auch für $t < a_m$, vorausgesetzt dass a_m im Endlichen liegt.

Das Produkt GH (5) ist durch folgende Entwicklungen bestimmt:

1:0. In der Umgebung eines Randpunktes oder eines inneren Punktes hat man

$$GH = e [1 + (t - t_0) \mathfrak{F}(t - t_0)].$$

2:0. In der Umgebung eines Eckpunktes ist, wenn die Ecke die Ordnungszahl m_{μ} hat,

$$GH = e (t - a_{\mu})^{m_{\mu}-1} [1 + (t - a_{\mu}) \mathfrak{F}_r(t - a_{\mu})].$$

3:0. In der Umgebung eines Rückkehrpunktes von der Ordnung $n-1$ gilt die Entwicklung

$$GH = e (t - d)^{n-1} [1 + (t - d) \mathfrak{F}(t - d)].$$

Aus diesen Entwicklungen ergibt sich jetzt

$$(9) \quad \frac{d}{dt} \ln (GH) = \sum_{\mu=1}^m \frac{m_{\mu}-1}{t - a_{\mu}} + \sum_{\nu=1}^l \frac{1}{t - d_{\nu}}$$

mit der Bedingungsgleichung

$$(10) \quad \sum_{\mu=1}^m m_{\mu} - m + l = -2.$$

l bezeichnet hier die Anzahl der Rückkehrpunkte; jeder Randpunkt wird hierbei so viele Male gezählt als dessen Ordnungszahl angibt, und jeden inneren Punkt rechnet man ausserdem

doppelt. Einem Randpunkte entspricht in der t -Ebene ein reeller Wert d_ν , einem inneren Punkte und dessen hinsichtlich irgend eines Begrenzungselementes symmetrischem Punkte entsprechen zwei konjugiert komplexe Werte.

Durch Integration der Gleichung (9) erhält man

$$(11) \quad GH = C \prod_{\mu=1}^m (t - a_\mu)^{m_\mu - 1} \prod_{\nu=1}^l (t - d_\nu).$$

Wir lassen die Faktoren von der Form $(t - a_\mu)^{m_\mu}$, welche zweideutig sind, für reelle Werte von t , die grösser als a_μ sind, positiv sein. C ist eine reelle oder rein imaginäre Konstante, je nachdem das Begrenzungselement, das solchen Werten von t entspricht, die grösser als a_1 , und wenn die Grösse a_m endlich ist, auch kleiner als a_m sind, eine ebene Krümmungskurve oder eine Gerade ist.

Aus dem Umstande, dass die obere Hälfte der t -Ebene konform auf die s - und σ -Ebenen abgebildet ist, geht hervor, dass man über drei reellen oder über eine reelle und eine komplexe der Konstanten k , a_μ und d_ν zu verfügen hat. Es eignet sich die Konstante C beizubehalten.

Aus den hergeleiteten Ausdrücken (8) und (11) des Quotienten und des Produkts der Funktionen G und H erhält man jetzt diese Funktionen selbst:

$$(12) \quad \begin{cases} G(t) = \sqrt{\frac{C}{k}} \prod_{\mu=1}^m (t - a_\mu)^{\frac{m_\mu - 1 - \alpha_\mu}{2}} \prod_{\nu=1}^l (t - d_\nu)^{\frac{1}{2}}, \\ H(t) = \sqrt{Ck} \prod_{\mu=1}^m (t - a_\mu)^{\frac{m_\mu - 1 + \alpha_\mu}{2}} \prod_{\nu=1}^l (t - d_\nu)^{\frac{1}{2}}. \end{cases}$$

Werden diese Werte von G und H in Weierstrass' Formeln (3) s. 7 eingesetzt, so stellen die erhaltenen Gleichungen eine einfache oder doppelte Minimalfläche dar, die durch eine aus m Elementen bestehende Begrenzung geht, welche entweder gerade, zu einer Ebene parallele Linien oder auf dieser Ebene senkrecht stehende Ebenen sind.

In sämtlichen Ecken und nur in diesen steht die Normale der Fläche senkrecht auf der genannten Ebene. Die Anzahl der Rückkehrpunkte ist gleich l , wenn man sie zu Punkten erster Ordnung reduziert.

Die Bedingung dafür, dass die Fläche eine Doppelfläche sei, wird am besten mit Hülfe der Funktion $\mathfrak{F}(s)$ ausgedrückt. Damit eine reelle Minimalfläche, die einer bekannten Funktion $\mathfrak{F}(s)$ entspricht, eine Doppelfläche sei, muss bekanntlich die Bedingung

$$(13) \quad \mathfrak{F}(s) = -\frac{1}{s^4} \mathfrak{F}_1\left(-\frac{1}{s}\right)$$

erfüllt sein. Diese Bedingung drückt aus, dass die beiden durch einen Punkt der Fläche gehenden Minimalkurven mit einander zusammenfallen.¹

Wenn man eine Minimalfläche in bekannter Weise so biegt, dass sie fortwährend eine Minimalfläche bleibt, so multipliziert sich die Funktion $\mathfrak{F}(s)$ mit einem Faktor von der Form $e^{i\alpha}$ und also \mathfrak{F}_1 mit $e^{-i\alpha}$. Man ersieht hierbei aus der Bedingung (13), dass eine Doppelfläche bei einer derartigen Biegung ihre Eigenschaft verliert eine Doppelfläche zu sein. Speziell ist also die Bonnet'sche Biegungsfläche einer Doppelfläche immer einfach.

Wenn die Funktion $\mathfrak{F}(s)$ so beschaffen ist, dass einer stetigen Folge von reellen Argumentenwerten eine stetige Folge von reellen Funktionenwerten entspricht, so kann die Bedingung einer Doppelfläche geschrieben werden

$$(13, a) \quad \mathfrak{F}(s) = -\frac{1}{s^4} \mathfrak{F}\left(-\frac{1}{s}\right).$$

Wenn dagegen einer stetigen Folge von reellen Argumentenwerten eine stetige Folge von rein imaginären Funktionenwerten entspricht, so geht die Bedingung über in

$$(13, b) \quad \mathfrak{F}(s) = \frac{1}{s^4} \mathfrak{F}\left(-\frac{1}{s'}\right).$$

4. Doppelflächen mit zwei Begrenzungselementen.

Die Formel (7) s. 8 zeigt unmittelbar, dass die oben gemachten Voraussetzungen erfüllende Flächen mit *einem* Begrenzungselement nicht existieren. Um solche Flächen zu erhalten muss man die Existenz von Randpunkten oder inneren Punkten mit auf der xy -Ebene senkrecht stehender Normale annehmen. Wenn man dies tut, findet man jedoch, dass für jede auf einer so erhaltenen Fläche liegende Minimalkurve sämtliche unendlich entfernten Punkte zusammenfallen. Folglich kann die Minimalkurve nicht mit ihrer konjugierten Kurve zusammenfallen, d. h. die Fläche ist immer einfach. Wir gehen daher sofort zu Flächen mit zwei Begrenzungselementen über.

Die Formeln (2) und (10) (ss. 7 und 9) geben

$$(14) \quad \mathfrak{S} = l = -m_1 - m_2.$$

¹ Für eine transcendente Fläche ist diese Bedingung allerdings nicht notwendig. Es reicht aus, dass die beiden Minimalkurven durch eine Translation zum Zusammenfallen gebracht werden können. Weil wir im Folgenden vor allem algebraische Doppelflächen aufsuchen, nehmen wir jedoch die obenerwähnte Bedingung als erfüllt an.

Sämmtliche singulären Punkte des Flächenstückes sind also Rückkehrpunkte. Die Summe der Ordnungszahlen der Ecken ist negativ, da wir hier voraussetzen, dass wenigstens ein Rückkehrpunkt vorhanden ist. Wir lassen die Ordnungszahl m_1 negativ sein und setzen

$$m_1 = -m,$$

wobei m demnach eine positive Zahl ist. Die Ecke A_1 ist dann ein unendlicher Sektor, und der Eckenwinkel $\lambda_1\pi$ ist positiv. λ_1 ist grösser als m (s. 4 3:o). Gemäss der Formel (7) s. 8 ist

$$\alpha_2 = -\alpha_1.$$

Wir können den Winkel $\mathfrak{J}_1\pi$ (s. 5) positiv wählen; der Winkel $\alpha_1\pi$ wird dann immer positiv ((1) s. 5). λ_1 wird gleich $m + \alpha_1$.

Wir lassen die positiven Grössen m und α_1 in den Ausdrücken der Funktionen G und H eingehen. Die Ordnungszahl der Ecke A_2 wird nach (14)

$$m_2 = m - l,$$

und der Eckenwinkel $\lambda_2\pi$ wird bestimmt durch

$$\lambda_2 = -\mathfrak{J}_2 = l - m + \alpha_1.$$

Wir wählen ferner $a_2 = -\infty$, $a_1 = 0$ und $k = 1$ und erhalten dann für die Funktionen G, H, s und $\mathfrak{F}(s)$ folgende Ausdrücke:

$$\left\{ \begin{array}{l} G = \sqrt{C} t^{-\frac{m+1+\alpha_1}{2}} \prod_{\nu=1}^l (t - d_\nu)^{\frac{1}{2}}, \\ H = \sqrt{C} t^{-\frac{m+1-\alpha_1}{2}} \prod_{\nu=1}^l (t - d_\nu)^{\frac{1}{2}}, \\ s = t^{\alpha_1} \\ \mathfrak{F}(s) = \frac{C}{\alpha_1} s^{-\frac{m}{\alpha_1} - 2} \prod_{\nu=1}^l (s^{\alpha_1} - d_\nu). \end{array} \right.$$

Zufolge der Formeln (13, a) und (13, b) s. 11 geht als eine erste Bedingung einer Doppelfläche hervor

$$m = \frac{l}{2}.$$

Weiter müssen die Grössen d_ν folgende Bedingungen erfüllen:

für reelle Werte von C

$$(-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l + 1} S_l(d) = 1,$$

für rein imaginäre Werte von C

$$(-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l} S_l(d) = 1,$$

$$\begin{array}{ll}
 (-1)^{\frac{l}{\alpha_1} + l + 1 + \frac{1}{\alpha_1}} S_{l-1}(d) = S_1(d), & (-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l + \frac{1}{\alpha_1}} S_{l-1}(d) = S_1(d), \\
 \dots & \dots \\
 (-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l + 1 + \frac{n}{\alpha_1}} S_{l-n}(d) = S_n(d), & (-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l + \frac{n}{\alpha_1}} S_{l-n}(d) = S_n(d), \\
 \dots & \dots \\
 (-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l + 1 + \frac{l}{\alpha_1}} S_l(d), & (-1)^{\frac{l}{2\alpha_1} + l + \frac{l}{\alpha_1}} S_l(d).
 \end{array}$$

$S_n(d)$ bezeichnet hierin die aus den Grössen d_ν gebildete elementarsymmetrische Funktion n -ten Grades. $\frac{l}{\alpha_1}$ ist eine gerade Zahl und $\frac{1}{\alpha_1}$ eine ganze Zahl. Wir setzen

$$\frac{l}{\alpha_1} = 2p,$$

$$\frac{1}{\alpha_1} = q,$$

woraus also

$$lq = 2p$$

folgt. $\mathfrak{F}(s)$ nimmt dann die Form an

$$(15) \quad \mathfrak{F}(s) = Cs^{-p-2} \prod_{\nu=1}^l (s^q - d_\nu),$$

wobei die Grössen d_ν folgende Bedingungen erfüllen sollen:

für reelle Werte von C	für rein imaginäre Werte von C
$S_l(d) = (-1)^{p+l+1},$	$S_l(d) = (-1)^{p+l},$
$S_{l-1}(d) = (-1)^{p+l+1+q} S_1(d),$	$S_{l-1}(d) = (-1)^{p+l+q} S_1(d),$
.....

Die letzte Bedingung lautet, wenn l ungerade ist (wobei q gerade ist),

$$\begin{array}{ll}
 S_{\frac{l+1}{2}}(d) = (-1)^{\frac{q}{2}} S_{\frac{l-1}{2}}(d), & S_{\frac{l+1}{2}}(d) = (-1)^{1+\frac{q}{2}} S_{\frac{l-1}{2}}(d),
 \end{array}$$

und wenn l gerade ist

$$\begin{array}{ll}
 S_{\frac{l}{2}}(d) = 0; & S_{\frac{l}{2}}(d) \text{ unbestimmt.}
 \end{array}$$

Die Fläche, die dem oben angeführten Werte (15) von $\mathfrak{F}(s)$ entspricht, ist algebraisch für alle Werte der Parameter, ausser in folgenden Fällen:

- wenn $\frac{l}{2} \pm \frac{1}{q}$ gleich 0 oder eine ganze Zahl \bar{l} ist
- oder wenn $\frac{l}{2}$ eine ganze Zahl ist.

Die erste dieser Bedingungen kann nur erfüllt sein, wenn q gleich 1 und l eine gerade Zahl ist, oder wenn q gleich 2 und l (welche Zahl dann gleich p ist) eine ungerade Zahl ist. Soll die Fläche dann algebraisch sein, so muss

$$S_{\frac{l}{2}+1}(d) = S_{\frac{l}{2}-1}(d) = 0$$

bez.

$$S_{\frac{l+1}{2}}(d) = S_{\frac{l-1}{2}}(d) = 0$$

sein. Wenn p gleich 1 ist, so ist die Fläche immer transcendent.

Die zweite Bedingung erfordert, damit die Fläche algebraisch sei, dass

$$S_l(d) = 0$$

ist. Für reelle Werte von C war diese Bedingung, wie wir gesehen, schon erforderlich, damit die Fläche eine Doppelfläche sein sollte.

5. Bestimmung der Ordnungs- und Klassenzahlen der von zwei Elementen begrenzten algebraischen Doppelflächen. Endgültige Formen der Funktion $\mathfrak{F}(s)$.

Die Klassen- und Ordnungszahlen der algebraischen Flächen können leicht mit Hilfe von Lie's Methode¹ bestimmt werden. Wenn die Ordnung einer auf der Fläche liegenden Minimalkurve O ist, und die Anzahl der Punkte, in welchen diese Kurve den unendlich entfernten imaginären Kreis schneidet, mit ω bezeichnet wird, so ist die Ordnung der Doppelfläche

$$O' = \frac{1}{2}(O^2 - \omega).$$

Um die Klasse der Fläche zu bestimmen, sucht man den Rang der Minimalkurve d. h. die Anzahl der Punkte, in welchen die von den Tangenten der Kurve erzeugte abwickelbare Fläche von einer Geraden geschnitten wird. Ist der Rang der Minimalkurve R , so ist die Klasse der Doppelfläche

$$C' = M(R - M),$$

wo M angiebt, wie viele Male der imaginäre Kugelkreis der oben genannten abwickelbaren Fläche zugehört.

Wir lassen die Konstante C reell sein und wählen der Einfachkeit halber $C=2$. Die Ergebnisse gelten dann unmittelbar auch für rein imaginäre Werte von C .

¹ Siehe „Archiv for Mathematik og Naturvidenskab“ Bd. II ss. 157—198, 1877 oder „Mathematische Annalen“ Bd. XIV ss. 331—416, 1879. Diese Methode findet man auch bei G. Darboux in „Leçons sur la théorie générale des surfaces“ I ss. 365—375 dargestellt.

Die Gleichungen einer Minimalkurve sind folgende, wobei nur die Glieder der höchsten und niedrigsten Ordnung in den Ausdrücken der Koordinaten angeführt werden,

$$\left\{ \begin{array}{l} x = -\frac{s^{p+1}}{p+1} + \dots - (-1)^l S_l(d) \frac{s^{-p-1}}{p+1}, \\ y = i \left\{ \frac{s^{p+1}}{p+1} + \dots - (-1)^l S_l(d) \frac{s^{-p-1}}{p+1} \right\}, \\ z = 2 \left\{ \frac{s^p}{p} + \dots - (-1)^l S_l(d) \frac{s^{-p}}{p} \right\}. \end{array} \right.$$

Die Ordnung der Minimalkurve ist $2(p+1)$, und da die beiden zusammenfallenden Minimalkurven $2(p+1)$ Punkte im Unendlichen gemein haben, wird die *Ordnung der Fläche*

$$O' = (p+1)(2p+1).$$

Die Gleichungen der Tangente einer Minimalkurve sind

$$\left\{ \begin{array}{l} (1-s^2)\xi + i(1+s^2)\eta + 2s\zeta + 2f(s) = 0, \\ -s\xi + is\eta + \zeta + f'(s) = 0, \end{array} \right.$$

wo $f(s)$ eine Funktion bezeichnet, deren dritte Ableitung $\mathfrak{F}(s)$ ist. Aus der Form der Funktion $f(s)$ (siehe (15) s. 13) geht hervor, dass die *Lie'sche Zahl* M gleich 1 ist. Das Glied vom höchsten Grade in $f(s)$ hat den Exponenten $p+1$ und das Glied vom niedrigsten Grade den Exponenten $-p+1$. Der Rang der Minimalkurve ist folglich $2p+2$ und die *Klasse der Minimalfläche wird*

$$C' = 2p+1.$$

Die oben angegebene Form (15) der Funktion $\mathfrak{F}(s)$ liefert demnach, unter Voraussetzung dass die Bedingungen einer algebraischen Doppelfläche erfüllt sind, die Doppelflächen von allen ungeraden Klassen, mit der fünften beginnend.

Die oben entwickelte Darstellung hat ein Minimalflächenstück gegeben, das zu einer Doppelfläche gehört und durch eine aus zwei Elementen bestehende Begrenzung geht. Die Abbildung des Flächenstückes auf die s -Ebene ist ein Winkel von der Grösse $\alpha_1 \pi = \frac{\pi}{q}$, welcher folglich immer ein aliquoter Teil von π ist. Wenn l eine gerade Zahl ist, so wird das Flächenstück von zwei gleichartigen Elementen begrenzt (d. h. von geraden Linien, wenn C eine rein imaginäre Konstante ist, und von ebenen Krümmungskurven, wenn C reell ist). Wenn l eine ungerade Zahl ist, so wird das Flächenstück von zwei ungleichartigen Elementen begrenzt. Die Ordnungszahl beider Ecken ist gleich $-\frac{l}{2}$, und die beiden Eckenwinkel haben die Grösse $\left(\frac{l}{2} + \frac{1}{q}\right)\pi$.

Um schliesslich die endgültige Form von $\mathfrak{F}(s)$ darzustellen mögen folgende Fälle unterschieden werden:

I l ist eine gerade Zahl.

A. q ist eine gerade Zahl $= 2n$.

Dann ist

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{s^2} (s^{2n} - s^{-2n}) \sum_{k=0}^{\frac{l}{2}-1} c_k \{ s^{n(l-2-2k)} + s^{-n(l-2-2k)} \}$$

oder

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{i}{s^2} \sum_{k=0}^{\frac{l}{2}-1} c_k \{ s^{n(l-2k)} + s^{-n(l-2k)} \}.$$

Diese Werte von $\mathfrak{F}(s)$ geben Flächen von den Klassen $2nl + 1$ d. h. 5, 9, 13... Da die Klassenzahl der Fläche nur von dem Produkt nl abhängt, kann man dieselbe Klassenzahl für verschiedene Wertesysteme von n und l erhalten. Die allgemeinsten Flächen ergeben sich für $n = 1$. Die Anzahl der Parameter, von welchen die Fläche abhängt, ist dann in der Klassenzahl der Flächen ausgedrückt gleich $\frac{C'-1}{4}$.

Wenn $\mathfrak{F}(s)$ die erste der oben angeführten Formen hat, sind die Werte zweier der Grössen d_v unabhängig von den Parametern c_k gleich $+1$ und -1 . In den entsprechenden Rückkehrpunkten der Fläche ist die Normale mithin immer der xy -Ebene parallel.

B. q ist eine ungerade Zahl $= 2n - 1$.

a) $\frac{l}{2}$ ist eine gerade Zahl. Dann ist auch p eine gerade Zahl.

Man hat

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{s^2} \{ s^{2n-1} + s^{-(2n-1)} \} \sum_{k=0}^{\frac{l}{2}-1} c_k \{ s^{(2n-1)(\frac{l}{2}-1-k)} - (-1)^k s^{-(2n-1)(\frac{l}{2}-1-k)} \}$$

oder

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{i}{s^2} \sum_{k=0}^{\frac{l}{2}-1} c_k \{ s^{(2n-1)(\frac{l}{2}-k)} + (-1)^k s^{-(2n-1)(\frac{l}{2}-k)} \}.$$

Diese Werte von $\mathfrak{F}(s)$ geben Flächen von denselben Klassenzahlen wie die vorigen. Für $n = 1$ muss $2c_{\frac{l}{2}-1} + c_{\frac{l}{2}-3}$ bez. $c_{\frac{l}{2}-1}$ gleich 0 sein, und die Anzahl der Parameter, von welchen die Fläche abhängt, ist dann $\frac{C'-3}{2}$. Für die vorige Form von $\mathfrak{F}(s)$ hat das Flächenstück immer einen inneren Rückkehrpunkt, in welchem die Normale der xy -Ebene parallel ist.

b) $\frac{l}{2}$ ist eine ungerade Zahl, folglich auch p ungerade.

Dann ist

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{s^2} \{ s^{2n-1} + s^{-(2n-1)} \} \sum_{k=0}^{\frac{l}{2}-1} c_k \{ s^{(2n-1)(\frac{l}{2}-1-k)} + (-1)^k s^{-(2n-1)(\frac{l}{2}-1-k)} \}$$

oder

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{i}{s^2} \sum_{k=0}^{\frac{l}{2}-1} c_k \left\{ s^{2n-1} \binom{l}{2-k} - (-1)^k s^{-(2n-1)} \binom{l}{2-k} \right\}.$$

Die Flächen haben hier die Klassenzahlen $l(2n-1)+1$ oder 7, 11, 15... (Die Annahme $l=2$, $n=1$ gibt eine transcendente Fläche). Für $n=1$ ist die Anzahl der Parameter, von welchen die Fläche abhängt, gleich $\frac{C-3}{2}$. Das Flächenstück, welches der vorigen Form von $\mathfrak{F}(s)$ entspricht, hat immer einen inneren Rückkehrpunkt, in welchem die Flächennormale der xy -Ebene parallel ist.

II. l ist eine ungerade Zahl. q muss dann eine gerade Zahl sein.

A. $\frac{q}{2}$ ist eine gerade Zahl $= 2n$. Dann ist auch p eine gerade Zahl. Man erhält

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{s^2} (s^{2n} - s^{-2n}) \sum_{k=0}^{\frac{l-1}{2}} c_k \left\{ s^{2n(l-1-2k)} + s^{-2n(l-1-2k)} \right\}$$

oder

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{i}{s^2} (s^{2n} + s^{-2n}) \sum_{k=0}^{\frac{l-1}{2}} c_k \left\{ s^{2n(l-1-2k)} + s^{-2n(l-1-2k)} \right\}.$$

Die Flächen haben die Klassenzahlen $4nl+1$ oder 5, 9, 13... und hängen für $n=1$ von $\frac{C+3}{8}$ Parametern ab. Für die vorige Form von $\mathfrak{F}(s)$ besitzt das Flächenstück auf seiner Begrenzung zwei Rückkehrpunkte, in welchen die Normale der xy -Ebene parallel ist; für die letztere Form von $\mathfrak{F}(s)$ hat das Flächenstück einen inneren solchen Punkt.

B. $\frac{q}{2}$ ist eine ungerade Zahl $= 2n-1$. Dann ist auch p eine ungerade Zahl.

Es ergibt sich

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{1}{s^2} \left\{ s^{2n-1} + s^{-(2n-1)} \right\} \sum_{k=0}^{\frac{l-1}{2}} c_k \left\{ s^{(2n-1)(l-1-2k)} + s^{-(2n-1)(l-1-2k)} \right\}$$

oder

$$\mathfrak{F}(s) = \frac{i}{s^2} \left\{ s^{2n-1} - s^{-(2n-1)} \right\} \sum_{k=0}^{\frac{l-1}{2}} c_k \left\{ s^{(2n-1)(l-1-2k)} + s^{-(2n-1)(l-1-2k)} \right\}.$$

Diese Formen von $\mathfrak{F}(s)$ geben die Klassenzahlen 7, 11, 15... Für $n=1$ muss, damit die Fläche algebraisch sei, $2c_{\frac{l-1}{2}} + c_{\frac{l-3}{2}}$ bez. $2c_{\frac{l-1}{2}} - c_{\frac{l-3}{2}}$ gleich 0 sein. Die Anzahl der Parameter ist dann $\frac{C-3}{4}$. Die Fläche hat einen inneren Rückkehrpunkt bez. zwei solche Randpunkte, in welchen die Normale der xy -Ebene parallel ist.

Die allgemeinsten Flächen werden folglich in dem Falle I, B. erhalten. Besondere Aufmerksamkeit verdient hierbei der Fall, dass n gleich 1 ist. Die Figur in der s -Ebene ist

N:o 8.

dann eine Halbebene. Da der positiven und der negativen reellen Achse der s -Ebene dieselbe Kurve auf der Fläche entspricht, so ist ersichtlich, dass die beiden ebenen Krümmungskurven bez. die geraden Asymptotenlinien, die das Flächenstück begrenzen, mit einander zusammenfallen. Das Flächenstück liegt dann beiderseits dieses Begrenzungselementes, aber die auf der einen und auf der anderen Seite desselben gelegenen Flächenelemente gehören zu verschiedenen Seiten der Doppelfläche, welche sich demnach längs der genannten Kurve nicht schliesst.

Berichtigung.

In der Abhandlung N:o 8 ist die Note an der Seite 11 unrichtig. Dieselbe soll lauten:

Für eine transcendente Fläche reicht diese Bedingung allerdings nicht aus, indem die beiden Minimalkurven unter der betreffenden Bedingung entweder zusammenfallen oder durch eine Translation zum Zusammenfallen gebracht werden können. In letzterem Falle ist die Fläche keine Doppelfläche, weil den Werten s und $-\frac{1}{s}$ nicht derselbe Punkt der Fläche sondern durch eine oder mehrere Perioden getrennte Punkte entsprechen. Weil wir im Folgenden algebraische Doppelflächen aufsuchen, nehmen wir jedoch die obenerwähnte Bedingung als genügend an. Wo transcendente Flächen sich ergeben, sind diese nur solche Pseudodoppelflächen.

MINNESTAL

ÖFVER

KARL SELIM LEMSTRÖM.

HÅLLET

PÅ FINSKA VETENSKAPS-SOCIETETENS ÅRS- OCH HÖGTIDSDAG

DEN 29 APRIL 1905

AF

A. F. SUNDELL.



Felix Combrin

I Finska Vetenskaps-Societetens årshögtid inblandar sig ofta ett smärtsamt moment. Sällan förgår arbetsåret utan att Societeten har att beklaga förlusten af hängifven arbetskraft och framgångsrik sträfvan för dess uppgifter. Professor emeritus Karl Selim Lemström, som öfver ett qvart sekel tillhört Societeten såsom en af dess verksamaste ledamöter, finnes icke mera i vår krets. Jag utber mig de högtärade närvarandes uppmärksamhet för den korta lefnadsteckning jag på Societetens uppdrag har sammanställt till den hädangångne ledamotens minne.

Karl Selim Lemström föddes i Ingå den 17 November 1838. Föräldrarne voro kronolänsmannen Karl Gustaf Lemström och hans maka Anna Charlotta Brondin. Sin skolbildning erhöll Karl Selim i Helsingfors Högre Elementarskola, der han jämte den fyra år äldre brodern Adolf Fredrik inskrefs å andra klassen den 24 Augusti 1850. Rector Scholae var då magister docens, t. f. historiarum professorn Fredrik Cygnaeus (till den 25 Februari 1852), hvars undervisningsskyldighet bestriddes af magister Fredrik Julius Petersén (sedermera gymnasii och universitetslärare), konrektor Matthias Hackzell (sedermera prost och kyrkoherde i Lappvesi) och förste kollega Lars Broman; andre kollegatjensten bestriddes af den ännu i lifvet varande lärareveteranen magister Carl Achates Aschan (sedermera kollega och konrektor samt skolföreståndare i Kuopio); en annan veteran, medicinedoktorn Erik August Hagfors var vikarierande sånglärare i stället för ordinarie sångläraren och skolföreståndaren magister Alexander Fredrik Roos (sedermera skolföreståndare i Vasa); undervisningen i gymnastik handhades af Florentin Wilhelm Bergholm.

Sjelf elev i samma skola något senare har jag ännu i lifligt minne skollokalen i det numera af ett storstadsstenhus ersatta tvåvåningshuset i sydöstra hörnet af Högbergs- och Richardsgatorna. Fem rum i öfre våningen

voro disponerade till skollokal. Af golfplankorna voro så att säga endast qvistarna kvar, stora knölar, mellan hvilka den mjukare massan bortnötts af skolpojkmarnes flinka fötter vid lekarné under kvarterna. Studierna bestodo i lexläsning hemma och noggrant förhör under lektionerna å skolan. Dock förekommo äfven lärarika föredrag, isynnerhet under Hackzells och Aschans lektioner. Kroppens utveckling förbisågs icke, utan bedrefs gymnastiken med allvar under ledning af den stränge Bergholm; det gällde äfven för den klen utrustade att uppbjuda sina yttersta krafter och utan protest klifva upp i taket på lina, stång eller stege, hoppa hästen om möjligt öfver hufvudet o. s. v. Gymnastiklektionen emotsågs därför med icke alltför glada känslor såsom fjärde timmen på förmiddagen, sedan man från kl. 8 suttit med spänd uppmärksamhet och hungern redan började blifva rätt kännbar. Umgänget mellan kamraterna var icke så alldeles ömt, utan mättes ofta krafterna på allvar och utan skonsamhet för den svagare. Betecknande för skolandan den tiden var ock det öfersitteri, som högsta klassens elever tilläto sig gentemot de yngre, hvilka höllos i sträng disciplin sedan de intagit sina platser i förväntan på läraren; ordningen i klassen under uppsigt af „kustos“ var mönstergill och vida större än den mången lärare kunde upprätthålla.

I detta läroverk inhemtade nu Lemström de första grunderna med flit och allvar, ihågkommande att understödet från hemmet måste begagnas till största möjliga nytta, enär utom den äldre brodern ännu sex andra syskon väntade på uppfostran af den ringa lönen, som åtföljde fadrens befattning. Begåfvad med ett godt hufvud tog Lemström goda vitsord samt „gick år och klass“ som man säger. Skolans båda högsta klasser voro delade i en „lörd“ och en „civil“ afdelning; i den senare voro hebreiskan och grekiskan utbytta emot ryskan. Fjärde klassen sönderföll dessutom i en högre och en lägre afdelning, så att kursen der var två-årig med gemensamma lektioner, sålunda att timmen delades för förhöret af hvardera afdelningen skildt för sig.

Bröderna Lemström dimitterades från den civila afdelningen den 17 Juni 1854 och åtföljdes sedan genom Borgå gymnasium, der Johan Ludvig Runeberg, Alexander Ferdinand Borenus, August Lindfors och Johan Elias Strömborg voro de mest bemärkte lärarne, samt togo studentexamen hösten 1857, då Karl Selim inskrefs i Fysisk-matematiska fakulteten den 14 September.

Nu gällde det att helt och hållet arbeta sig fram med egen kraft, ty att vidare taga något understöd från hemmet kom ej i fråga. Fysiken blef genast Lemströms hufvudstudium. Under fyra år åhörde han professor Moberg utan att försumma snart sagdt en enda föreläsning. Det är bekant, att Mobergs åhörareantal var ganska ringa, enär experimenterna ofta misslyckades

med de något gammalmodiga, för föreläsningar föga lämpade apparaterna. Fysikaliska kabinettets anslag under Mobergs 23-åriga verksamhet såsom professor utgjorde ock endast 258 rubel eller 1,032 mark, af hvilket belopp äfven mekanikern skulle aflönas.

För studierna försumrades dock icke kamratlifvet. Lemström blef en af de ledande inom den i tysthet existerande Nyländska afdelningen och hörde långa tider till den grupp äldre cives, till hvilken vi yngre ständigt sågo upp med stor vördnad. Afdelningens sträfvan att höja bildningen hos den svenska allmogen hade i honom en varm vän och hängifven arbetare. Efter 1878 var han Nyländska afdelningens hedersledamot och under många år medlem af de äldres råd. Vid hans graf kunde därför en medlem af Afdelningens deputation med skäl yttra: „Nyländing var han af födelsen, nyländing var han till sinnet; hans minne skall af nyländska studenter hållas i helgd.“

Efter fem års studier aflade Lemström fysisk-matematisk kandidatexamen den 31 Maj 1862. Vid denna tid var den förna Filosofiska fakulteten enligt 1852 års statuter delad i två, nämligen den historisk-filologiska och den fysisk-matematiska, hvilka hvardera egde rätt att utdela lärda grader. Först följande år förenades dessa båda fakulteter till en enda, som återfick sitt ursprungliga, ärliga namn, men afdelades i två af hvarandra utom i promotionsfrågor oberoende sektioner. I sin examen tenterade Lemström i de tre obligatoriska ämnen matematik, fysik och kemi samt derutöfver i zoologi och botanik, med laudaturer i matematik och fysik samt tillsammans elfva röster.

Vid promotionen den 31 Maj 1864, der Lemström emottog lagerkransen af sin vördade lärare Adolf Moberg, fungerade han såsom medlem af promotionsbestyrelsen.

Lemström synes efter aflagd kandidatexamen hafva haft för afsigt att egna sig åt lärarebanan; han förordnades den 25 Februari 1863 till t. f. lärareduplikant vid Högre elementarskolan härstädes och aflade pedagogiekandidatexamen den 28 Maj 1863. Från den 1 September samma år till slutet af vårtermin 1867 tjenstgjorde han såsom lärare i matematik och fysik vid Helsingfors lyceum. Emellertid var han ock fäst vid universitetet såsom t. f. kursor för Fysisk-matematiska sektionen läsåret 1866—1867.

Långvarig blef dock icke Lemströms verksamhet på skolbanan. Hösten 1867 begaf han sig till Stockholm för att å Vetenskaps-Akademiens fysikaliska kabinett egna sig åt studier i experimentalfysik under ledning af den berömda fysikern professor Erik Edlund, till hvilken äfven andra finska fysiker stå i oförgätlig tacksamhetsskuld. Med sitt öppna väsende gjorde sig Lemström synnerligen omtyckt hos Edlund, hvilken, enligt hans eget yttrande till

nig, mera betraktade Lemström såsom son och vän än som lärjunge. Under denna utrikes vistelse åtnjöt Lemström det å universitetets stat uppförda reseunderstödet äfvensom ett anslag från Kanslers dispositionsmedel, hvarigenom han sattes i stånd att vistas utrikes ända till våren 1869. Vintern 1867—1868 arbetade Lemström på sitt första specimen; experimenten afbrötos dock genom hans deltagande i den svenska Spetsbergsexpeditionen hösten 1868, men fortsattes och afslutades våren 1869. Arbetet utgafs såsom specimen för docentur under titel: „Om Volta-induktionsströmmars intensitetsförlopp“, och granskades offentligt den 28 Maj 1869, hvarvid Moberg fungerade såsom ex-officio opponent, samt rönte stort erkännande. Lemström hade här lyckats sönderdela den korta tid, 2—3 hundraedels sekunder, under hvilken en induktionsström varar, i tidsintervaller, hvilka uppmättes i hundratusendedels sekunder, så att denna undersökning hvad minimala tidsbelopp vidkommer täflar med Feddersens klassiska undersökningar af batteriurladdningen tio år tidigare. Om ock de experimentela hjälpmedlen anvisades af Edlund, vittnar dock hela utförandet af denna svåra undersökning om Lemströms stora energi och begåfning för experimentela undersökningar.

Till docent i fysik utnämndes Lemström den 28 Juni 1869 och qvarstod sedan såsom lärare vid universitetet i det närmaste trettiofem år under oafslätliga sträfvan den att föra studierna i fysik framåt och öka hjälpmedlen till den experimentela forskningen. Då Moberg tillträdde rektoratet 1872, blef Lemström förordnad att handhafva professionen i fysik. Efter att hafva speciminerat för licentiatgrad den 28 Maj 1873 med afhandlingen: „Om den elektriska urladdningen i polarljuset och polarljus-spektrum“, blef Lemström filosofie licentiat den 28 Maj 1874 och filosofie doktor den 30 Maj samma år.

Sedan Moberg erhållit afsked såsom emeritus den 31 December 1875, fortfor Lemström att förestå professionen i fysik ända till dess han utnämndes till dess ordinarie innehafvare den 28 Februari 1878, sedan han den 19 September 1877 hade speciminerat med afhandlingen: „Om orsakerna till jordens magnetiska tillstånd“, till hvilken vi skola återkomma senare. Han installerades i sitt embete den 17 April 1878 och höll dervid föredraget: „Om periodiska förändringar i några meteorologiska fenomen och deras samband med förändringar i solen och sannolika inflytande på årsväxten.“

Lemströms uppgift blef nu i första rummet att anskaffa större lokal och ökade anslag för fysikaliska kabinettet. Genom universitetets nya stat den 18 Mars 1875 hade kabinettets anslag visserligen blifvit höjdt till 2,000 mark, deri dock fortfarande inbegripet arvode för biträde vid vården af instrumenterna. Till en god början lyckades Lemström ganska snart erhålla ny lokal

för sin inrättning, trots all obenägenhet hos vederbörande för de genomgripande omflyttningar, som härtill erfordrades. Instrumentsamlingen, som i decennier varit inrymd i en enda sal (nuvarande matematiska auditorium) och ett mindre rum (nuvarande inre läsrummet), öfverflyttades hösten 1880 till en i södra delen af laboratoriibyggnadens fjärde våning befintlig lokal, bestående af en mycket stor sal och två större rum. Det ifrån denna lokal sålunda utträngda historisk-etnografiska museet öfverflyttades till våningens norra hälft, som hittills disponerats för skulptursamlingen samt till salar för teckning och musik. På husets vind afstängdes ett rum för galvaniska batterier och i källarvåningen inreddes en lokal till mekanisk verkstad för inrättningen.

Beträffande ökade anslag ingick Konsistorium den 1 Juni 1880 med memorial till Kansler och blef Konsistorii framställning i hufvudsak bifallen genom nådiga kungörelsen den 15 September 1881, hvarigenom årsanslaget från den 1 oktober samma år höjdes till 3,000 mark och å universitetets stat uppfördes ett årligt anslag af 1,200 mark för en assistent vid inrättningen. Derjämte beviljades ett anslag af 15,000 mark att utgå under tre år ur tullmedelsfonden till inköp af instrumenter och apparater nödiga för undervisningen och vetenskaplig forskning. Ordinarie vaktmästare eller mekaniker erhöll inrättningen först 1883 genom nådiga brefvet af den 7 April.

I den nya lokalen kunde nu de studerandes öfningar och experimentella arbeten anordnas på ett systematiskt sätt, och skulle sådana arbeten utgöra en fordran i framtida examen för lärd grad eller för inträde i Medicinska fakulteten (från slutet af 1889). Snart nog blef dock lokalen, som dessutom förlorat en del af sitt förut goda dagsljus genom den nyuppförda kemiska laboratoriibyggnaden, för trång för det ständigt växande antalet blifvande kandidater och medicinare. Från höstterminen 1893 upphyrdes därför i gården N:o 3 vid Regeringsgatan en sal och två rum, hvilka inreddes till laboratorium för blifvande medicinare. hvarjämte beviljades arvode åt en extra assistent och ett vaktmästarebiträde. Genom Kejsrerliga kungörelsen af den 14 Juli 1897 upptogs vidare i universitetets stat bland annat för extra biträde vid den praktiska undervisningen å fysikaliska inrättningen ett anslag af 750 mark.

Behovvet af en egen byggnad för den fysikaliska inrättningen blef dock alltmera kämbart, isynnerhet sedan den Pippingsköldska professuren i tillämpad fysik kommit till stånd med dess särskilda anspråk på lokal för forskningsarbete och instrumentsamling, hvarför Konsistorium den 25 Maj 1897 ingick med hemställan om ett anslag af 548,000 mark för en fysikalisk institution i fyra våningar afsedd att uppföras enligt ritningar af arkitekten pro-

fessor K. G. Nyström å tomten emellan Statsarkivet och Patologiska inrättningen vid Nikolaigatan. Denna hemställan föranledde icke till åtgärd, och tillsattes därför en ny komité, hvars yttrande åtföljdt af ritningar och kostnadsförslag slutande på 540,000 mark, förutom 30,000 mark till inredningen, godkändes af Konsistorium den 2 Juni 1900. Byggnaden, till hvilken synnerligen tilltalande ritningar uppgjorts af professor Nyström, skulle placeras invid Fredsgatan å Nya Klinikums tomt, enär det var fråga om att härifrån bortflytta sjukhuset. Äfven nu lemnades dock förslaget vid föredragning å högsta ort tillsvidare beroende.

Inrättningens prefekt, som varit den ledande själen i dessa förslag och mestadels sjelf utarbetat alla dessa långa betänkanden, måste nu tillsvidare nöja sig med en lokal i ett privathus. Konsistorium utverkade nämligen vårtermin 1902, „enär den fysikaliska inrättningens nuvarande lokal är olämplig och alldeles otillräcklig för undervisningen och forskningen i fysik“, ett anslag för upphyrandet af ett större antal rum i gården N:o 3 vid Regeringsgatan, der filialen för blifvande medicinare redan varit inrymd under nio år. I denna lokal erhöll äfven den Pippingsköldska professorn ett antal rum likasom ock de öfriga fysikernas behof af arbetslokal tillgodosågs. Den stora salen i mellersta våningen, Akademiska läseföreningens samlingsrum på 1850 och 1860 talen, der så många diskussioner inom studentfakulteterna försiggått och der Akademiska sångföreningens friska sånger inöfvats under Pacii ledning, fungerar nu såsom gemensamt auditorium för lärarne i fysik.

Lemström hade dock icke ännu sagt sista ordet i denna byggnadsfråga. Af en ny komité under hans ordförandeskap uppgjordes vårterminen 1903 det tredje förslaget till fysikalisk inrättning, åter med ritningar af professor Nyström. Denna gång föreslogs att byggnaden skulle placeras på Broberget emot Norra hamnen. Fråga hade nämligen väckts att för universitetets räkning inlösa hela denna platå, å hvars södra del det nya fysiologiska palatset nu reser sig, och torde all utsigt förefinnas, att det denna gång skall lyckas universitetet att få till stånd den nya fysikaliska inrättningen, hvars fullbordande det icke blef dess varma förkämpe förunnadt att upplefva. Denna anstalts utveckling utgör såsom synes en af de viktigaste sidorna af Lemströms verksamhet såsom innehafvare af den fysikaliska professionen.

Oaktadt den fysikaliska inrättningen under Lemströms hela professorstid stod på mer än lofligt provisorisk fot, utfördes dock derstädes ett stort antal undersökningar såväl af Lemström sjelf som af öfriga lärare i fysik äfvensom af de studerande, hvilkas arbeten framlagts dels under form af prisskrifter och gradualafhandlingar, dels såsom akademiska specimina. Af sjutton disputatio-

ner i experimental fysik under denna period äro åtminstone sju utarbetade, helt och hållet eller delvis, på fysikaliska inrättningen, merendels under Lemströms personliga ledning. *) Utom sina offentliga föreläsningar höll han ofta föredrag med intressanta och lärrika experimenter dels inför en större allmänhet, dels inom den af honom grundade fysiska föreningen, hvars ordförande han var under många år.

Lemström var genom sin energi en inflytelserik ledamot i fakultet och konsistorium. Såsom dekanus för fysisk-matematiska sektionen fungerade han från Januari 1893 till Januari 1904, då han inlemnade sin afskedsansökan. Under sitt dekanat var Lemström i tillfälle att i fem installationsprogram framlägga resultat af sina forskningar på de af honom mest bearbetade områdena. Vid den solenna filosofie magister- och doktorspromotionen den 30 Maj 1890 hade Lemström såsom Filosofiska fakultetens promotor lyckan att få öfverlemnna jubeldoktorshatten åt sin vördade vän och forne lärare jubelmagistern Adolf Moberg.

Vid särskilda tillfällen under ferierna, då såväl rektor som prorektor hade laga förfall, förordnades Lemström att sköta rektors åligganden.

Ehuru Lemström redan 1898 skulle varit berättigad att afgå från sin professorsbefattning med full pension, qvarstod han dock ytterligare sex år, flitigt sysselsatt med experimentella arbeten. I det af honom senast anordnade laboratoriet hade han installerat apparater för upptagandet af tidigare arbeten, hvilka skulle erfordrat ytterligare bekräftelse genom de noggranna experimenter, hvilka möjliggöras af nutidens fullkomnade anordningar. Särskildt hoppades han efter afskedstagandet kunna odeladt egna sig åt sin forskning. Hans lifstid var emellertid af högre makt utmätt. Han erhöll afsked såsom professor emeritus den 19 Mars 1904, men skördades af döden redan den 2 derpå följande Oktober efter en kort sjukdom, nära sextiosex år gammal.

Jag öfvergår nu till en kort skildring af Lemströms verksamhet såsom ledamot i Finska Vetenskaps-Societeten, dit han invaldes den 15 April 1878. Snart nog blef Lemströms sakkämedom här tagen i anspråk. Genom nådiga reskriptet af den 17 April 1864 hade förordnats, att magnetiska och meteorologiska observatoriet i Helsingfors efter dåvarande föreståndarens afgång skulle ställas under Vetenskaps-Societetens inseende. Sedan professor H. G. Borenius den 15 Juni 1880 undfått afsked från nämnda föreståndarebefattning, uppdrog Societeten åt en komité bestående af herrar Moberg, Lindelöf och Lem-

*) Härtill kommer en just utdelad disputation, hvartill försöken vidtogo under det sista läseåret, som professor Lemström var i tjenst.

ström att föga anstalt om af- och tillträdessyn af observatoriets byggnader samt att föreslå, huru med besättandet af föreståndarebefattningen borde förfaras äfvensom de åtgärder i öfrigt, som voro nödvändiga att sätta observatoriet i tidsenligt skick. Samma komité förstärkt med herrar Malmgren och O. Hjelt aflemnade sedermera den 21 Mars 1881 förslag till instruktion och stat för anstalten samt kostnadsförslag för instrumenter och stationer i landsorten. Förslaget blef af Societeten med några mindre modifikationer godkänt och delvis fastställt genom nådiga brefvet af den 27 Oktober 1881; instruktionen för anstalten, hvars officiella benämning blef: „Finska Vetenskaps-Societetens Meteorologiska Centralanstalt“, stadfästes, efter undergången omarbetning i Societetens matematisk-fysiska sektion, den 27 Januari 1882. I det Meteorologiska utskott, genom hvilket Societeten eger öfvervaka anstaltens verksamhet, invaldes den 19 December 1881 jämte herrar Moberg och Lindelöf äfven Lemström, hvilken qvarstod såsom ledamot i utskottet i tretton år till utgången af 1894. Anstaltens omorganisation hade således i sista hand officiellt utförts af Societetens matematisk-fysiska sektion, men hufvudarbetet föll, såsom Lemström säger i sitt minnestal öfver Adolf Moberg, på Societetens sekreterare, Moberg, Lemström och anstaltens blifvande direktor Nils Karl Nordenskiöld.

Vid årsmötet den 29 April 1882 utsågs Lemström till Societetens viceordförande och tillträdde enligt stadgarna ordförandeskapet den 29 April 1883, då han vid årshögtiden höll ett föredrag: „Om det internationela samarbetet till utvidgande af vår kännedom om jordens fysikaliska förhållanden“. Under större delen af året var emellertid Lemström frånvarande såsom föreståndare för de finska polarstationerna i Sodankylä och Kultala.

De närmast följande åren sysselsatte sig Lemström, i samarbete med Ernst Biese och biträdd af en särskild räknepersonal, med att redigera observationerna från de finska polarexpeditionerna, och var han vid flere af Societetens sammanträden i tillfälle att redogöra för fortgången och resultaten af detta redaktionsarbete.

Meteorologiska Centralanstalten hade alltid en varm förespråkare i Lemström; han tog verksam del i åstadkommandet af dess nya stat, som fastställdes den 27 Juni 1889. Emellertid hade direktor Nordenskiöld affidit den 28 Maj samma år. På Societetens förslag blef nu Lemström af Kejslerliga Senatens förordnad att intill den 1 Oktober förestå direktorstjensten vid Meteorologiska Centralanstalten, hvilket uppdrag sedermera förlängdes intill dess tjensten blef återbesatt den 23 Maj 1890. Från Lemströms tjenstetid vid anstalten förskrifver sig uppsatsen: „Om införandet af luftelektriska observationer vid

härvarande Meteorologiska Centralanstalt“. Genom hans försorg blef en redan tidigare anskaffad luftelektrometer uppställd och utföres med densamma regelbundna observationer allt sedan Oktober 1889. Derjämte använde Lemström ett drygt arbete på uppställandet af Kohlrausch' apparat för absoluta magnetiska bestämningar; apparaten har dock sedermera icke kommit till användning.

Genom nådiga reskriptet af den 10 Oktober 1883 erhöll Societeten meddelande om att ett statsanslag af 2,500 mark årligen blifvit beviljadt för subvention åt en mekaniker, som vore villig att i Helsingfors inrätta och drifva en mekanisk verkstad under Societetens inseende. Sedan hufvudsakligen genom Lemströms försorg en mekaniker anskaffats till föreståndare för verkstaden, erhöll Lemström uppdraget att från Manufakturdirektionen för verkstadens räkning emottaga staten tillhöriga verktyg och maskiner, hvilka tidigare disponerats af framlidne statsmekanikern Martin Wetzer. Anslaget för verkstaden har sedermera förnyats hvar femte år; så att verkstaden fortfarande är i gång till stor nytta för härvarande vesenskapliga inrättningar.

Såsom revisor för Vetenskaps-Societetens och Meteorologiska Centralanstaltens räkenskaper fungerade Lemström från 1896 intill sitt fränfalle. Sällan försummade Lemström något af Societetens sammanträden och deltog vanligen lifligt i ärendenas diskussion. Om sina egna undersökningar höll han ofta utförliga och sakrika föredrag. Det är med saknad Societeten beklagar hans oväntade bortgång.

Angående Lemströms verksamhet såsom vetenskapsman kan jag icke ingå i en alltför detaljerad redogörelse, men utber mig dock att få framhålla en del hufvudpunkter.

Hans docentspecimen har redan ofvan blifvit berördt. Såsom ett annat för sig fristående arbete bör främst omnämnas hans specimen för professionen i fysik: „Om orsakerna till jordens magnetiska tillstånd“, utgörande en tillämpning i stor skala af Edlunds elektriska eterteori. I en år 1874 utgifven afhandling: „Théorie des phénomènes électriques“ söker Edlund visa att de elektriska företeelserna hafva sin orsak i ljusetern, hvilken vore identisk med den positiva elektriciteten; en negativ elektricitet vore alltså obehöflig. Lemström tillämpar nu denna teori på jordsfäroiden, hvilken jämte dess atmosfär roterar i den stillastående eterrynden. Den elektromagnetiska effekten, som beror endast på eterns rörelse relativt till jorden, bör blifva densamma som om jorden vore stillastående och eterrynden skulle rotera omkring jorden i motsatt riktning, d. v. s. medsols sedt ifrån rymden ofvanom jordens nordpol. Fenomenet vore alltså att förliknas vid en galvanisk ström omkretsande jorden i sistnämnda

riktning, i följd hvaraf hos jorden med dess lager af magnetiserbara bergarter borde uppstå ett magnetiskt moment, eller jorden vore att förlikna vid en elektromagnet med sin nordpol i södra hemisfären. Om beviskraften af Lemströms experimenter afsedda att bekräfta denna teori hafva tvifvel uttalats. Icke dess mindre synes orsaken till jordmagnetismen i hufvudsak böra ligga i jordens rotation, ehuru den härvid verkande elektriska strömmen bör tänkas komma till stånd annorlunda än Lemström föreställde sig. I de högsta luftlagren finnas enligt professor Svante Arrhenius till riklig mängd negativt elektriska partiklar, som ankomma ifrån solen under inflytande af ljusstrålarnas tryck. De i rotationen deltagande negativa partiklarna i de högsta regionerna konstituera nu den magnetiserande strömmen, hvars effekt icke kan upphävas af de till mindre mängd i atmosfärens undre lager förekommande positiva partiklarna, hvilka bilda en ström af motsatt verkan. Teorin för jordmagnetismen står således i närmaste sammanhang med luftelektricitetens beskaffenhet. Under de senaste åren hafva ifriga forskningar rörande luftelektriciteten pågått och man har beaktat omständigheter, exempelvis elektricitetsförlusten i luft för isolerade ledare med laddning, hvilka hafva inflytande på undersökningsmetoderna och göra äldre undersökningar på detta område mindre tillförlitliga. Att jordmagnetismens dagliga variationer förorsakas genom laddningar, hvilka medfölja luftströmmar i de högre lagren af atmosfären, är nästan otvifvelaktigt på grund af Schuster's och v. Bezold's beräkningar.

Vid ryska naturforskaremötet i Petersburg 1880 höll Lemström på franska språket ett föredrag om sin teori för jordmagnetismen. I ett annat föredrag, som han, enligt särskild inbjudning, höll inför meteorologiska världskongressen i Chicago 1893, beröras de jordmagnetiska störingarna och deras sammanhang med polarljuset och störingar å solen.

Lemströms öfriga undersökningar skildras lämpligast i sammanhang med de talrika vetenskapliga resor och iakttagelser ute i naturen han under sin 36-åriga vetenskapliga bana varit i tillfälle att utföra. Redan under hans första vistelse i Stockholm anmodades Lemström jämte en annan finsk forskare framlidne ledamoten i Societeten A. J. Malmgren att deltaga i 1868 års svenska Spetsbergsexpedition. Lemströms iakttagelser under denna expedition äro framlagda i hans första vetenskapliga uppsats: „Observationer på luftelektriciteten och polarljuset under 1868 års svenska polarexpedition“, hvilken ingår i Svenska Vetenskapsakademiens „Öfversigt“ för 1869. Häre framläggas intressanta iakttagelser angående norrskenet och de „irrande sken“, hvilka stundom visa sig å bergstoppar och andra upphöjda punkter speciellt vid högre breddgrader och till hvilken Lemström ofta återkommer under sina många ex-

peditioner till nordliga trakter. Om dessa iakttagelser höll Lemström 1870 ett föredrag i Paris inför Société de géographie.

Efter aflagdt docentspecimen begaf sig Lemström till Stockholm hösten 1869 och derifrån till Paris, der han blef i tillfälle genom ett uppdrag af Finans-Expeditionen i Kejsrerliga Senaten att lägga en första grund till införandet af metersystemet i Finland. För finska statsverkets räkning borde nämligen anskaffas två med vederbörande normalkilogram i Paris noga jämförda kilogrametaloner äfvensom två normalmetermått hvarjämte i Stockholm borde förfärdigas kopior af svenska rikslitaren för skålpundet och fotmättet. Kilogramvigtarna förfärdigades enligt en af fysikern Tresca angifven modell af mekanikern Collot, känd såsom skicklig fackman för instrumenter rörande mått och vikt, samt utföllo till full belåtenhet och komparerades med ett platinakilogram å Conservatoire des arts et métiers. Dessa pjäser, hvilka för närvarande tjena som normaler den ena för justeringsverket i landet, den andra för rent vetenskapliga behof, bibehålla ännu i dag samma prydliga utseende som för 35 år sedan utan att ytta på något sätt blifvit vanställd af de hvita fläckar, hvilka så ofta redan inom få år uppträda på förgyllda messingsvichter i följd af oxidering under förgyllningen. Vid verkställd komparation med den från Internationela byrån för mått och vikt anskaffade kilogramprototypen af iridiumplatina har hvardera etalonens massa befunnits vara omkring 4 milligram för liten. Ännu några månader före sin död uttryckte Lemström för mig sin grämselse öfver detta resultat och beklagade sig öfver den utomordentliga skyndsamt, med hvilken verifikation i Paris utfördes i anseende dertill, att allt intresse då koncentrerade sig på det just utbrutna kriget mellan Frankrike och Tyskland. Den meterstaf, som samtidigt förfärdigades i Paris, utföll deremot fullt tillfredsställande, såsom framgår af dess komparation i Stockholm 1870 med en svensk meterskala, hvilken sedermera blifvit noga bestämd vid Internationela byrån för mått och vikt. Enligt den svenska meterstafven graderades nu i Stockholm af Vetenskaps-Akademiens skicklige instrumentmakare P. M. Sörensen. Edlunds och hans elevs ounbärliga hjälprede vid hvarje experimentelt arbete, en meterskala för finska staten, numera deponerad å universitetets fysikaliska inrättning, och har denna meterskala vid nyligen med finska prototypmetern verkställd komparation visat sig på 0,01 mm när innehafva den längd, som konstaterades i Stockholm genom en komparation, i hvilken Vetenskaps-Akademiens sekreterare professor D. G. Lindhagen deltog. Den nu iakttagna förändringen är väl förklarlig iföljd af den anlöpnings, som uppstår å skalor graderade i silfveryta och som kan förändra streckens utseende derhän, att inställningen i mikroskopet blir en annan än streckens ursprungliga

utseende skulle betingat. Resultaten af sina bestämningar af de anskaffade måtten och vigterna har Lemström nedlagt i en 1874 i Societetens „Acta“ införd afhandling.

Det må nämnas att Lemström, sedan dessa komparationer slutförts i Stockholm, sökte återvända till Finland med ångfartyget Sofia, väl bekant från Spetsbergsexpeditionen 1868. Denna färd, som misslyckades i följd af ishinder, har Lemström lifligt skildrat i en svensk tidning äfvensom i Helsingfors Dagblad 1871. Färden begynte från Stockholm den 17 December 1870; efter fem dygns irrfärder i Östersjön blef en större stad synlig, hvilken befanns vara Visby på Gottland. Här låg nu Sofia för reparation och ändring af styrapparaten till den 6 Januari, då ett nytt försök gjordes att komma öfver Östersjön. Efter sju dygns vistelse i isen blef dock ångaren tvungen att återvända till Sverige. Hela resan hade således stor likhet med verklig polarfärd.

I raden af vetenskapliga expeditioner följer nu inspektionen af Vetenskaps-Societetens meteorologiska stationer inom landet, som företogs hösten 1871. Med biträde af student A. Wallenius utfördes under denna expedition icke blott kontrollundersökningar af de meteorologiska instrumenterna på 19 stationer, utan äfven bestämning af magnetiska element, astronomiska ort- och tidsbestämningar samt iakttagelser öfver jordströmmen, luftelektriciteten och polarljuset. Programmet var således ganska omfattande och genomfördes med vanlig energi så vidt de medförda instrumenterna det medgafvo. Särskildt mödosamma voro de magnetiska och elektriska undersökningarna och många oförutsedda missöden förökade i hög grad arbetet för Lemström och hans unge, af döden kort derefter borttryckte medhjälpare. Redogörelse för expeditionen och resultaten af de meteorologiska stationernas inspektion föreligga tryckta i Societetens „Öfversigt“, hvaremot observationerna öfver jordmagnetismen å 44 orter och de astronomiska observationerna från 33 orter ännu ligga obearbetade i Societetens arkiv.

I sitt licentiatspecimen: „Om den elektriska urladdningen i polarljuset och polarljusspektrum“, redigerar Lemström sina under expeditionen gjorda iakttagelser öfver dessa företeelser. I polarljusets spektrum uppmättes våglängden för sex linier, bland dem en svag förut icke bestämd linie i violett. Äfven diskuteras den svåra frågan hvilka de ämnen i atmosfären äro, som gifva upphof åt dessa linier, en fråga som först under senaste decennium funnit sin lösning genom upptäckten af luftens nya beståndsdelar argon, krypton och neon. Den egentliga norrskenslinien, A. J. Ångströms gulgröna linie, antages vara en kryptonlinie. De högsta polarljusföreteelserna, draperinorrskenen och norrskenskronan, bero väl på urladdningar mellan de af Arrhenius an-

tagna negativa partiklarna i atmosfärens högsta regioner och den positiva elektriciteten i de lägre delarne samt äro närmast att förliknas vid de såkallade katodstrålarna vid elektriska urladdningar i rör med förtunnade gaser. Att å andra sidan elektriska urladdningar under ljusfenomen ega rum på höjder, å hvilka lufttrycket ännu utgör 200—600 mm, är otvifvelaktigt på grund af höjdmätningar af bågnorrskan under danska polarexpeditionen 1882—1883 i Godthaab å Grönland. Det kan därför icke anses oväntadt, om dylika företeelser visa sig alldeles nära jordytan, såsom ett flertal vetenskapsmän, bland andra den Franklinska expeditionen 1825—1827, äfvensom Parry, Liais, Farquharson, Weyprecht iakttagit. Lemströms ifriga bemödanden att konstatera dessa ljusfenomen måste därför anses såsom fullt motiverade och för vetenskapen särdeles viktiga. Redan under sin expedition 1870 sökte Lemström befordra uppkomsten af detta fenomen genom att på Luosmavaara fjäll i närheten af Enare kyrka uppställa en af honom konstruerad utströmningsapparat, bestående af en krans kopparspetsar, från hvilken en isolerad ledning passerade genom en galvanometer till en i jorden nedgräfd metallplatta. Samma afton apparaten blef färdig, visade sig ock en ljusföreteelse rakt ofvan om fjället.

Försök att efterbilda norrskenet genom elektriska urladdningar i luftförtunnadt rum utförde Lemström vid särskilda tillfällen, utförligast under vintern 1874—1875 å universitetets fysikaliska kabinett. För dessa försök redogöres i afhandlingen: „Om teorin för polarljuset, med anledning af iakttagelser af några ljusfenomen i geislerska rör“. En fullständigare apparat utfördes sedermera på bekostnad af den svenska mecenaten friherre O. Dickson och exponerades vid geografiska kongressen i Paris 1875, der Lemström erhöll „Médaille de 1. Classe“ jämte diplom, äfvensom vid en exposition af fysikaliska apparater i London 1876, der han ock i ett föredrag på engelska redogjorde för sin teori för polarljuset.

Sina idéer och iakttagelser om norrskenet har Lemström äfven framlagt i ett populärt och mycket spriddt arbete: Om Polarljuset, Stockholm 1886, som äfven utkommit på franska.

Såsom Lemströms förnämsta vetenskapliga företag bör man anse de finska polarexpeditionerna 1882—1883 och 1883—1884. Den österrikiska vetenskapsmannen och polarfararen Weyprecht hade å meteorologkongressen i Rom 1879 väckt förslaget att genom internationel samverkan under ett bestämdt år stationer i de arktiska regionerna skulle upprättas för meteorologiska och magnetiska observationer. Förslagets vidare befordran öfverlemnades åt en polar-kommission, hvilken sammanträdde i Hamburg 1879 och i Bern 1880. Det gemensamma programmet fastställdes vid polarkonferensen i Petersburg i

Augusti 1881, i hvilken ock direktor Nordenskiöld och Lemström voro i tillfälle att deltaga. Uti detta stora företag — för att begagna Lemströms egna ord — utan tvifvel det mest omfattande som folken någonsin utrustat för vetenskaplig forskning, deltog tio stater med inalles tretton stationer, nämligen elfva i den arktiska regionen och två i antarktiska trakter. Härtill skulle nu komma den finska polarstationen i Lappland. Med vanlig energi började Lemström arbeta för denna sak, erhöi Vetenskaps-Societetens förord för företaget och ingaf den 2 Januari 1882 till regeringen en ansökan om de nödiga medlen. Oberoende häraf inlemnade den varma naturvännen Friherre Edvard Hisinger den 4 Februari till Ridderskapet och Adeln vid den församlade Landtdagen en petition om inrättandet af en meteorologisk station i Kittilä eller Sodankylä. Petitionen understöddes varmt af J. A. Pippingsköld, L. Mecheilin och K. F. Munck samt antogs efter undergången utskottsbehandling såväl af Ridderskapet och Adeln som ock af Borgareståndet, medan i Preste- och Bondestånden uttalades den förhoppning, att regeringen i denna sak ville vidtaga sådana åtgärder som landets ära och den vetenskapliga fördelen fordra, med undvikande, såsom det i Bondeståndets beslut anföres, af onödiga utgifter, men utan den hushållsaktighet, som riskerar de väntade resultaten.

Sedan ständernas åsigt om företaget sålunda blifvit känd och Vetenskaps-Societetens utlåtande ytterligare inhemtats med afseende å en från regeringens sida ifrågasatt inskränkning af planen, beslöt Kejsrerliga Senaten att å högsta ort förorda ett anslag för ändamålet af 63,000 mark i stället för begärda 77,500 mark, i följd hvaraf endast en polarstation i Sodankylä kunde komma tillstånd och en påtänkt filialstation i Kittilä måste uteslutas. Sedan ett förskott af 10,000 mark blifvit utanordnad, kunde de förberedande arbetena vidtaga och ledningen af företaget anförtroddes af Societeten den 20 Mars åt Lemström. Endast fackmän kunna uppskatta hela mödan och svårigheten af det arbete, som nu förestod. Nya instrument skulle anskaffas, observatörerna skulle inöfvas, allting skulle med största omsorg inpackas — antalet kollys var omkring halftannat hundra — för en 20 mil lång landtransport från Kemi till Kemijärvi, hvarifrån resan skulle med båtar fortsättas till Sodankylä. Denna del af resan räckte 8 dygn under stora besvärigheter och ständiga trakasserier från de skjutsandes sida. Många misräkningar väntade ock i Sodankylä; bland annat måste alla pelare för instrumenten ombyggas från grunden. Expeditionen kunde dock påbörja observationerna den 22 Augusti eller nio dagar före den senaste i programmet stadgade terminen. Arbetet fortgick utan afbrott till den 1 September 1883 och fungerade, efter Lemströms afresa den 15 Januari, assistenten Biese såsom stationens föreståndare. Hela perso-

nalen utgjordes af fem personer, hvilka dagligen egde utföra 743 observationer; terminsdagarna, den 1 och 15 i hvarje månad, ökades antalet till 4,175. Äfven under denna expedition egnades största uppmärksamhet åt de omnämnda ljusföreteelserna nära jordytan. På sidan om det internationela programmet anordnades regelbundna och detaljerade observationer af dessa fenomen. En utströmningsapparat af icke mindre än 900 qvadratmeters yta uppsattes på det 20 km från stationen belägna Oratunturi (296 m öfver kyrkoby) och förseddes med afledning till jorden genom en galvanometer. I denna observerades nu ständigt ett utslag för en ström gående från utströmningsapparaten till jorden, hvarjämte oftast iaktogs om aftonen och natten ett gulhvitt ljus, som omgaf denna bergstopp, men icke en annan närliggande. I den skildring af expeditionen, som dess deltagare författat och som upptager häftet 42 af „Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk“ yttrar herr Biese härom följande: „ljusföreteelserna i Lappland hafva säkert utan tvifvel vid sig fäst expeditionens mesta uppmärksamhet. — — Detta ständigt skimrande ljus manade till forskning så mycket mera, som redan blotta vistelsen ute i det fria gaf åt betraktaren intrycket af att han befann sig midt i det samma“. Ännu tydligare framträdde fenomenet i Kultala, dit Lemström gjorde en utflykt i slutet af December 1882. Å Pietarintunturi uppsattes en utströmningsapparat och den 29 December uppsköt en norrskensstråle rätt öfver apparaten samt observerades äfven af fyra i Lemströms sällskap varande personer.

Jämte dessa ljusföreteelser utgjorde jordströmmarnas studium ett viktigt sidarbete för expeditionen. Polplattor voro för detta ändamål nedgräfdas i jorden såväl i E och W som i N och S om stationen; hvardera paret var förbundet genom en ledning, i hvilken en galvanometer var insatt. Från den 16 September 1882 till den 31 Augusti 1883 antecknades utslagen hvarje timme och erhöles sålunda en fullständig serie sådan som hittills icke funnits från någon så högt i nordens belägen trakt.

Hufvudsakligen för att kunna mera i detalj fortsätta undersökningarna öfver ljusföreteelserna i atmosfären äfvensom öfver jordströmmarna ingick Lemström jämte Moberg till regeringen med ansökan om understöd för att under ännu ett år kunna upprätthålla stationen i Sodankylä. Förslaget rekommenderades varmt af direktor Wild i Petersburg, af Edlund och Nordenskiöld i Stockholm, af Förster äfvensom Elektrotekniska föreningen i Berlin samt erhöles Vetenskaps-Societetens förord den 22 Maj 1883. A högsta ort beviljades ock ett anslag af 37,000 mark. Under sommaren förfärdigades eller iordningställdes alla de instrumenter, som skulle behövas till det utvidgade program-

met för jordströmmarnas och luftströmmens iakttagande på två orter, då det nu nämligen ingick i planen att under några månader göra dessa observationer äfven i Kultala. Denna gång åtföljdes Lemström af sin fru och dotter; ankomsten till Sodankylä skedde den 18 September, men först den 19 December kunde expeditionen till Kultala begifva sig af, emedan vintern och tyvärr äfven norrskenen nu läto länge vänta på sig. Redan tidigare hade dock i särskilda partier 42 renar med instrumenter och effekter afgått. Fyra dygn tog resan i anspråk; en af nätterna måste de resande lägga sig under bar himmel kring en stockeld. Vistelsen i Kultala räckte öfver tre månader, en tid af ytterlig ansträngning för expeditionens medlemmar, Lemström sjelf, ingenjören Granit, sedermera under en tid ersatt af Herr Biese, och student U. B. Roos. Men äfven professorskan Lemström deltog i observationerna, medan lilla Sigrid utgjorde expeditionens solstråle under den kulna och mörka vintern. Man kan med rätta säga, att fru Lemström utgjorde expeditionens väckande och lifvande själ. Det var nämligen „tant Lemströms“ åliggande att i den tidiga morgonstunden — kl. 6 skulle observationerna begynna — tända lamporna vid apparaterna, att se till att kaffet skulle vara färdigt och framför allt att i tid väcka observatörerna, hvilka njöto af ungdomens goda sömn efter föregående dags ansträngande arbete.

Tre digra foliotomer, utkomna 1886, 1887 och 1898, innehålla samtliga under de båda åren gjorda iakttagelser, såsom ett vittnesbörd att programmet blifvit fullständigt genomfördt. Och hvad blef nu lönen för allt detta hängifna och uppoffrande arbete? Expeditionens ledare hade under tre terminer utbytt den akademiska lärarens lugna lif emot resenärens oroliga verksamhet med kännbar rubbning af sina ekonomiska förhållanden. Hans familj deltagar i mödorna och uppoffringarna. De unga observatörerna låta en dyrbar studietid gå förlorad utan tanke på det härigenom förorsakade uppskofvet med deras utbildning för ett blifvande lefnadskall. I stället för ett erkännande af de oförtrutna omsorger expeditionens ledare och deltagare offrat för att säkerställa resultaten och af den samvetsgrannhet, med hvilken Vetenskaps-Societeten och särskildt dess meteorologiska utskott verkat öfver expeditionens ekonomi, kom Societeten till del endast ett skarpt klander i afseende å tillsynen öfver anslagens användande. Societetens meteorologiska utskott kunde för sin del icke underlåta att i anledning häraf till Societetens protokoll uttala sitt beklagande deröfver, att det första mera betydande internationela vetenskapliga företag, hvori vårt land tagit del och som sjelfallet måste vara förenadt med många-handa, äfven ekonomiska svårigheter, rönt ett så omildt bedömande, redan innan dess vetenskapliga resultat blifvit kända och behörigen uppskattade samt

att meteorologiska utskottets tillgöranden i saken åsamkat Societeten ett svårt misstroendevotum i stället för det erkännande, hvarpå Societeten eljes måhända kunnat göra anspråk.

Utan att låta sig nedtryckas af denna svåra missräkning sökte Lemström genom fortsatta mödosamma försök bekräfta sina resultat angående den elektriska strömmen från atmosfären. Utströmningsapparater anbragtes sommaren 1899 såväl å taket af laboratoriehuset som ock å Nikolaikyrkans tornspets på en höjd af 82,5 m öfver hafvet. Resultaten publicerades i ett installationsprogram 1900 och utgjorde ämnet för de föredrag, hvilka Lemström höll vid den elektriska världsexpositionen i Como 1900 till Volta's minne äfvensom vid nordiska naturforskaremötet i Helsingfors 1902. Vid nämnda exposition i Como hedrades Lemström med „Diploma de Benemerenza“.

Det återstår att i korthet redogöra för två företag, hvilka erbjuda mer än vanligt allmänt intresse såsom berörande vetenskapens tillämpning på ytterst viktiga ekonomiska områden.

Redan 1879 begynte Lemström vända sina spekulationer emot arffinden till vårt lands åkerbruk: sommarnattfrosterne. Han upptog till pröfning och omgestaltning en från äldre tider känd metod att skydda åkerfälten från frost genom att kring dem anordna eldar af torf, ris eller dylikt, från hvilka ett skyddande och värmande röktäcke skulle utbreda sig öfver fälten. Dessa eldar ville Lemström ersätta genom af honom konstruerade „frostfacklor“, tillverkade af dyjord och försedda med en lätt antändbar tändcylinder. De första försöken utfördes å Notsjö gård i Urdiala, tillhörig Lemströms svåger guvernören T. Costiander, och beskrivas i en uppsats i „Finsk Tidskrift“ 1880. Genom senator Norméns bemedling erhöll Lemström ett anslag af allmänna medel, så att ganska omfattande försök kunde anställas å Notsjö under Juni 1880. Resultaten voro tillfredsställande och framläggas, jämte iakttagelser sommaren 1892 rörande temperaturförhållandena under frostnätter, i en afhandling 1893 „Om nattfrosterne och medlen att förekomma deras härjningar“ (ingår i Societetens „Acta“ på engelska). Samma år nedsattes en „komité för undersökning af frostfenomenet och skyddsmedlen mot frostskada“, i hvilken äfven Lemström deltog. I anledning af uttalanden inom denna komité uppstod sedermera en polemik emellan Lemström och en annan vetenskapsman, som äfven sysselsatt sig med nattfrostfenomenet. Huru senare försök med frostfacklor utfallit är icke bekant. Det är emellertid Lemströms förtjenst att hafva tagit initiativ i denna för landets åkerbruk viktiga fråga.

Ett så att säga internationelt intresse hafva Lemströms försök att befordra växtligheten medels elektriska strömmar kommit till stånd. Under sin

vistelse i finska Lappmarken hade han iakttagit den rika utveckling af såväl ängs- som åkerväxter, hvilken visar sig derstädes oaktadt sommarens korthet och jämförelsevis låga medeltemperatur. Orsaken härtill kunde enligt Lemströms åsigt icke sökas uteslutande i sommardagens stora längd, utan snarare i den elektriska ström, som företrädesvis i dessa trakter synes förefinnas emellan atmosfären och jordytan. Lemström begynte från 1885 undersöka tillväxten hos plantor utsatta för inverkan af en elektrisk ström jämförd med växtligheten hos dylika plantor under i öfrigt samma förhållanden, men utan ström. Elektriciteten leddes ifrån en influensmaskin till ett metalltrådnät med spetsar öfver plantan genom luften och plantan till jorden. Enligt hvad Lemström konstaterat genom försök 1900—1901 med i vatten nedsänkta kapillarrör, till hvilkas öfre öppna ände elektricitet nedströmmar från en spets, befordras vattnets uppstigande i röret, om den nedströmmande elektriciteten är negativ. En ström af sådan riktning befordrar alltså saftcirkulationen i plantans kapillarrör och således äfven dess tillväxt. Ännu större inflytande i detta afseende har dock enligt Lemströms experimenter den nedströmmande positiva elektriciteten (såsom fallet är i polartrakterna), emedan härigenom atmosfärens för växten nyttiga beståndsdelar i rikligare mängd tillföras växten. Under åren 1885—1887 utfördes försöken såväl med växter i krukor som ock på öppna fältet, först å en lägenhet i Wichtis tillhörig Lemströms bror possessionaten W. Lemström, sedermera invid Helsingfors å Trädgårdsföreningens område äfvensom å Brödtorp i Pojo, hvars egare Edvard Hisinger nu såsom ofta förut verksamt understödde Lemströms idéer. Genom frikostiga anslag från general J. af Lindfors, öfverste H. Standertsköld och kommerserådet Gustaf Bergbom i Uleåborg, blef Lemström 1888 iståndsatt att utföra nya experimenter i stor skala under ett sydligare luftstreck, nämligen å baron A. Thénard's slott La Ferté i Bourgogne. Samtidigt pågingo ock försöken å Brödtorp under herr Bieses inseende. Försöken denna sommar gäfvo dock osäkra resultat i följd af den ogynnsamma väderleken. De återuptogos först tio år senare och då med afgang framgång. I synnerligen utsträckt skala pågingo undersökningarna somrarna 1902 och 1903 i England (å Durham College nära Newcastle on Tyne), Tyskland (å godset Kryshanowitz nära Breslau, tillhörigt Dr. O. Pringsheim) och Sverige (å friherre Th. Adelsvärds egendom Atvidaberg). Numera användes en förbättrad konstruktion af Wimshurt's influensmaskin, närmare beskrifven af Lemström i ett föredrag vid naturforskaremötet i Helsingfors 1902. De viktigaste publikationerna om dessa försök äro inbjudningsskriften till 1890 års promotion samt ett installationsprogram 1901 „Om elektricitetens inflytande på växande plantor“, hvilket arbete i populär redaktion utkommit på franska, tyska och

engelska. På särskild inbjudning höll Lemström om dessa experimenter ett föredrag 1898 inför British Association samt insände ännu i Augusti 1904 till detta lärda samfunds årsmöte ett föredrag i manuskript: „On the effect of electric currents“.

Lemström tillhörde såsom stiftande medlem Svenska Litteratursällskapet i Finland sedan 1885, såsom medlem Geografiska föreningen sedan 1887 och dess förstärkta bestyrelse sedan 1890, Ekonomiska Samfundet och Finska Hushållningssällskapet sedan 1895 samt Nylands- och Tavastehus läns Landtbrukssällskap sedan 1895. Äfven „Société de Physique à Paris“ räknade honom bland sina medlemmar sedan 1884. Han deltog såsom ledamot i följande af regeringen tillsatta komitéer: 1875 för införandet af decimal- och centesimalvägar, 1880 om åtgärder emot gasverkets i Helsingfors eldfarlighet, samt 1880—1881 för uppgörandet af förslag till det metriskas systemets införande i landet. I en kompromiss mellan Helsingfors kommun och gasverket 1884 var han ett af kommunens ombud.

I tidningspressen läste man ofta artiklar från Lemströms penna. Särskildt bör ihågkommas, att han var en af grundläggarna till „Finsk Tidskrift“, som innehåller många af honom författade uppsatser.

Vid alla sina företag ådagalade Lemström den största energi och entusiasm och han hade den för vetenskapsmannen ovärderliga egenskapen att kunna framkalla entusiasm hos hvarje vän af naturforskning. Derom vittnade många gynnare för sina företag han förvärfvade hemma och i utlandet och det inflytande han kunde utöfva såväl på regeringsmedlemmar som på vetenskapliga korporationer, då det gällde att genomdrifva ett vidtutseende företag. Hans muntliga framställningssätt var ledigt och öfvertygande likasom ock alla hans skrifter utmärka sig genom en flytande stil. När han hade fått ett företag i gång, offrade han sina krafter helt och hållet deråt, utan hänsyn till egen hälsa och bekvämlighet. Han egnade ej en tanke åt de förestående mödorna, han såg endast det ofta i ett aflägsset fjärran skimrande målet.

Måhända sparade han sina krafter alltför litet; en känsla af trötthet var kanske hufvudorsaken till hans stora tillbakadragenhet under de senaste tio eller femton åren, då man sällan såg honom vid akademiska samkväm. Efter det ansträngande arbetet å laboratoriet behöfde han hvilans i hemmet, omhuldad af sin maka Alma Maria Natalia Mechelin, som förenade sina öden med hans en vacker sommardag 1873 på det natursköna Botby, svågern Leo Mechelins dåvarande sommarhem.

Af närstående skildras Lemströms personlighet såsom flärdlös och barnafrom med en sannt religiös läggning i en af vetenskapen vidgad och fördjupad verldsåskådning; han var af ett hjärtegodt väsen, enkel och anspråklös i sina vanor samt öfverseende, blid och varmhjärtad gentemot enhver, som kom i beröring med honom.

Hans oväntade bortgång var ett hårdt slag för hans närmaste anhöriga. Men äfven i vidare kretsar är Karl Selim Lemström ihågkommen med aktning och saknad; derom vittna talrika uttryck af deltagande från hans många vetenskapliga relationer i utlandet äfvensom de uppriktiga hyllningarna till hans minne vid hans jämförelsevis tidigt öppnade graf.

Af Karl Selim Lemström utgifna skrifter.

Akademiska disputationer. Om Volta-induktionsströmmars intensitetsförlopp, 1869 (för docentur i fysik; ingår på franska i Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handl. Bd. 8, 1870). — Om den elektriska urladdningen i polarljuset och polarljusspektrum, 1873 (för licentiatgrad; ingår äfven i Öfv. af Finska Vet.-Societetens Förh. XV.) — Om orsakerna till jordeus magnetiska tillstånd, 1877 (för professuren i fysik).

Akademiska program: Om elektricitetens inflytande på växterna (till magister- och doktorspromotionen 1890; ingår ock på franska i Universitetets festskrift samma år). — Sur les phénomènes de lumière, naturels et artificiels, de la nature de l'aurore boréale (till professor V. T. Homéns installation 1898; ingår ock i „Exploration internationale de régions polaires“, Tome III). — Några resultat af den Finska Polarstationens arbeten i Sodankylä och Kultala åren 1882—1884 berörande närmast jordströmmarna och den elektriska strömmen från atmosfären och deras samband med jordmagnetismen (till professor W. Ramsays installation 1899). — Om uppmätandet af den elektriska strömmen från atmosfären med spetsapparaten (till professor A. Rindells installation 1900; ingår på franska i Acta Soc. Scient. Fenn. T. XXIX). — Om elektricitetens inflytande på växande plantor II (till professor K. G. J. Grotenfelts installation 1901; äfven utkommen i fransk, tysk och engelsk bearbetning). — Om vätskors förhållande i kapillarrör under inflytande af en elektrisk luftström II (till professor E. Lindelöfs installation 1903).

I **Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens förhandlingar** (Stockholm): Observationer på luftelektriciteten och polarljuset under 1868 års Svenska polarexpedition, Bd. 26, 1869.

I **Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar:** Recherches expérimentales sur la marche d'intensité des courants d'induction voltaïque, Bd. 8, 1870.

I **Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar:** Om vätskors förhållande i kapillarrör under inflytande af elektrisk luftström I, Bd. 27, Afd. I, 1901.

I **Annalen der Physik und Chemie**, herausgegeben von J. C. Poggendorff: Auszug aus einem Aufsätze über den Intensitätsverlauf der Volta-Induktionsströme, Bd. 147, 1872.

I **Annalen der Physik**, herausgegeben von P. Drude: Ueber das Verhalten der Flüssigkeiten in Capillarröhren unter Einfluss eines elektrischen Luftstromes, Bd. 5, 1901.

I **Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societets förhandlingar**: Redogörelse för en på uppdrag af Finska Vetenskaps-Societeten under hösten 1871 utförd vetenskaplig expedition, XIV, 1871—1872. — Redogörelse för inspektionen af Finska Vetenskaps-Societets meteorologiska stationer och på desamma befintliga meteorologiska instrumenter, XIV, 1871—1872. — Om den elektriska urladdningen i polarljuset och polarljusspectrum (licentiatspecimen), XV, 1872—1873. — Om en metod att fylla barometerrör med qvicksilfver (Martin Wetzers metod), XVI, 1873—1874. — Om teorin för polarljuset, med anledning af några ljusfenomen i geislerska rör, XVIII, 1875—1876. — Försök angående polarljuset under finska polarexpeditionen i Lappland, XXV, 1882—1883. — Försök till undersökning af den elektriska ström, som frambringar polarljuset, XXV, 1882—1883. — Om polarstationen i Sodankylä, XXV, 1882—1883. — Om det internationela samarbetet till utvidgande af vår kännedom om jordens fysikaliska förhållanden (föredrag på årshögtiden den 29 April 1883), XXV, 1882—1883. — Plan för undersökning af polarljuset, XXVI, 1883—1884. — Om finska polarexpeditionen, XXVI, 1883—1884. — Om finska polarexpeditionens arbeten 1883—1884, XXVI, 1883—1884. — Jemförelse emellan kostnaderna för de finska, danska och norska polarstationerna 1882—1883, XXIX, 1886—1887. — Berättelse öfver Finska Vetenskaps-Societets Meteorologiska Centralanstalts verksamhet från Maj månad 1889 intill Maj 1890, XXXII, 1889—1890. — Om införande af luftpoleografiska observationer vid härvarande Meteorologiska Centralanstalt, XXXII, 1889—1890. — On the variations in the velocity of winds (i samarbete med *J. Dannholm*), XL, 1897—1898. — On the earth-currents and the electrical currents in the atmosphere and their relations to the earth-magnetism. Luminous phenomena, natural and artificial, of the nature of the polarlight (resultat af finska polarexpeditionen) XLI, 1898—1899. — On the state of liquids in capillary tubes under influence of electrical air-currents, XLIII, 1900—1901.

I **Acta Societatis Scientiarum Fennicae**: Redogörelse för justering och undersökning af de för Finska Statens räkning från Frankrike och Sverige anskaffade normal-mått och vigrer, T. XI, 1880. — *J. J. Nervanders Galvanometer*, T. XVII, 1891. — On night-frosts an the means of preventing their ravages (äfvén utkommen på svenska), T. XX, 1893. — Minnestal öfver *Adolf Moberg* (hållet på årshögtiden den 29 April 1896), XXII, 1897. — Sur la mesure des courants électriques de l'atmosphère par des appareils à pointes (föredrag inför verdensmeteorolog-kongressen i Como 1900, på svenska som installationsprogram), T. XXIX, 1902.

I **Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk**, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten: Om den Finska Polarexpeditionen till Sodankylä och Kultala åren 1882—1883 och 1883—1884 (äfvén i finsk öfversättning): Inledning (om expeditionens betydelse), 1: Om den Finska Polarexpeditionen uppskomst och utrustning, IX: ekonomisk redogörelse jemte slutord, H. 42. 1885.

I **Archives des sciences physiques et naturelles** (Genève): Observations sur l'électricité de l'air et sur l'aurore boréale, faites pendant l'expédition suédoise de 1868 au Pole Nord, T. XXI, 1871. — Sur la décharge électrique dans l'aurore boréale et le spectre du même phénomène, d'après des observations faites pendant un voyage dans la Laponie finlandaise en 1871, T. L, 1874. — Théorie de l'aurore boréale à propos de quelques phénomènes observés dans des tubes de Geissler, T. LIV, 1875. — Supplément au mémoire précédent, T. LV, 1876.

I **Commentationes variae in memoriam actorum CCL annorum edidit Universitas Hel-singforsiensis**: Expériences sur l'influence de l'électricité sur les végétaux (utgifvet på svenska som inbjudningsskrift till promotionen 1890).

I **Report of the Chicago meteorological Congress 1893**: The cosmical relations manifested in the simultaneous disturbances of the sun, the aurora and the terrestrial magnetic field (föredrag inför meteorologkongressen).

I **Annual Report of the British Assosiation for the advancement of the science**: On the influence of electricity on growing vegetables or plants (föredrag i Bristol 1898). —

I **Album utgifvet af nyländingar**, III, 1866: *Sigfrid Aron Forsius* (föredrag vid Nyländingarnas årsfest den 9 April 1865).

I **Finsk Tidskrift**: Den allmänna expositionen af vetenskapliga instrument i South Kensington, T. I, 1876. — Om periodiska förändringar i några meteorologiska fenomen och deras samband med förändringar i solen och sannolika inflytande på årsväxten (installationsföredrag), T. IV, 1878. — Några ord med anledning af statsrådet Lindelöfs uppsats om de nyaste åsigterna i elektricitetsläran, T. 5, 1878. — Om sommarnattfroster och medlen att förekomma deras härjningar, T. IX, 1880. — Om metriska systemet och dess införande i Finland, T. X, 1881. — Om den finska polarexpeditionen och särskildt dess arbeten för polarljusets utforskande, T. 14, 1883. Om periodiciteten i några kosmiska förhållanden, T. XLII, 1897.

I **Förhandlingar vid Nordiska naturforskare- och läkaremötet i Helsingfors 1902**: Des courants électriques de l'air (föredrag den 8 Juli). — Un nouveau type de machine à influence (föredrag den 11 Juli).

Om Polarljuset eller Norrskenet. Stockholm 1886.

L'Aurore boréale (fransk upplaga af föregående), Paris 1886.

Exploration internationale des régions polaires 1882–1883 et 1883–1884 (i samarbete med *Ernest Biese*), Helsingfors. T. I: Météorologie, 1886, T. II: Magnétisme terrestre, 1887, T. III: Electricité atmosphérique, Courants telluriques, Courants électriques de l'atmosphère, Phénomènes lumineux de l'aurore boréale, naturels et artificiels, 1898.

Om nattfroster och medlen att förekomma deras härjningar, Helsingfors 1893 (på engelska i Acta Soc. Scient. Fenn. T. XX).

Ueber eine Methode Schäden durch Nachtfröste mittelst Fackeln vorzubengen. Helsingfors, 1893.

I frågan om nattfroster, Helsingfors 1894.

Elektrokultur. Erhöhung der Ernte-Erträge aller Kultur-Pflanzen durch elektrische Behandlung. Berlin, 1902.

De l'influence de l'électricité sur la végétation. Louvain, Paris, 1902 (fransk upplaga af föregående).

Electricity in agriculture and horticulture. London 1904.

Många af de anförda arbetena äro ock refererade i: „Bulletin de la Commission internationale polaire“, „Nature“, „Elektrotechnische Zeitschrift“ m. fl.

Dessutom ett antal uppsatser, publicerade i Sverige och Finland.





MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04178

