Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 4 (1931-1934)

Heft: 8

Artikel: Contribution à la connaissance des Desmidiacées des environs de Sainte-Croix

Autor: Cosandey, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-250704

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 01.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MEMOIRES DE LA SOCIETE VAUDOISE DES SCIENCES NATURELLES
N° 31 1934 Vol. 4, N° 8

Contribution à la connaissance des Desmidiacées des environs de Sainte-Croix

PAR

F. COSANDEY

(Présenté à la séance du 3 mai 1933.)

L'homme a devant lui un champ
d'observation pratiquement illimité.
ROGER MARTIN DU GARD
(*Jean Barois*).

INTRODUCTION

L'étude que nous présentons nous a été confiée en 1928 par notre maître, M. le professeur Dr E. WILCZEK.

Nos obligations professionnelles ne nous ont pas permis de faire nos recherches avec la continuité qu'il eût fallu et nous avons dû renoncer à examiner une quantité de problèmes. Nous espérons, cependant, compléter et corriger dans l'avenir nos résultats actuels.

Notre étude, avant tout systématique, a porté sur les Desmidiacées des mares et tourbières des environs de Ste-Croix. Mais M. le professeur WILCZEK ayant exprimé le désir de nous voir aborder l'écologie de ces algues, nous avons, dès le début, adopté un plan de recherches qui nous permit de réunir, en même temps que des données purement systématiques, des observations écologiques et sociologiques.

Après avoir fait nos premières récoltes dans tous les milieux susceptibles de fournir des Desmidiacées, il nous parut nécessaire de faire un choix de ces milieux et d'adopter un certain nombre de « stations types » de notre région. Dès lors, nos recherches furent poursuivies dans ces stations seules. Nous avons ainsi renoncé volontairement à examiner çà et là des stations isolées qui eussent peut-être présenté des caractères intéressants et enrichi notre liste d'espèces; mais

cet examen nous eût mené trop loin. Par contre, notre méthode nous a permis d'entreprendre l'étude des Desmidiacées dans un cadre plus large et de signaler, sinon résoudre, les très nombreux problèmes qui s'y rattachent.

Ce sont donc les résultats de recherches en des points bien déterminés que nous exposons ici.

Nous n'avons pas la prétention d'énumérer toutes les espèces de ces « stations types ». Chaque récolte en apporte de nouvelles et un tel travail n'a presque pas de limites. L'inventaire des Phanérogames d'une région donnée peut être établi d'une manière assez complète en quelques années, comme ce fut le cas dans le Parc national. Les Cryptogames sont plus longues à découvrir; les algues, particulièrement, exigent des récoltes extrêmement nombreuses. L'examen, même répété, de quelques litres d'eau d'une mare ou de quelques cm^3 d'eau exprimée de touffes de mousses, ne fournit qu'une connaissance très imparfaite de la station. M. le Dr Ch. Meylan, qui poursuit depuis quarante ans ses recherches sur les Muscinées et les Myxomycètes du Jura, n'a-t-il pas trouvé, récemment encore, non seulement des espèces, mais des genres nouveaux!

Nous ne présentons donc notre travail que sous le titre d'une contribution à la flore desmidiologique.

Pour terminer, qu'il nous soit permis de témoigner notre reconnaissance à ceux qui nous guidèrent et nous encouragèrent. Que MM. le Dr Wilczek et le Dr Maillefer, professeurs à l'Université de Lausanne, reçoivent les remerciements de leur ancien élève pour les joies qu'ils lui ont offertes en le dirigeant vers ces études algologiques et pour les conseils précieux qu'ils ne lui ménagèrent jamais.

Que M. le Dr. Ch. Meylan, notre ami, veuille également accepter l'expression de notre profonde gratitude pour l'aide précieuse qu'il nous a accordée, pour ses encouragements et l'enthousiasme qu'il sut nous communiquer.

Notre reconnaissance s'adresse, enfin, à feu le Dr Briquet, de Genève, à M. le Dr. Edw. Messikommer, à Seegraben, aux membres de notre famille et aux amis qui, de près ou de loin, nous ont facilité la tâche.

TABLE DES MATIERES

Pages

INTRODUCTION 415
BIBLIOGRAPHIE 418
Remarques concernant le sens de quelques termes employés dans cette étude 423
I. TOPOGRAPHIE, GÉOLOGIE ET EMBRYOPHYTES DES STATIONS ÉTUDIÉES 424
§ 1. La Vraconnaz 426
§ 2. La Mouille-Sayet 426
§ 3. La Chaux 427
§ 4. Chez les Gueissaz 427
§ 5. Les Araudes 427
§ 6. Mouilles des Creux 428
§ 7. Mont des Cerfs 428
§ 8. La Sagne 428
§ 9. Chasseron 429
II. TECHNIQUE 430
§ 1. Récolte 430
§ 2. Conservation 431
§ 3. Examen et détermination 433
§ 4. Le pH et sa mesure 435
III. LISTE COMPLÈTE DES DESMIDIACÉES TROUVÉES DANS NOTRE RÉGION 437
IV. SYSTÉMATIQUE CRITIQUE 442
V. QUELQUES OBSERVATIONS MORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES EN RAPPORT AVEC LA SYSTÉMATIQUE 466
a) Forme générale ou contour 467
b) Ornementation de l'enveloppe 469
c) Dimensions 471
d) Contenu cellulaire 471
VI. ECOLOGIE 473
a) Facteurs climatiques 474
b) Facteurs édaphiques 476
1. Facteurs physiques 476
2. Facteurs chimiques 478
3. Facteurs physico-chimiques 481
c) Facteurs biotiques 482
VII. SOCIOLOGIE 483
Milieux acides 485
Milieu neutre 492
Milieux alcalins 493
Deux cas spéciaux 495
Récapitulation des espèces dans l'ordre croissant des pH des milieux 499
Quelques remarques sur les associations des Desmidiacées dans nos stations 502
CONCLUSION 503

BIBLIOGRAPHIE

1. ADJAROF M. — Recherches expérimentales sur la physiologie de quelques algues vertes. *Institut Botanique de l'Université de Genève.* 1905.
2. ALLORGE P. — Associations végétales du Vexin français. *Thèses Fac. des Sciences. Paris,* Nemours 1922.
3. AMANN J. — Nouvelles méthodes de préparation des Cryptogames cellulaires vertes. *Journ. de Bot.* 1896.
4. AMANN J. — Contribution à l'étude de l'édaphisme physico- chimique. *Bull. Soc. vaud. des Sc. nat.* 1919.
5. AMANN J. — Bryogéographie de la Suisse. *Matériaux pour la flore cryptogamique de la Suisse.* Vol. VI, fasc. 2, 1928.
6. ANDERSSON O. — Fr. Bildrag. Till. Kännedomen om Sweriges Chlorophyllophyceer. I. Chloroph. från Roslagen. Stockholm. 1890.
7. ANDREESEN A. — Beitr. zur Kenntnis der Physiologie der Desmidiaceen. *Flora* Bd. 99. 1909.
8. AUCLAIR F. — Contribution à l'étude des Desmidiacées du massif du Mont Dore. *Thèse de la Fac. des Sciences de Clermont-Ferrand,* 1910.
9. BACHMANN H. — Vergleichende Studien über das Phytoplankton von Seen Schottlands und der Schweiz. *Archiv. für Hydrobiol. und Planktonkunde,* Bd. 3, 1908.
10. BARY A. DE. — Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig, 1894.
11. BELLOC. — La flore algologique d'eau douce de l'Islande. *Association française pour l'avancement des sciences,* Paris, 1894.
12. BERNARD C. — Protococcacées et Desmidiées d'eau douce de Java, 1908.
13. BERNARD C. — Sur quelques algues unicellulaires d'eau douce récoltées dans le domaine malais. *Départ. de l'Agric. aux Indes Néerlandaises,* 1909.
14. BONHOMME J. — Notes sur quelques algues d'eau douce. Br. in-8, Rodez, 1858.
15. BORGE O. — Bildrag. Till Kännedomen om Sweriges Chlorophylloph. *Bih. till K. Sv. Vet. Akad. Handl.* 21 Afd. III, Nr. 6. Stockholm 1895.
16. BORGE O. — Süsswasseralgen aus Süd-Patagonien, *Bih. till. K. Sv. Vet. Akad. Handl.*27, Afd III Nr. 10, 1901.
17. BREBISSON A. DE. — Liste des Desmidiacées observées en Basse-Normandie. Paris 1856.
18. BRUTSCHY A. — Die Algenflora des Val Piora. *Zeitschrift für Hydrologie* 5. 1929.
19. CHODAT R. — Etudes de Biologie lacustre. *Bull. Herbier Boissier,* vol. V, 1897 et vol VI, 1898.
20. CHODAT R. — Algues vertes de la Suisse. *Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz.* Bd. 1, 1902.

21. CHODAT R. — Etude critique et expérimentale sur le polymorphisme des Algues. Genève 1909.
22. CHODAT R. — Monographies d'Algues en culture pure. *Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz,* Bd. IV, Heft II. 1913.
23. CHODAT R. — Etudes sur les Conjuguées. *Institut Bot. Genève,* 8me série, fasc. 6.
24. CHODAT F. — La notion de concentration des ions d'H en biologie. *Bull. Soc. Bot. Genève,* vol. XVI, 1924.
25. COMERE J. — Desmidiées de France, Paris, 1901.
26. COMERE J. — Additions à la flore des Desmidiacées de France. *Revue algologique,* 2, Heft 3-4. Paris, 1925.
27. COMERE J. — De l'évolution périodique des algues d'eau douce dans les formations passagères. *Bull. Soc. Bot. de France.* T. 57, 1910.
28. DAENIKER A.-U. — Die Grundlagen zur ökologischen Untersuchung der Pflanzengesellsch. *Viertelj. der Naturf. Gesellsch. in Zürich,* LXXIII. Zürich, 1928.
29. DEGLON A. — Contribution à la flore paludéenne des environs d'Yverdon. *Bull. Soc. vaud. des Sc. nat.* Vol. 53, 1920.
30. DELLA TORRE DR. — Die Algen von Tyrol, Vorarlberg und Lichtenstein. II Bd. *der Fl. v. Tyrol, Vorarl. und Lichtenstein,* Innsbrück 1901.
31. DELPONTE J.-B. — Specimen Desmidiacearum subalpinarum. *Memor. d. R. Accad. d. Sc. di Torino, seria seconda,* Tom 28, 30, 1876-1878. Turin.
32. DETONI G.-B. — Sylloga Algarum. Vol. I, 1889.
33. DONAT A. — Zur Kenntnis der Desmidiaceen der norddeutschen Flachlandes. *Pflanzenforsch.* 5. Iéna, 1926.
34. DUCELLIER F. — Catalogue des Desmidiacées de la Suisse. *Annuaire du Conservatoire et du Jardin bot. de Genève,* vol. 18, Genève 1914.
35. DUCELLIER F. — Contribution à l'étude du polymorphisme et des monstruosités chez les Desmidiacées. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2me série, vol. 7, 1915.
36. DUCELLIER F. — Etude critique sur quelques Desmidiacées récoltées en Suisse de 1910 à 1914. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2me série. Vol. 7, 1915.
37. DUCELLIER F. — Contribution à l'étude de la flore desmidiologique de la Suisse. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2me série, vol. 8 et 10, 1916 et 1918.
38. DUCELLIER F. — Notes sur le pyrénoïde dans le genre Cosmarium. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2me série, vol. 9, 1917.
39. DUCELLIER F. — Etude critique sur Euastrum ansatum Ralfs et quelques-unes de ses variations helvétiques. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2me série, vol. 10, 1918.
40. DUCELLIER F. — Trois Cosmarium nouveaux de notre flore helvétique. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 2me série, vol. 10, 1918.
41. ENGLER et PRANTL. — Pflanzenfamilien, Edition 1927.

42. EYFERTH'S B. — Einfachste Lebensformen des Tier und Pflanzenreiches. Braunschweig 1900.
43. FREY A. — Von den « Tanztübchen » der Closterium-Algen. *Schweizer. Pädagogische Zeitschrift.* Febr. 1928.
44. FRITSCH F.-E. — A treatise on the British Freshwater Algae. 1927
45. FRUH J. und SCHROTER C. — Die Moore der Schweiz mit Berücksichtung der gesamten Moorfrage. *Beitr. zur Geologie der Schweiz. Naturf. Ges., Geotechnische* Serie III. Liefer. Bern 1904.
46. GAIN L. — La flore algologique des régions antarctiques et subantarctiques. *Thèse Fac. des Sciences,* Paris, 1912.
47. GEISSBUHLER J. — Grundlagen zu einer Algenflora einiger oberthurgauischer Moore. *Mitteil. der Thurgauisch. Naturf. Gesellsch.* Heft XXVII et XXIX, 1930.
48. HARNISCH Dr O. — Die Biologie der Moore. Stuttgart 1929.
49. HASSAL A. — A History of the British Freshwater Algae. Londres 1845.
50. HANSGIRG Dr A. — Prodromus der Algenflora von Böhmen. *Archiv der Naturw. Landesdurchforsch. in Böhmen.* Bd. 5, N° 6. Prague 1886.
51. HOMFELD H. — Beitr. zur Kenntnis der Desmidiaceen Norddeutschlands. *Pflanzenforsch.* Heft 12, 1929.
52. HUBER-PESTALOZZI G. — Algologische Mitteilungen. *Archiv. f. Hydrobiol.* XIII-XIV-XVI.XIX-XX ; 1912 à 1929.
53. HUBER G. — Monographische Studien im Gebiete der Montigglerseen (Südtyrol). *Archiv für Hydrobiol. und Planktonkunde.* Bd. 1, 1905. Stuttgart.
54. HURTER E. — Beobachtungen an Littoralalgen des Vierwaldstaettersees. *Mitteil. der Naturf. Gesellsch.* Heft X, Lucerne 1928.
55. KLEBS G. — Ueber die Formen einiger Gattungen der Desmidiaceen Ostpreussens. *Schriften der Phys. Okon. Gesell. zu Königsberg.* Jahrg. 1879.
56. KLEMM J. — Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. *Mitteil. des Naturwissensch. Vereins für Neuvorp. und Rügen in Greifswald.* 46 Jahrg.
57. KURZ Dr A. — Biologisches über unsere Süsswasseralgen. *Sitzungsber. von* 13 *mars* 1922 *der Mitteil der Naturforsch. Gesell.* Berne.
58. KURZ Dr A. — Gundriss einer Algenflora des Appenzellischen Mittel- und Vorderlandes. *Jahrb. der St. Gallisch. Naturwissensch. Gesell.* Bd. 58, Teil II, 1922.
59. KUTZING F.-T. — Phycologia germanica Deutschlands, Algen, 1845.
60. KUTZING F.-T. — Species Algarum. Lipsiae 1849.
61. KUSTER E. — Kultur der Microorganismen. Halle 1907.
62. LANGE. — Beiträge zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald 1921. *Thèse* Greifswald.
63. LAPORTE L.-J. — Recherches sur la biologie et la systématique des Desmidiées. *Biologie encyclopédique* IX, Paris 1931.

64. LEMAIRE A. — Liste des Desmidiacées observées dans les Vosges jusqu'en 1882. *Bull. de la soc. des Sc. de Nancy,* 1889.
65. LEMAIRE A. — Liste des Desmidiacées observées dans quelques lacs des Vosges et aux environs d'Etival. Nancy 1889.
66. LESQUEREUX. — Quelques recherches sur les Marais tourbeux. Neuchâtel, 1844.
67. LIMANOWSKA H. — Die Algenflora der Limmat, vom Zürichsee bis unterhalb des Wasserwerkes. *Archiv für Hydrobiol. und Planktonkunde,* Bd. 7, 1912.
68. LUQUET A. — Géographie botanique de l'Auvergne. Grenoble, 1926.
69. MAILLEFER A. — Notice algologique sur la vallée des Plans. *Supplément au fasc.* XXXIV *du Bull. de la soc. Murithienne.*
70. MALTA N. — Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis. Riga 1928.
71. MERMOD G. — Recherches sur la faune infusorienne des tourbières et des eaux voisines de Ste-Croix. *Revue suisse de Zoologie,* vol. 22, N° 3, 1914.
72. MESSIKOMMER E. — Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen. Zürich, 1927.
73. MESSIKOMMER E. — Die Algenvegetation des Böndlerstück. *Viertelj. Naturf. Gesell.* Zürich 72, 1927.
74. MESSIKOMMER E. — Die Algenvegetation des Hinwiler und Oberhöfterriedes. *Viertelj. Naturf. Gesell.* Zürich 73, 1928.
75. MESSIKOMMER E. — Die Algenvegetation der Moore am Pfäffikersee. *Viertelj. Naturf. Gesell.* Zürich 74, 1929.
76. MEYER E. — Le lac de Bret. Frauenfeld, 1904.
77. MEYLAN C. — Catalogue des Mousses du Jura. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.,* XLV, 1905.
78. MIGULA W. — Die Desmidiaceen. Stuttgart, 1911.
79. MILLARDET. — De la germination des zygospores dans les genres Closterium et Staurastrum. 1868.
80. MORREN C. — Mémoire sur les Closteries. *Annales des Sc. natur.* mai 1836.
81. NAEGELI C. — Gattungen einzelliger Algen. *Neue Denkschriften allg. Schweiz. Ges. f. d. Gesamt. Naturwiss.* Neuenburg 1849.
82. NORDSTEDT C.-F.-O. — Index Desmidiacearum citationibus locupletissimus atque bibliographia Berolini, 1897-1898.
83. OLTMANNS Dr F. - Morphologie und Biologie der Algen. Iéna 1904.
84. OZENNE Dr. — Glossaire algologique. *Bibliothèque de la Faculté de Botanique de Lausanne.*
85. OZENNE Dr. — Copies de dessins de Desmidiacées. *Bibliothèque de la Faculté de Botanique de Lausanne.*
86. PETKOFF Dr. St. — Les algues de la Bulgarie du S-O et leur dispersion. *Annuaire de l'Université de Sofia.* Vol. V, 1908-09.
87. POZZI-ESCOT M.-E. — Le pH, force d'acidité et d'alcalinité. Leçons générales de chimie analytique appliquées à l'industrie agricole. Dunlop, Paris 1930.
88. RABANUS A. — Beitr. zur Kenntnis der Periodizität und der geographischen Verbreitung der Algen Badens. *Berichte der Naturf. Gesell. zu Freiburg. i. Br.* Bd. 21. 1915.

89. RABENHORST. — Flora europaea algarum.
90. RALFS J. — The british Desmidiaceae. Londres 1848.
91. REINSCH P. — Die Algenflora des mittleren Theiles von Franken. Nuremberg 1867.
92. SCHMIDT M. — Grundlagen einer Algenflora der Lüneburger Heide. Hildesheim, 1903.
93. SCHULTZ M. — Beitr. zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. *Thèse* Greifswald 1914.
94. SPINNER H. — Le Haut-Jura neuchâtelois nord-occidental. *Matériaux pour le levé géobotanique de la Suisse.* Fasc. 17, Berne 1932.
95. SUHR J. — Die Algen des östlichen Weserberglandes. Dresden 1905.
96. TORKA V. — Zur Algenflora der Umgegend von Bromberg. *Sonderabdruck aus den Verhandl. des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.* LIV; Jahrgang. 1912.
97. WILCZEK A. — Beitr. zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald. *Thèse* Greifswald 1913.
98. WILDEMANN DE. — Observations critiques sur quelques espèces de la famille des Desmid. *Annales de la Soc. belge de Microscopie,* T. XVIII, 1894.
99. WILDEMANN DE. — Flore des algues de Belgique. Bruxelles, Paris, 1896.
100. WILDEMANN DE. — Catalogue de la flore algologique de la Suisse. *Mémoires de la Soc. Roy. des Sc. de Liège,* Tome 19, 1895.
101. VIRET L. — Desmidiacées du vallon de Salanfe. *Bull. Soc. bot. Genève,* 2me série, vol. II, 1910.
102. VIRET L. — Desmidiacées de la vallée du Trient. *Bull. Soc. bot. Genève,* 2me série, vol. I, 1909.
103. VIRET L. — Algues de la Haute-Savoie. *Bull. Soc. bot. Genève,* 2me série, vol. I, 1909.
104. VIRIEUX J. — Quelques algues de Franche-Comté, rares ou nouvelles. *Bull. Soc. hist. natur. du Doubs,* No 16.
105. VOSS M. — Beitr. zu einer Algenflora der Umgegend von Greifswald, 1915.
106. WEST W. and G. S. WEST. — A Monograph of the British Desmidiaceae. *Ray Society.* Tomes I à V; 1904-1923.
107. WOLLE F. — Desmidiées. Copies des types de F. Wolle, par le Dr Ozenne. *Biblioth. de la Faculté de botanique de l'Université de Lausanne.*
108. WOLLE F. — Desmids of the United States. 1884.
109. ZENKER A. — Algenflora des ostfähischen Berg- und Hügellandes und der Nordspitze des Harzes. Göttingen 1912.

En outre :

Contributions diverses tirées du *London Linnean Society Journal Botany,* années 1886, 1892, 1895, 1898, 1899, 1900, 1902.

Remarques concernant le sens de quelques termes employés dans cette étude.

Dans la description des marais et des tourbières, les auteurs de langue française ne possèdent pas toujours les termes précis, correspondant à ceux des autres langues. Bien des mots, de langue allemande surtout, ne peuvent être exprimés en français que par des expressions longues et peu claires. Nous relevons ici quelques termes d'usage fréquent dans cette étude en précisant, autant que possible, le sens dans lequel nous les avons pris.

Mares. — (En allemand: *Kolken*; en anglais: *ponds.*) Petits lacs ou étangs, nappes d'eau libre, en général peu profonde, désignés en langage populaire romand sous le nom de « gouilles ».

Dépressions inondées. — (En allemand: *Schlenken, nasse Mulden*; en anglais: *hollows*). Nous désignons ainsi des petits fossés peu profonds, des petites cuvettes circulaires ou sinueuses, entre les bosses de Sphaignes. L'eau est stagnante et imbibe les mousses qui s'y trouvent. M. Amann les nomme un peu improprement « replats » [5, p. 292], ce terme désignant des petits plateaux ou gradins sur une pente.

Haut-marais. — C'est la traduction presque littérale du mot *Hochmoor,* mais le mot français exprime moins bien, semble-t-il, le complexe topographique et végétal que les Allemands désignent par ce terme. Les auteurs français ont tenté d'introduire des synonymes plus précis, tels que: marais émergé, marais supra-aquatique, haute tourbière, tourbière à Sphaignes; certains préfèrent encore employer le mot « Hochmoor » lui-même.

Bas-marais. — (En allemand: *Flachmoor*). Nous faisons les mêmes observations que pour le mot précédent. On a proposé: marais submergé, marais infra-aquatique, basse tourbière, tourbière à Hypnacées.

Le terme de *sagne* pourrait peut-être convenir; dérivant du bas latin, ce mot se rencontre dans le vieux français et dans le provençal actuel. Il désigne fréquemment dans le Jura français un village ou un hameau, mais dans son sens plus précis, il signifie: « herbe de marais » et par extension « marais ».

Bosses. — Sous ce nom nous désignons les petites éminences de mousses connues dans toutes les tourbières. (En allemand: *Bülten*; en hollandais: *bult*).

Le terme de « mottes de Sphaignes », que certains auteurs employent, n'est pas juste, car une motte désigne un morceau de terre avec herbes, racines, etc., *arraché*; la bosse, au contraire, est un petit monticule solidement attaché au terrain, qui s'accroît peu à peu et s'affermit.

CHAPITRE PREMIER

TOPOGRAPHIE, GEOLOGIE ET EMBRYOPHYTES DES STATIONS ETUDIEES [1]

§ 1. — **La Vraconnaz.** (Stations I à VII.)

La « mouille » [2] de la Vraconnaz est une belle et grande tourbière, située à l'ouest du hameau de ce nom, à l'altitude de 1090 m.

Elles remplit une légère dépression qui va se rétrécissant de l'ouest vers l'est et s'étend sur une surface d'environ 1300 mètres de long sur 600 mètres de large.

Géologiquement, la tourbière occupe la partie centrale d'un anticlinal ouvert. Dans sa majeure partie, elle repose sur le Séquanien inférieur, mais elle atteint l'Argovien vers le sud. Le fond de la tourbière est constitué par de la vase

[1] Renseignements tirés de l'ouvrage de Früh et Schröter, « Die Moore der Schweiz » et complétés au cours de nos recherches.

[2] « Mouille » (de mollis) terme très utilisé au cours de nos recherches.

reposant sur la moraine subglaciaire déposée lors de la troisième glaciation (rissienne)[1].

Dans cette argile de fond se trouvent de nombreux débris erratiques, serpentine, amphibole, etc., charriés par le glacier du Rhône.

L'exploitation intensive de la tourbe, jusqu'en 1910 surtout, a creusé des fossés, souvent pleins d'eau. Une mare, cependant, paraît naturelle (station VI). La profondeur de l'eau n'y est jamais bien grande, elle atteint au maximum 40 cm., en moyenne 20 cm.

La tourbière n'a pas d'écoulement, mais le trop-plein est évacué par des emposieux [2] disposés en bordure au nord et au sud.

Quelques sources sont visibles sur la périphérie de la mouille; la plus importante est celle de *la Corne,* d'un débit moyen de ½ l./sec. D'autres sources ont été constatées à l'intérieur même de la tourbière, où elles jaillissent de bas en haut.

Ainsi, la topographie de la région et les dépôts glaciaires, d'une part, les sources et les précipitations atmosphériques, d'autre part, sont les causes de formation et d'existence de la tourbière.

La plus grande surface de la tourbière constitue un haut-marais (Hochmoor); on y trouve entre autres les espèces caractéristiques suivantes:

Sphagnum cuspidatum - Russowii - cymbifolium - papillosum - magellanicum - acutifolium - rubellum - recurvum - fuscum - girgensohni - Warnstorfii - contortum. — *Eriophorum vaginatum.* — *Pinus uncinata* (3 à 4 m. de haut) — *Scheuchzeria palustris* (de plus en plus rare). — *Carex Goodenowii - limosa - chordorrhiza - pauciflora.* — *Drosera obovata.* — *Saxifraga hirculus.* — *Vaccinium uliginosum - Myrtillus.*

Le haut-marais touche parfois directement aux prairies; le plus souvent, cependant, il y a une étroite zone intermédiaire de bas-marais (Flachmoor). Le changement progressif de milieu est visible sur le terrain et les espèces trouvées, les associations, le pH, le confirment nettement.

La flore du bas marais comprend les espèces typiques:

[1] La quatrième glaciation n'atteignit pas le col des Etroits.
[2] Synonyme de doline.

Cratoneuron falcatum. — *Eriophorum angustifolium.* — *Carex stellulata* - *flava* - *panica* - etc.

La zone de transition entre le haut et bas-marais est caractérisée par *Swertia perennis* et *Molinia coerulea.*

§ 2. — **La Mouille-Sayet.**
(Station VIII.)

Petite tourbière en voie de disparition à 1,8 km. environ à l'ouest de la Chaux.

C'est un haut-marais très desséché, avec une épaisseur de tourbe d'environ 15 pieds. Au nord-est, les Sphaignes manquent et sont remplacées par *Aulacomium palustre* — *Saxifraga hirculus,* etc.

Au sud-est, on trouve *Sphagnum acutifolium* - *medium,* etc.

Le nord forme une zone de transition, avec *Sphagnum Warnstorfii,* qui se continue par un bas-marais.

§ 3. — **La Chaux.**
(Stations IX à XII.)

Le territoire s'étendant de l'Auberson à la Chaux, avec une limite passant par le Carroz et le Crêt-Pigne, constituait autrefois une vaste tourbière de 1 km², à peu près.

Depuis fort longtemps, la tourbe a été exploitée et des prairies artificielles ont été peu à peu établies sur la périphérie et même à l'intérieur, morcelant la tourbière. Celle-ci montre actuellement trois groupes restreints s'arrêtant au nord à une bordure d'emposieux.

La tourbe s'exploite encore maintenant et le groupe de l'est (station XI) ne tardera pas à disparaître; il en est à peu près de même du groupe central. Le groupe ouest, seul (stations IX, X, X bis), présente encore une assez grande surface bien conservée.

L'origine et les caractères géologiques de la tourbière de la Chaux sont les mêmes qu'à la Vraconnaz. Il n'y a pas de mares naturelles et les petites dépressions inondées sont peu nombreuses.

L'imbibition du sol est beaucoup plus faible et le bas-marais, par conséquent, assez desséché. On passe à la prairie le plus souvent sans trouver du bas-marais.

Les causes d'appauvrissement et de destruction ont été trop

nombreuses et actives pour qu'une étude écologique apporte des résultats importants. Nous sommes plutôt en présence de milieux dégradés. La végétation est formée des espèces caractéristiques suivantes :

Sphagnum subsecundum-Warnstorfii-robustum-cuspidatum-acutifolium-magellanicum — *Calliergon trifarium* — *Eriophorum vaginatum* — *Equisetum limosum* — *Pinus uncinata* — *Picea excelsa* — *Carex chordorrhiza* (abondant) — *Salix aurita* — *Betula* (très abondant) — *Vaccinium uliginosum-Myrtillus.*

§ 4. — **Chez les Gueissaz.**
(station XIII)

A 500 m. au sud de la Chaux, quelques creux et ruisselets dans un pré.

§ 5. — **Les Araudes.**
(station XIV)

Source jaillissant d'une pente dans un vallon à l'est de la Chaux. Beaucoup de Diatomées, mais aucune Desmidiacée.

§ 6. — **Mouilles des Creux.**
(station XV)

Région marécageuse et tourbeuse à 1 km. à l'ouest de l'Auberson, désignée populairement sous le nom « les Mines ».

L'assise imperméable est constituée par l'argile subglaciaire de la troisième glaciation. Sur celle-ci s'établit un marécage, un bas-marais, puis plus tard un haut-marais au centre. La tourbe fut exploitée et l'est encore un peu aujourd'hui. La tourbière est actuellement dégradée soit par les cultures ou prairies artificielles, soit par asséchement progressif. Il reste quelques mares artificielles où l'on se baigne et où vient boire le bétail. Deux uniques sapins se dressent sur le haut-marais desséché. En temps humide, les petites dépressions tapissées de Sphagnum retiennent de l'eau et forment éponge. Entre ces dépressions surgissent, nombreuses, les habituelles bosses de Sphaignes (Bülten).

Le haut-marais est très voisin des mares créées par l'exploitation du sable [1] et la communication entre les deux milieux

[1] Lors de la quatrième glaciation, le glacier du Suchet et des Aiguilles de Baulmes envahissait tout le territoire. Les dépôts morainiques qu'il laissa sont assez importants pour être exploités.

est très facile et fréquente. Une de ces mares, proche du haut-marais, nous a donné des récoltes assez riches en Desmidiacées. La presque totalité des espèces de la station XV provient de cette mare dont nous avons filtré l'eau[1]. Or, cette liste de Desmidiacées montre qu'il s'agit d'un complexe d'organismes de milieux différents, avec prédominance cependant de la flore caractéristique des milieux calcaires.

§ 7. — **Mont des Cerfs.**
(station XVI)

Petite mare de 6 à 8 mètres de diamètre, dans une clairière. Un petit sillon joue éventuellement le rôle d'émissaire; la mare doit être alimentée par voie souterraine ou par des petites sources. Elle n'a jamais été vue complètement desséchée.

§ 8. — **La Sagne.**
(station XVII)

Au sud de la Sagne, hameau aux environs de Sainte-Croix. s'étend une grande tourbière due également aux dépôts glaciaires.

L'alimentation se fait par les eaux d'infiltration des terrains périphériques; jusqu'à ces dernières années, l'Arnon qui traverse la tourbière y apportait certainement une certaine quantité d'eau. Cette rivière a été récemment corrigée et surtout approfondie, si bien qu'elle paraît jouer maintenant un rôle contraire, en drainant peu à peu les régions qu'elle traverse.

La tourbe y est exploitée depuis très longtemps; actuellement, la tourbière a perdu la majeure partie de ses caractères. Les fossés résultant de l'exploitation atteignent 1 m. 50 et 2 m., ce qui provoque un drainage puissant qui se fait sentir à peu près partout. L'appauvrissement progressif est ainsi inévitable. Les espèces quelque peu exigeantes ont disparu. Une petite surface représente encore un haut-marais, mais déjà détérioré.

Actuellement, la tourbière est réduite à la petite surface nommée « Mouille » sur la carte au 1 : 25000.

Le Loveys, plus à l'ouest, est maintenant une vaste prairie. assez marécageuse en période de pluie.

Sur tout le pourtour de la tourbière s'étend une bande

[1] Nous avons fait quelques prélèvements en dehors de cette mare, dans quelques dépressions où se trouvent des mousses inondées de temps en temps.

étroite de bas-marais et à l'intérieur de celle-ci une large zone de transition avec les espèces caractéristiques :

Molinia coerulea — *Carex rostrata* — *Swertia perennis* — *Valeriana dioica* — *Succisa pratensis* — etc.

Nous n'avons pu retrouver le *Lycopodium inundatum*, autrefois assez répandu.

Le Sphagnum apparaît ensuite (*Sph. subsecundum*). Là encore les espèces connues jadis, *Carex chordorrhiza* - *Heleonastes-limosa* — *Scheuchzeria palustris* — *Sphagnum cuspidatum*, ont complètement disparu.

Enfin on atteint au centre de la tourbière la petite surface de haut-marais, boisée, avec *Picea excelsa* — *Pinus uncinata* — *Scirpus caespitosus* — *Betula pubescens* — *Vaccinium uliginosum-Myrtillus*; çà et là, des bosses de Sphaignes avec *Sphagnum-acutifolium-magellanicum-parvifolium* — *Drosera rotundifolia* et des petites mares bordées de *Carex echinata* — *Sphagnum recurvum*; quelques *Andromeda poliifolia* s'y rencontrent également dispersées.

§ 9. — **Chasseron.**
(station XVIII)

Sur les pentes du Chasseron, environ à 500 m. au S-E du sommet, se trouvent quelques petites mares. La plupart sont souvent à sec. Une ou deux, seulement, ont de l'eau en permanence et il est fort probable que de petites sources les alimentent. Une d'elles nous a donné d'intéressantes récoltes. L'origine de ces mares est curieuse. Sous l'effet de la lixiviation du sol par ruissellement, la végétation devient malingre. Les propriétaires améliorent de temps en temps leurs prés avec la marne calcaire qu'ils exploitent sur place; ainsi se sont créées ces mares. Le fond est assez imperméable chez quelques-unes pour retenir l'eau. Autour de celle que nous avons particulièrement examinée abondent les joncs (*Juncus effusus*); au centre, submergées, des Characées (*Chara fragilis*). Un plancton assez abondant habite cette petite mare, entièrement et continuellement exposée au soleil; mais la neige y persiste longtemps.

CHAPITRE DEUXIÈME

TECHNIQUE

§ 1. — **Récolte.**

La récolte des Desmidiacées n'exige pas un matériel compliqué et les divers procédés préconisés par les algologues sont tous excellents en principe. La même méthode ne peut cependant pas être employée dans tous les cas. En effet, les Desmidiacées vivent dans des milieux variés et il convient de choisir pour chaque domaine à explorer le meilleur procédé.

a) S'il s'agit d'étendues d'eau assez grandes, d'étangs, de mares, de fossés, dépourvus de végétation à leur surface, il est nécessaire de recueillir une certaine quantité de cette eau et de la filtrer.

Nous avons utilisé à cet effet une canne à pêche de 3 mètres de long, démontable en trois segments, à l'extrémité de laquelle peut être adapté un récipient métallique d'une capacité de 4 litres. Nous pouvions ainsi recueillir l'eau de tous les points de nos mares. Nous avons prélevé, chaque fois, environ 15 à 20 litres d'eau, immédiatement filtrée au travers d'une soie à bluter [1].

Ce filtrage exige certaines précautions; nous avons employé avec succès de petits sacs de soie, rectangulaires et non coniques, avec fond sans couture. Ces détails ont une grande importance, car les Desmidiacées de très petites dimensions peuvent se loger dans les plis de la soie et être ainsi transportées dans une station voisine. On évitera mieux encore ce nouveau risque en employant pour chaque station toujours le même sac. En outre, la filtration doit se faire doucement, pour éviter que l'eau versée dans le sac ne le détériore en passant brutalement au travers des mailles ou n'emporte avec elle les plus petites espèces. Dans ce but, le sac était suspendu à un trépied et immergé aux trois quarts. L'opération terminée, on retourne délicatement le sac et on le secoue dans un flacon contenant déjà un peu d'eau de la mare. Le flacon est ensuite bouché et étiqueté. La centrifuge permettra

[1] Nous avons employé de la soie suisse n° 13, c'est-à-dire à 35 mailles au côté, par $^1/_4$ de pouce.

de réduire le volume de notre récolte dont une goutte offrira au microscope un matériel algologique appréciable.

Au début de nos recherches, nous fûmes souvent déçu par la pauvreté de nos récoltes; aucune précaution ne doit donc être négligée.

b) S'il s'agit de petits trous, de rigoles, contenant de l'eau stagnante, les prélèvements se feront à la main.

c) Si l'eau n'est pas visible, mais imbibe une grande surface ou des touffes isolées de mousses, on en arrachera quelques poignées qu'on pressera contre les parois d'un entonnoir placé dans le goulot d'un flacon.

On trouvera également, parfois, des Desmidiacées dans les amas gélatineux et verdâtres des eaux de fontaines ou sur les murs et les parois des fossés.

D'autres procédés pourront, suivant les cas et suivant le but qu'on se propose, être employés. Il nous a été suggéré de laisser immergés dans une mare un bâton ou une corde, pendant quelques semaines, puis de les racler ensuite au-dessus d'un flacon. M. le Dr Messikommer employa une longue pipette pour faire des prélèvements à diverses profondeurs et sur le fond.

Si la surface d'eau est très grande, on y promènera directement un gros filet à plancton.

Nous avons maintes fois recueilli de la vase de fond des mares, de la tourbe, de la glace, mais les récoltes furent extrêmement pauvres en Desmidiacées. Seule la vase, mise dans une soucoupe avec de l'eau distillée, nous donna, phénomène connu, quelques algues après un certain temps.

Les produits récoltés sont, on l'a vu, placés dans des flacons ou de simples petits tubes, remplis à moitié seulement, bouchés et numérotés. Ces numéros, la date, l'heure du prélèvement, le temps, la température de l'air et de l'eau, le pH, sont réunis dans un carnet, de même que la flore du lieu. Pour examiner commodément certaines espèces présentant un polymorphisme fréquent, nous nous sommes servi de deux petits aquariums contenant l'eau et le Sphagnum de deux stations particulièrement favorables à cette étude.

§ 2. — **Conservation.**

Les traités de travaux microscopiques indiquent un certain nombre de milieux conservateurs. Bien que la plupart des

algologues et les desmidiologues en particulier préconisent le formol, nous avons eu la curiosité d'essayer plusieurs milieux. Une solution d'acide picrique provoque une plasmolyse assez sensible.

La liqueur de Flemming et le liquide cuprique [1] sont bons et la couleur verte des algues se conserve bien, pendant un certain temps tout au moins.

Cependant le formol 4 % ajouté (quelques gouttes) au milieu contenant les algues est le plus simple et le meilleur fixateur. Il est recommandé en connaissance de cause par MM. Bernard, Chodat, Geitler, Laporte.

Ce dernier, dans son ouvrage récent [63, p. 8], propose aussi le liquide acéto-cuprique de Ripart et Petit [2], si l'on veut faire des préparations durables dans de la gélatine glycérinée. Le procédé au formol a sur beaucoup de fixateurs l'avantage de ne pas nécessiter de lavages subséquents et d'être ainsi d'une application aisée et peu coûteuse.

Notre désir eût été de présenter, avec nos dessins, la collection elle-même des Desmidiacées de notre région en préparations microscopiques. Nous avons dû y renoncer. Il y a, en effet, une assez grande difficulté à transporter sur un porte-objet un certain nombre d'exemplaires d'une même espèce. Les formes délicates de quelques-unes sont facilement endommagées, les fins prolongements brisés ou tordus.

D'autre part, sous l'influence du fixateur ou du milieu de montage, il se produit facilement une plasmolyse appréciable; la belle couleur verte se ternit, devient jaune, brunâtre et le chromatophore avec ses pyrénoïdes n'est plus, bientôt, qu'une masse foncée, n'offrant aucune beauté et aucun intérêt. Nous croyons toutefois que les difficultés de manipulation relevées ci-dessus pourraient être surmontées avec un peu d'entraînement et de persévérance.

Plusieurs desmidiologues se sont contentés de conserver leur matériel séché sur du mica ou du papier. Pour exami-

[1]

H^2O distill. phéniq. à 1 %	100 gr.
Acide acétique cristall.	30 »
Bichlorure de Cu cristall.	20 »
$CuNO^3$	20 »

[2]

Chlorure de Cu	0,3 gr.
Acétate de Cu	0,3 »
Eau camphrée	75 cm^3
Eau distillée	75 »
Acide acétique	1 »

ner actuellement ces types, il faut les humecter; mais le procédé est bien imparfait et son résultat bien médiocre. Nous, nous conservons nos Desmidiacées dans des tubes, au formol, pour des études comparatives éventuelles.

§ 3. — **Examen et détermination.**

Si nous nous sommes un peu étendu sur les moyens de fixer et de conserver les Desmidiacées, c'est qu'il est extrêmement utile, au point de vue systématique, voire indispensable, de pouvoir comparer nos exemplaires avec ceux qu'ont déterminés et figurés les auteurs. On diminue très certainement alors le nombre exagéré des *variétés, formes, subspecies,* etc., que les algologues créent sans cesse.

Actuellement, l'usage de la chambre claire donne aux dessins une garantie suffisante; mais encore faut-il avoir une main assez sûre et ne jamais se laisser tenter de dessiner plus nettement qu'on ne voit.

La meilleure détermination se fera sur l'algue vivante, fraîchement récoltée, examinée au microscope, dans son milieu.

Pour les quatre principaux genres, les caractères déterminatifs essentiels sont les suivants :

Closterium. — Courbure extérieure (exprimée par l'angle au centre).
Rapport de la longueur (corde) à la largeur.
Forme des sommets (pointus, arrondis, tronqués, etc.).
Nombre des pyrénoïdes [1].
Vacuoles apicales et granules trépidants [2].
Dimensions [3] et [4].

Euastrum. — Contour de la cellule (lobes, incisions, angles du sommet et de la base).
Membrane (lisse, ponctuée, granulée, papillée, etc.).
Pyrénoïdes (position et nombre).
Dimensions [3] et [4].

Cosmarium. — Contour de la cellule, courbure des côtés, sommets, isthme.
Rapport de la longueur à la largeur [4].

[1] Sur la valeur de ce caractère, voir page 471.
[2] » » » 471.
[3] » » » 471.
[4] Quand les deux demi-cellules ne sont pas égales, il faut mesurer, puis doubler la longueur de la plus grande.

Vues latérale et apicale.
Membrane (lisse, ponctuée, granulée, etc.).
Pyrénoïdes.
Dimensions [4].

Staurastrum. — Contour de la cellule.
Forme, courbure, dimensions des prolongements angulaires.
Isthme.
Vue verticale.
Membrane (ornementation dans les trois vues).
Dimensions [4].

Si l'on peut préciser tous ces caractères, la détermination est à peu près assurée et il n'est plus nécessaire d'avoir recours à l'examen des zygospores beaucoup trop rares.

L'ornementation de la membrane est très souvent caractéristique de l'espèce. Si elle est masquée par la teinte souvent foncée du chromatophore ou par les gros pyrénoïdes, il est nécessaire de vider la cellule de son contenu protoplasmatique. Le procédé à l'eau de Javel est suffisant.

Les Desmidiacées sont à examiner sous un faible grossissement, 80 diamètres environ; on passe ensuite aux grossissements 250 ou 500, ce qui suffit, le plus souvent. Quelquefois, on doit avoir recours à un grossissement supérieur pour déceler les stries très fines (Closterium) ou les ponctuations [1].

La détermination exige souvent l'examen de l'individu dans trois plans, de face ou de front, d'en haut, de côté. Pour cela, il suffit de presser légèrement sur le couvre-objet, d'un côté ou d'un autre; avec un peu d'exercice, on y arrive facilement. Le dessin se fait à l'aide de la chambre claire. Tous les desmidiologues insistent sur la valeur des dessins qui doivent être exécutés avec le maximum de précision possible. Un dessin exact vaut toutes les définitions et dans le magistral ouvrage de MM. West, où souvent on relève des contradictions sensibles entre la définition d'une espèce et ses figures, ce sont ces dernières, bien entendu, qui font foi.

La littérature algologique offre beaucoup de travaux anciens et modernes pour la détermination des Desmidiacées. Nous devons citer au premier plan le remarquable ouvrage de MM. West, constituant une monographie très bien faite

[1] Nous avons utilisé un microscope Leitz « Statif G. F. Efgno » avec objectifs 3-5-7 et oculaires de Huyghens II-III-V.

[4] Voir notes de la page précédente, même numéro.

des Desmidiacées du monde entier, d'après les documents connus jusqu'en 1923.

Cependant, les auteurs se sont attachés surtout aux Desmidiacées anglaises, dont les espèces diffèrent parfois de celles des autres parties du globe.

Depuis la publication de cette monographie, de nouvelles contributions, de nouvelles études plus serrées, ont apporté des précisions sur certaines espèces et quelques diagnoses de MM. West doivent être corrigées.

M. le Dr Ducellier, de Genève, a publié plusieurs contribution à la flore desmidiologique de la Suisse, dont des études critiques sur quelques Cosmarium, Micrasterias, Penium, Euastrum. M. le Dr Messikommer s'efforce de même d'apporter un peu de lumière sur des espèces dont la diagnose confuse empêche toute détermination précise, par exemple les *Staurastrum inflexum, hexacerum, polymorphum, crenulatum.*

En France, M. L.-J. Laporte a publié en 1931 d'excellentes remarques sur quelques espèces.

Il faudra encore beaucoup de travaux de ce genre pour rendre aisée la détermination des Desmidiacées. Pour certains genres, les Mesotaenium, par exemple, il faudra certainement avoir recours à des cultures.

Il n'en reste pas moins que l'ouvrage de MM. West peut et doit être pris comme base de travail; toutefois, il ne faudra pas s'y limiter dans les cas critiques.

§ 4. — Le pH et sa mesure.

On sait que les organismes sont sensibles à la réaction du milieu dans lequel ils vivent, d'où la nécessité d'évaluer l'intensité de cette réaction.

Le moyen le plus simple consiste dans l'emploi du tournesol; mais celui-ci ne permet qu'une évaluation très grossière de la réaction.

Une méthode exacte mesure l'intensité de la réaction électriquement. Elle est la seule, actuellement, qui doive être autorisée pour le calcul du *pH des terres.*

Une autre méthode, plus simple, est basée sur les changements de nuances de certaines matières colorantes en fonction de l'acidité ou de l'alcalinité d'un milieu. Ces matières colorantes, dites « indicatrices », réagissent entre deux limites caractéristiques pour chacune d'elles.

Cette méthode est insuffisante pour les terres, mais pour des milieux liquides elle suffit, et nous l'avons employée en multipliant les mesures pour atténuer les risques d'erreurs.

Il est nécessaire d'employer des éprouvettes en verre désalcalinisé; en outre, pour chaque indicateur, nous avons utilisé une pipette spéciale.

On commence par laver l'éprouvette dans de l'eau à examiner, puis on prend 5 cm^3 de cette eau; on y ajoute ½ cm^3 du liquide indicateur (qui est une solution à 0,01 % de la matière colorante correspondant au pH approximatif de cette eau).

La solution prend alors une teinte qu'on compare à l'échelle-étalon correspondant à l'indicateur employé.

Nous avons rencontré, au cours de nos recherches, des milieux à pH différents et nous avons dû avoir recours à trois séries d'indicateurs donnant les pH de 4,4 à 8,- [1]:

a) Rouge de méthyle (o-carboxybenzène azodiméthylaniline) pH 4,4 (rouge) à 6,- (jaune).

b) Pourpre de bromocrésol (dibromocrésolsulfonephtaléine) pH 5,2 (jaune) à 6,8 (pourpre).

c) Rouge de phénol (phénolsulfonephtaléine) pH 6,6 (jaune) à 8,- (rouge).

Les échelles-étalons sont des séries de 8 à 10 tubes scellés, contenant chacun 5 cm^3 de solution-étalon. Les pH se suivent de 0,2 en 0,2. Ces échelles, gardées à l'abri de la lumière, se conservent longtemps. On remarquera que les échelles chevauchent les unes sur les autres; en effet, les pH extrêmes des échelles sont peu sûrs; il faut avoir recours dans ces cas limites à l'échelle voisine. Il est en tout cas absolument faux d'évaluer un pH en dehors des limites de l'indicateur employé. Lorsque l'eau examinée est trouble, il faut la décanter; si elle est colorée (eau de tourbe, par exemple), il peut en résulter une fausse teinte; on évitera cet inconvénient par l'emploi d'un comparateur.

En mesurant nos pH, nous avons constaté plusieurs fois (surtout dans le voisinage du pH = 8 d'une eau froide) qu'il faut quelques secondes, même une minute, pour que le virage se stabilise.

[1] Indicateurs et gammes d'étalons fournis par la maison Kuhlmann S.A., Paris.

CHAPITRE TROISIÈME

LISTE COMPLETE DES DESMIDIACEES TROUVEES DANS NOTRE REGION.

Légende: I rares
II peu fréquents
III assez abondants
IIII nombreux, abondants
IIIII très abondants

	La Vraconnaz							Mouille-Sayet	La Chaux					Chez les Gueissaz	Mouilles des Creux	Mont des Cerfs	La Sagne	Chasseron
N° des stations (sur la carte)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 bis	11	12	13	15	16	17	18
GONATOZYGON																		
Brebissonii v. *minor*															IIII			
Kinahani																	III	
MESOTAENIUM																		
Spec. div.																	IIIII	
CYLINDROCYSTIS																		
Brebissonii										IIII								
NETRIUM																		
Digitus			III	IIIII	I	IIII	III		III			IIIII	IIIII		III		IIIII	
Nägeli					III													
oblongum					IIIII													
oblongum v. *cylindricum*				III			IIIII						I					
PENIUM																		
Navicula						I					III							III
margaritaceum	I																	
Cylindrus							II											
cuticulare									III									
polymorphum	IIII		III						III								IIIII	
polymorphum f. *alpicola*									III								III	
phymatosporum	IIIII		III															
cucurbitinum				III					III									I
curtum															II			
ROYA																		
obtusa																	II	
CLOSTERIUM																		
Cynthia			III								IIII					I		

N° des stations (sur la carte)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 bis	11	12	13	15	16	17	18
Archerianum															II			IIII
striolatum v. *monolithum*			II			II	IIIII			IIII			IIIII		IIII		IIIII	IIIII
juncidum v. *brevior*			IIII									IIII			IIII			III
parvulum			III												IIII		II	
Jenneri						II			I								III	
Venus													IIIII					IIIII
Leibleinii													III		IIII	IIII		IIIII
moniliferum															I			
Malinvernianum						II							I				IIII	
Ehrenbergii																		IIII
acerosum						III				I								III
acerosum v. *elongatum*										III	III		IIII		IIII		IIII	I
pronum															IIII			
rostratum										III	III		II		IIII			
rostratum v. *brevirostratum*						IIII			III						III		III	
idiosporum															III			
Nilsonni ?			I															
PLEUROTAENIUM																		
truncatum			I															
Trabecula															I	II		II
Trabecula f. *clavata*			II						IIII	I					III			
maximum									IIII		II							
TETMEMORUS																		
Brebissonii	III																IIIII	
laevis									IIII				IIIII					
minutus				II	III												IIII	
EUASTRUM																		
oblongum			III			II					III		III				IIIII	
Didelta									III						IIII			
affine			I			II	I		III								II	
ansatum v. *commune*			IIII	III		II	II				IIII							
ansatum v. *dideltiforme*						II												
rostratum					III													
bidentatum			IIII			III				III					II		I	
dubium			II			III												
elegans			I															
binale			IIII		IIII		III											
binale f. *secta*									IIII									
binale f. *hians*			III			IIII			II									
binale f. *Gutwinskii*	II		II		IIIII	III	II		IIII				II				III	
insulare	II				IIII								III					
verrucosum					IIII					IIII								
verrucosum v. *alatum*					IIII	I				III			II					
crassicole ?			I	II														
MICRASTERIAS																		
truncata			I			II			IIII		I							
papillifera			I	I							IIII						II	

N° des stations (sur la carte)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 bis	11	12	13	15	16	17	18
rotata			I			II	II			III	III		IIII				IIIII	
rotata v. *pulchra*										III								
Crux-Melitensis															I			
COSMARIUM																		
pachydermum			II	I					I	II	II							
Ralfsii				III					I									
undulatum v. *minutum*																		III
undulatum f. *minima*																		I
Cucumis													III					
Subcucumis											II	II			I			
Phaseolus v. *elevatum*															I			
depressum													III					
depressum v. *achondrum*													II					
succisum															II			
granatum															III			
granatum v. *subgranatum*																II		
Pokornyanum															I			
subtumidum															II			
subtumidum v. *Klebsii*															II			
galeritum			II															
pyramidatum			III	III	III													
pseudopyramidatum f. *major*									II									
Holmiense v. *integrum*														II	II			
Holmiense f. *constricta*			III								III							
cymatopleurum															II			
obtusatum															III			
venustum f. *minor*			III	II														
Garrolense															I			
tetragonum v. *Lundelli*			III	III														
tetragonum v. *Davidsonii*			III															
alpestre v. *minor*										I								
pseudoconnatum f. *major*										I								
connatum											II							
Novae-Semliae v. *sibiricum*															I			
decedens																	II	
anceps			III	III						I				IIII	I			
obliquum					III								III				IIIII	
obliquum f. *undulata*																	III	
subquadratum													I					
quadratum f. *Willei*			II	II														
plicatum v. *hibernicum*			II															
exiguum	III																	
pygmaeum			IIII			IIII	II								I			
impressulum									II									
impressulum v. *minor*									IIII						I			
Regnellii							I			II		II				I		III
Meneghinii																I		II

N° des stations (sur la carte)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 bis	11	12	13	15	16	17	18
difficile															II			
laeve v. *octangularis*									II									
Cucurbita	III		III	IIII	IIII			II	III								III	
parvulum															III			
parvulum forma															I			
viride										I					III			
caelatum			IIIII	III													I	
subexcavatum v. *ordinatum*														III				
reniforme									II						IIII	III		III
reniforme v. *compressum*																I		
sphalerostichum			IIII															
vexatum									I						III		II	II
margaritiferum											III							
punctulatum v. *subpunctulatum*															III			
humile v. *danicum*									IIII						IIII			
Blyttii v. *Novae-Sylvae*									III									
subcostatum v. *minor*									III		III				IIII			IIII
speciosum v. *Rostafinskii*															I			
speciosum v. *biforme*			I															
speciosum f. *intermedia*										II								
nasutum			IIII				I		II	III	I	II						
didymochondrum														III			III	
tetraophtalmum															I			
tumens															III			
Botrytis									IIII				IIII		IIII	IIIII	IIII	III
Botrytis v. *gemmiferum*															III			
Botrytis v. *mediolaeve*									IIII				IIII			I		
ochtodes						I				IIII					II			
ochtodes v. *amoebum*			I							III	II				I			
margaritatum			II	I														
Quadrum v. *minus*			II															
crenatum			III															
annulatum			I	II														
annulatum v. *elegans*				II														
XANTHIDIUM																		
armatum					I													
antilopaeum			I															
fasciculatum forma			III															
ARTHRODESMUS																		
Incus f. *isthmosa*							III											
convergens			I															
STAURASTRUM																		
Capitulum			III	I					III	II								
pileolatum								I	I				IIII				I	
pileolatum v. *cristatum*													III					
muticum					IIII	IIIII	IIII						IIII			IIII		
brevispinum															II			

N° des stations (sur la carte)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 bis	11	12	13	15	16	17	18
brevispinum f. *minima*															III			
orbiculare v. *hibernicum*											II							
orbiculare v. *Ralfsii*															IIII			
orbiculare v. *depressum*															IIIII			
alternans									IIII						IIII			II
punctulatum									IIIII						III	IIII		
punctulatum v. *pygmaeum*																	IIII	
granulosum															IIII			
Dickiei f. *isthmosa*						IIIII	IIIII											
apiculatum															IIII			
dejectum						IIII	IIIII											
cuspidatum															IIIII			
cuspidatum v. *divergens*									IIIII									
cuspidatum v. *robustum*															IIII			
cristatum			II															
gladiosum		IIII	II			IIII	IIII				III							
teliferum						IIII	IIII											
muricatum				III		III	III		III						II			IIII
spongiosum			III															
spongiosum v. *perbifidum*			I															
subscabrum					I				IIII									
inconspicuum						I												
brachiatum						IIIII	IIIII											
brachiatum forma																		IIII
paradoxum					IIIII	IIIII	IIIII											
gracile v. *nanum*											III				IIIII			
gracile v. *coronulatum*											I							
inflexum															III		III	
crenulatum v. *continentale*									IIII									
polymorphum											III		IIII			III	IIIII	
tetracerum						III	III											
tetracerum f. *trigona*						III												
margaritaceum			III	IIII	III				IIII			IIII					III	
sexcostatum v. *productum*			II			II	II			IIII								
aculeatum			I															
controversum			III															
aciculiferum		I																
furcatum						IIIII	IIIII		II									
monticulosum					IIII													
diplacanthum						IIIII												
furcigerum															III			
SPHAEROZOSMA																		
excavatum	III		III															
SPONDYLOSIUM																		
pygmaeum v. *monile*															IIII			
secedens								I							I			

des stations (sur la carte)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10 bis	11	12	13	15	16	17	18
ALOTHECA																		
lissiliens			III			II			II						IIII			
lissiliens v. *minor*			III												III			
lissiliens f. *bidentula*							IIII											
nucosa						IIIII												
SMIDIUM																		
Swartzii			IIII	I		II	II			IIII	III							
MNOZYGA																		
noniliformis				I		IIIII	IIIII		IIII						IIII			

CHAPITRE QUATRIÈME

SYSTEMATIQUE CRITIQUE

(*Les dimensions sont exprimées en* μ)

GONATOZYGON

G. Brebissonii DE BARY, var. **minor** NOBIS. (Pl. I, fig. 2.)

Station XV, fréquents. Espèce absolument semblable en forme et dimensions au *Gonat. Brebissonii* DE BARY, var. *laeve* (HILSE) WEST et G. S. WEST. [106, Pl. I, fig. 13].

Par contre, la membrane, mentionnée comme étant lisse, est nettement granulée dans nos exemplaires (granules pointus). Par ce caractère, notre espèce se rapproche du *Gonat. Brebissonii* DE BARY, dont elle ne diffère que par les dimensions, les proportions restant les mêmes. A signaler le nombre plus restreint des pyrénoïdes, 2 à 3 par demi-cellule. Long. 90-93; lat. 5-6.

G. Kinahani (ARCH.) RABENH.

Station XVII, assez fréquents. Long. 168; lat. 12.

MESOTAENIUM **Spec. div.**

Station XVII, très abondants. La détermination de la plupart des espèces est difficile, pour ne pas dire impossible, car on a trop peu d'éléments de classification. M. DUCELLIER [37, vol. VIII, p. 51] déclare renoncer à déterminer les exemplaires nombreux qu'il a récoltés au col du Simplon, en attendant que des cultures aient apporté des précisions sur ces espèces probablement très polymorphes. Nous avons trouvé des Mesotaenium en masse à la Sagne, mais nulle part ailleurs. Nous pourrions remplir une planche d'exemplaires différents, allant de la forme cylindrique et courte à la forme cylindrique allongée, de la forme étroite à la forme renflée, etc. Nous croyons pouvoir rattacher une bonne partie de nos types au groupe des **Mesotaenium macrococcum** (KÜTZ.) ROY et BISS., avec dimensions moyennes de : long. 30-40; lat. 13,5-18. Certains sont un peu courbés.

Quant aux formes allongées, elles se rapprocheraient assez, semble-t-il, du groupe des **Mesotaenium de Greyi** TURN. avec dimensions moyennes de: long. 56-78; lat. 20-25.

CYLINDROCYSTIS

C. Brebissonii MENEGH.

Station X, nombreux. Long. 53-57; lat. 17-18.

NETRIUM

N. Digitus (EHRENB.) ITZIGS et ROTHE.

Stations III, IV, V, VI, VII, IX, XI, XII, XV, XVII. Espèce très répandue, mais de préférence dans les Sphaignes. Nous ne l'avons pas trouvée au Mont des Cerfs ni au Chasseron, milieux à réaction alcaline (pH = 7,8 à 8). A côté du type normal, de dimensions: long. 180-284; lat. 60-83, nous avons récolté de nombreux individus semblables à la *forma ad Penium Digitus* (EHRENB.) RALFS β *ventricosum* LAGERH. *acced.*, trouvée par M. DUCELLIER dans la tourbière des Tenasses-Prantin, aux Pléiades (Vaud) [37, vol. VIII, p. 31-32]. Les dimensions de ces individus sont plus faibles: long. 149; lat. 43. D'autres exemplaires étaient visiblement resserrés dans leur partie médiane, mais pas assez, cependant, pour en faire la var. *constrictum* WEST.

N. Nägeli (BREB.) WEST.

Station V, plusieurs exemplaires. Long. 116; lat. 30.

N. oblongum (DE BARY) LÜTKEM.

Station V, très nombreux. Long. 100-149; lat. 30-34.

N. oblongum (DE BARY) LÜTKEM. var. **cylindricum** WEST.

Station VII, très nombreux; stations IV et XII, quelques exemplaires seulement. Long. 54-77; lat. 20-21.

PENIUM

P. Navicula BREB. (Pl. I, fig. 13).

Station XVIII, abondants; station X *bis*, assez abondants; station VI, quelques exemplaires. Cette espèce paraît donc fuir le Sphagnum. Long. 50-60; lat. 14-16; sommets 6. Certains exemplaires du Chasseron ont les sommets un peu tronqués, rappelant la forme *Willei* SCHMIDLE. Nous n'avons pas vu cette figure et WEST ne la donne pas; mais, dans sa définition de *Penium Navicula*, WEST dit: « the poles broadly rounded », bien que ses figures [106, Pl. VII, fig. 13, 14, 15] montrent des pôles nettement tronqués.

P. margaritaceum (EHRENB.) BREB.

Station I, un seul exemplaire. Long. 104; lat. 14; isth. 12.

P. Cylindrus (EHRENB.) BREB. (Pl. II, fig. 14).

Station VII, peu nombreux. WEST dit: « cylindrical and unconstricted »; or ses figures [106, Pl. VI, fig. 1 et 2] sont très peu, mais visiblement resserrées au milieu et nos exemplaires le sont un peu plus; les autres caractères étant très nets, nous n'hésitons pas à conclure à *Penium Cylindrus*. Long. 68; lat. 16.

P. cuticulare West et G. S. West. (Pl. II, fig. 15, 16).

Station IX, plusieurs. Nos types sont un peu plus larges que ceux de West, mais la ponctuation désordonnée et la jeune demi-cellule incolore sont caractéristiques. Long. 24-26; lat. 10-11.

P. polymorphum Perty.

Stations I et XVII, fréquents; stations III et IX, assez fréquents. Long. 47-60; lat. 22-26,5.

P. polymorphum Perty forma **alpicola** Heimerl. (Pl. II, fig. 17, 18).

Stations IX et XVII, assez nombreux. West ne retient pas cette forme, mais la figure donnée par M. Messikommer dans sa thèse [72, Pl. III, fig. 8] et à laquelle nos exemplaires ressemblent complètement, nous paraît une forme bien caractérisée, méritant une mention spéciale. Long. 55-64; lat. 18-22.

P. phymatosporum Nordst.

Stations I et III, très fréquents. Long. 35-40; lat. 15-20.

P. cucurbitinum Biss.

Stations IV et IX, assez fréquents; station XVIII, un seul exemplaire. Long. 62-68; lat. 22-30.

P. curtum Breb.

Station XV, peu nombreux. Nous n'avons pas pu distinguer si la membrane est ponctuée, mais la forme générale pous paraît suffisamment caractérisée. Long. 50; lat. 25,5; isth. 16.

Roya

R. obtusa (Breb.) West et G. S. West.

Station XVII, peu abondants. Les dimensions de nos exemplaires sont beaucoup plus faibles que celles données dans West et conduiraient plutôt à la variété *montana* des mêmes auteurs; mais cette variété est caractérisée surtout par les sommets subtronqués, ce qui n'est nullement le cas chez nous. Long. 44-60; lat. 5,8-6,5.

Closterium

C. Cynthia De Not.

Stations II et X *bis*, fréquents. Long. 90-132; diam. 13-16; courbure 126°-156°. Au Mont des Cerfs, nous avons trouvé un individu vide, aux stries douteuses. N'ayant pu voir la vacuole, nous ne pouvons affirmer que cette espèce se trouve dans cette station.

Cl. Archerianum Cleve

Station XVIII, nombreux; types moins longs et moins courbés que chez West. Dans certaines vacuoles, nous avons très nettement distingué **plusieurs petits granules** [1]. Long. 170-200; diam. 18-20; courb. 105°-110°. Station XV, quelques exemplaires tout à fait conformes. Long. 200; diam. 21; courb. 120°.

Cl. striolatum Ehrenb. var. **monolithum** Viret. (Pl. I, fig. 7, 9, 10, 11, 12).

[1] Voir page 471.

Stations VII, X, XII, XVII, XVIII, en masse; station XV, fréquents; stations III et VI, rares.

La plupart des Desmidiologues se sont arrêtés sur cette espèce, qui paraît offrir des anomalies fréquentes dans sa forme et surtout dans le contenu des vacuoles apicales. La présence fréquente d'un seul granule trépidant dans la vacuole engagea VIRET à créer la variété *monolithum* [102, p. 253]. D'autres auteurs, depuis, ont admis cette variété après étude approfondie [1].

Par contre, plusieurs Desmidiologues, et parmi eux M. L. J. LAPORTE. ont trouvé deux cristaux égaux ou inégaux et parfois trois, quatre et même davantage même. En outre, la même cellule présente souvent un nombre de granules différent dans ses deux demi-cellules [63, p. 61 à 64]. Nous devons signaler la coloration brun-rougeâtre accentuée de la zone apicale et les fréquentes formes anormales ou monstrueuses. Certaines de ces monstruosités ont été retrouvées ailleurs.

Long. 264-480; diam. 28-53; courb. 33°-52°; sommets 15.

Le *Closterium striolatum* var. *monolithum,* bien qu'abondant dans certaines stations à Sphaignes, semble plus constant et plus à l'aise dans les milieux neutres ou de faible acidité (pH = 6 à 8).

Cl. juncidum RALFS var. **brevior** ROY. (Pl. I, fig. 1).

Stations III et XI, nombreux; stations XV et XVIII, assez fréquents. Cette espèce, comme la précédente, arrête les Desmidiologues; de nouveau l'unique granule dans la vacuole terminale est la première caractéristique qui frappe. On n'a pas d'exemples à deux, trois, quatre granules. WEST dit « de nombreux granules » [106, T. I, p. 129].

Le nombre des stries a plus ou moins d'importance suivant les auteurs. M. MESSIKOMMER distingue ses exemplaires à 9 stries de ceux de WEST à 5-7 stries. Nous ne croyons pas qu'on doive tenir compte de si petites différences. M. MESSIKOMMER déclare, en outre, que les stries peuvent n'être pas visibles chez les jeunes individus et apparaître plus tard, seulement.

Les dimensions de nos exemplaires semblent varier suivant les stations :

Chasseron, la Chaux: long. 190-260; diam. 10-16; courb. 32°-42°. — La Vraconnaz, Mouilles des Creux: long. 162-200; diam. 14-17,5; courb. 35°-43°.

Cl. parvulum NAEG. (Pl. I, fig. 3).

Station XV, fréquents; station II, assez fréquents; station XVII, peu nombreux.

Certains individus nous ont embarrassé, car ils sont intermédiaires entre *Cl. parvulum* NAEG. et *Cl. Leibleinii* KÜTZ. Les dimensions et la courbure, conformes à la diagnose de WEST, ne suffisent pas à trancher le cas. Plus décisive est la marge ven-

[1] KURZ : Grundriss einer Algenfl. des appenz. Mittel- und Vorderl. 1922, p. 129. — Steinecke: Ges. zu Königsb. 56, Jahrg. 1915. Bachmann, au Groenland. Messikommer, etc.

trale qui n'est jamais renflée, ni même rectiligne, mais concave. Long. 88-137; diam. 10-16; courb. 120°-131°.

Quelques exemplaires sont beaucoup plus grands: long. 154-168; diam. 17-20; courb. 112°-127°.

Cl. Jenneri Ralfs

Station XVII, assez fréquents; stations VI et IX, plutôt rares. On ne peut pas confondre cette espèce avec *Cl. Venus,* car la courbure est plus forte vers les sommets qui sont plus épais.

Un ou deux pyrénoïdes par demi-cellule. Dans les vacuoles, un granule ou deux (un gros et un petit).

Long. 50-57; diam. 7,5-8; courb. 126°-180°.

Cl. Venus Kütz.

Stations XII et XVIII, très fréquents.

Courbure un peu faible. Le plus souvent, il y a trois pyrénoïdes par demi-cellule. Long. 52-73; diam. 7-9,5; courb. 126°-156°.

Cl. Leibleinii Kütz. (Pl. I, fig. 4).

Stations XV, XVI, XVIII, nombreux; station XII, moins nombreux. Les exemplaires du Mont des Cerfs sont à première vue très différents de ceux des autres stations. Leur courbure est plus forte et leurs dimensions, la largeur surtout, plus grandes. La définition de l'espèce reste cependant, en tous points, applicable. C'est la marge ventrale, plus ou moins renflée, qui provoque quelques différences de dimensions.

Long. 120-205; diam. 17-47; courb. 120°-165°.

Cl. moniliferum (Bory) Ehrenb.

Station XV, un seul exemplaire.

Long. 320; diam. 52; courb. 110°.

Cl. Malinvernianum De Not. (Pl. I, fig. 5).

Station XVII, nombreux; stations VI et XII, quelques-uns.

La ressemblance de cette espèce avec *Cl. Ehrenbergii* est très grande. Si certains individus correspondent nettement à l'une ou l'autre espèce, les cas intermédiaires sont fréquents. West donne comme différence essentielle la membrane striée, mais il ajoute que les stries sont si délicates qu'elles peuvent n'être pas visibles [106, T. I, p. 146]. Nous devons donc tenir compte aussi de caractères plus apparents, tels que le rapport de la longueur à la largeur, la courbure, les vacuoles. Chez nos exemplaires, la longueur vaut environ 5 à 6 fois la largeur; la courbure est de 70° à 130°. Les vacuoles ont de nombreux granules mobiles. Nous voyons que sous le rapport des dimensions nos types se rapprochent plutôt de *Cl. Ehrenbergii,* mais les dimensions elles-mêmes et la courbure nous conduisent à *Cl. Malinvernianum.*

Long. 224-320; diam. 45-60; courb. 70°-130°.

Cl. Ehrenbergii Menegh. (Pl. I, fig. 8).

Station XVIII, nombreux.

Comparés à l'espèce précédente, nos exemplaires présentent une courbure faible, mais la forte largeur, les sommets plus lar-

ges, les pyrénoïdes dispersés, parlent en faveur de *Cl. Ehrenbergii*. Long. 345; diam. 67; courb. 92°.

REMARQUE : Nous avons le droit de parler de la forte largeur qui ne peut être due au renflement de la marge ventrale, relativement peu prononcé. Notre distinction entre ces deux espèces très voisines reste cependant sujette à discussion.

Cl. acerosum (SCHRANK) EHRENB.

Stations VI et XVIII, assez fréquents; station X, rares.

La membrane est presque toujours colorée en brun très clair; les granules trépidants sont groupés en une seule masse. Le nombre des pyrénoïdes est régulièrement de 13 à 14 par demi-cellule (WEST dit 7 à 11 [106, T. I, p. 147).

Long. 375-452; diam. 31-11.

A la Vraconnaz, un vieil exemplaire, vide, avait des proportions géantes: long. 650; diam. 78.

Cl. acerosum (SCHRANK) EHRENB. var. **elongatum** BREB.

Stations X, X *bis*, XII, XV, XVII, nombreux; station XVIII, rares. Mêmes remarques que pour l'espèce elle-même en ce qui concerne le nombre des pyrénoïdes. Long. 465-690; diam. 33-47.

Cl. pronum BREB.

Station XV, nombreux. Long. 326-446; diam. 6-7,5.

Cl. rostratum EHRENB.

Station XV, nombreux; stations X, X *bis*, XII, assez fréquents.

La membrane est colorée jusqu'au bout des sommets.

Long. 337-400; diam. 19-27.

Cl. rostratum EHRENB. var. **brevirostratum** WEST.

Stations VI, IX, XV, XVII, assez nombreux.

Plusieurs cas de conjugaison (13 VII 1929) et plusieurs monstruosités. Long. 286-354; diam. 23-29; courb. 42°.

Cl. idiosporum WEST et G. S. WEST.

Station XV, plusieurs exemplaires. Long. 210; diam. 11,5.

Cl. Nilsonnii BORGE.?? (Pl. I, fig. 6).

Station III. Deux exemplaires, malheureusement détériorés, qui paraissent correspondre assez bien à ceux trouvés et décrits par VIRET [102, p. 254], sous le nom de *Cl. intermedium* RALFS, forma *minor* VIRET. M. DUCELLIER assimile cette espèce à celle qu'il a trouvée au col du Simplon et que M. le prof. BORGE a examinée. Nous ne pouvons pas donner le nombre de pyrénoïdes de nos types, mais les dimensions, la forme, le granule unique, les sommets largement tronqués correspondent assez bien à la définition de M. DUCELLIER. Long. 134; diam. 15; courb. 68°.

PLEUROTAENIUM

Pl. truncatum (BREB.) NAEG.

Station III, rares. Long. 346-470; diam. 63-65; sommets 28-30.

Pl. Trabecula (EHRENB.) NAEG.

Stations XVI et XVIII, peu nombreux; station XV, rares.

Quelques exemplaires du Mont des Cerfs montrent une légère seconde ondulation à la base de la demi-cellule.

Dimensions très variables: long. 330-614; diam. 28-41; sommets 18.

Pl. Trabecula (EHRENB.) NAEG. forma **clavata** (KÜTZ) WEST et G. S. WEST.

Stations IX et XV, nombreux; stations III et X, assez rares.

Long. 244-400; diam. max. 25-40; sommets 5-22,5. Un exemplaire très renflé: 352/48.

Plusieurs individus n'ont qu'une demi-cellule « *clavata* ».

Pl. maximum (RHEINSCH) LUND.

Station IX, nombreux; station X *bis*, peu fréquents.

Tous ont la seconde ondulation à la base de la demi-cellule. Long. 585-620; lat. max. 38-40; sommets 22-25.

TETMEMORUS

T. Brebissonii (MENEGH.) RALFS

Station XVII, très nombreux; station I, assez nombreux.

Les dimensions sont beaucoup plus faibles que chez WEST; mais ce dernier précise que les espèces d'Europe ont des dimensions plus petites que les espèces britanniques [106, T. I, p 217, note]. Long. 102-112; lat. 23-24; isth. 18-19.

T. laevis (KÜTZ.) RALFS

Stations IX et XII, très nombreux.

Beaucoup d'individus sont des intermédiaires entre les espèces *T. laevis* et *T. minutus*; en particulier, la présence d'un pyrénoïde par demi-cellule chez plusieurs exemplaires ferait conclure à *T. minutus*; mais les dimensions plus fortes parlent en faveur de *T. laevis*.

Long. 72-112; lat. 19-24; isth. 17-23.

T. minutus DE BARY.

Station XVII, nombreux; stations IV et V, assez fréquents.

Un exemplaire avait un pyrénoïde dans une demi-cellule et deux dans l'autre. Long. 60-66; lat. 19-20; isth. 17-18.

EUASTRUM

E. oblongum (GREV.) RALFS.

Stations III et XVII, nombreux; stations X *bis* et XII, assez fréquents; station VI, peu abondants.

Long. 143-160; lat. 64-78; isth. 19-25.

E. Didelta (TURP.) RALFS.

Stations IX et XV, nombreux.

M. DUCELLIER a déjà relevé le polymorphisme de cette espèce. Les formes monstrueuses ne sont pas rares.

Long. 106-125; lat. 61-70; isth. 17-18.

E. affine RALFS (Pl. III, fig. 43).

Station IX, assez fréquents; station VI, peu abondants; stations III, VII et XVII, rares.

Long. 120-150; lat. 70-85; isth. 20-24.

M. DUCELLIER [39, p. 133], avant de se prononcer, demande une revision des espèces: *E. Didelta, E. humerosum, E. affine, E. ampullaceum, E. ansatum.*

La difficulté de détermination provient des nombreuses formes intermédiaires. Nous avons trouvé de nombreux Euastrum de ce groupe, que nous avons triés d'après WEST, surtout, en tenant compte avant tout des caractères suivants :

E. Didelta. — Dimensions très grandes, sommets à tendance cunéiforme; 3 protubérances à la base et 2 au-dessus; angle basal aigu et bien arrondi (WEST, pl. XXXV, fig. 3 et 4).

E. humerosum. — Lobe intermédiaire latéral très saillant et aigu; sinus supérieur latéral profond et aigu; angle basal rectangulaire, donnant un grand lobe inférieur, tronqué et un peu concave (WEST, Pl. XXXIV, fig. 1).

E. affine. — La différence caractéristique avec l'espèce précédente est dans le lobe latéral supérieur moins accentué, avec bord supérieur horizontal, ce qui ouvre ainsi le sinus latéral supérieur *presqu'à angle droit.* Les protubérances sont au nombre de six, quatre à la base et deux au-dessus (WEST, Pl. XXXV, fig. 12).

E. ampullaceum. — C'est une forme intermédiaire entre *E. Didelta* et les deux espèces précédentes. Le lobe polaire est très cunéiforme, comme chez *E. affine* et *E. humerosum,* mais l'angle basal est aigu et arrondi (WEST, Pl. XXXV, fig. 8 et 10).

E. ansatum. — Les figures de WEST (Pl. XXXVI, fig. 10, 11, 14, 15) sont suffisamment caractéristiques pour éviter une confusion. L'étude que M. DUCELLIER consacre à cette espèce permet une détermination encore plus sûre [39, p. 35 et suiv.].

E. ansatum RALFS var. **commune** DUCELLIER (Pl. II, fig. 32).
Stations III, IV, X *bis,* nombreux; stations VI, VII, moins fréquents. Long. 76-84; lat. 38-42; isth. 14.

E. ansatum RALFS var. **dideltiforme** DUCELLIER (Pl. II, fig. 25).
Station VI, peu nombreux. Long. 80-82; lat. 40-47; isth. 11-14.

E. rostratum RALFS (Pl. II, fig. 36).
Station V, assez nombreux. Long. 50; lat. 34; isth. 7.

E. bidentatum NAEG. (Pl. II, fig. 33).
Stations III, VI, X, nombreux; stations XV, XVII, plus rares. Long. 48-55; lat. 28-33; isth. 6-9.

E. dubium NAEG. (Pl. II, fig. 35).
Stations II, VI, assez nombreux.
Long. 26-34,5; lat. 17-20; isth. 6-7.

E. elegans (BREB.) KÜTZ. (Pl. II, fig. 34).
Station III, deux exemplaires, seulement.
Long. 30; lat. 19; isth. 5,5.

E. binale (TURP.) EHRENB. (Pl II, fig. 30, 31).
Stations III, V, VII, nombreux. D'après leurs dimensions, nos exemplaires peuvent être répartis en deux groupes:
Long. 25-26; lat. 18-19; isth. 5-6. Long. 14-16; lat. 11-12; isth. 4.

E. binale (TURP.) EHRENB. forma **secta** TURN. (Pl. II, fig. 23).

Station IX, nombreux. Les formes intermédiaires entre cette espèce et la forme *Gutwinskii* sont fréquentes; comme toutes deux se trouvent dans la même station, nous gardons un doute sur cette différenciation. Long. 23-24; lat. 15-16; isth. 5,5.

E. binale (TURP.) EHRENB. forma **hians** WEST (Pl. II, fig. 21 et 22).

Stations III, VI, IX, assez nombreux.

Long. 12-18; lat. 10-12; isth. 3-5.

E. binale (TURP.) EHRENB. forma **Gutwinskii** SCHMIDLE (Pl. II, fig. 26, 27,29,37).

Stations V, IX, nombreux; stations I, III, VI, VII, XII, XVII, moins nombreux. Long. 24-30; lat. 16-20; isth. 5-6,5.

E. insulare (WITTR.) ROY (Pl. II, fig. 24 et 28).

Station V, abondants; stations I et XII, assez nombreux.

Long. 18-29,5; lat. 12,5-20; isth. 5-7; épaiss. 8,5.

E. verrucosum EHRENB.

Stations V et X, nombreux.

Long. 90-93; lat. 76-78; isth. 18-21; épaiss. 51.

E. verrucosum EHRENB. var. **alatum** WOLLE.

Stations V et X, nombreux; stations VI et XII, plus rares.

Long. 90-96; lat. 72-80; isth. 16-22.

E. crassicole LUND.?? (Pl. II, fig. 19, 20).

Stations III et IV, rares. Nos exemplaires se rapprochent d'*E. insulare* par leur forme, mais leurs dimensions (deux fois plus longs que larges) les en éloignent. Nous les attribuons provisoirement à cette espèce. Long. 26-28; lat. 14,5-15; isth. 6.

M. DUCELLIER a trouvé une espèce assez rapprochée dans les tourbières de Hudelmoos (Thurgovie) [39, p. 135], qu'il attribue à l'*E. binale* var. *elongatum* LÜTKEMULLER et qu'il élève au rang d'espèce nouvelle sous le nom d'*Euastrum Lütkemullerii* DUCELL.

MICRASTERIAS

M. truncata (CORDA) BREB. (Pl. III, fig. 39, 41).

Station IX, abondants; stations III, VI, X *bis*, plutôt rares.

Beaucoup de formes anormales; le lobe polaire montre des angles simples ou « bimucronés ».

Long. 96-105; lat. 90-100; isth. 23-45.

M. papillifera BREB. (Pl. III, fig. 45).

Station X *bis*, abondants; stations III, IV, XVII, rares.

Grande variété dans la division des lobes.

Long. 110-136; lat. 98-110; isth. 20.

M. rotata (GREV.) RALFS. (Pl. III, fig. 38, 40, 42).

Station XVII, très nombreux; stations X, X *bis*, XII, abondants; stations III, VI, VII, rares. Les incisions entre les lobes sont parfois resserrées, jusqu'à n'être qu'une simple fente; dans d'autres cas, au contraire, elles sont très ouvertes. Polymorphisme courant; les lobules sont souvent tridentés. Un exemplaire avait une demi-cellule normale, l'autre avait 10 lobules au lieu de 12.

Long. 243-268; lat. 230-234; isth. 30-38.

M. rotata (GREV.) RALFS var. **pulchra** LEMN. (Pl. III, fig. 44).

Station X, assez fréquents. Cette variété, que nous n'avons trouvée que dans cette station, serait peut-être, dit LAPORTE [63, p. 95], un état d'exubérance de *Micr. rotata*; pourquoi alors ne la trouverait-on pas où cette espèce domine?

Long. 232; lat. 212; isth. 36.

M. Crux-Melitensis (EHRENB.) HASS. (Pl. III, fig. 46).

Station XV, rares. Long. 120-122; lat. 97-108; isth. 20.

REMARQUE : Nous pourrions nous arrêter longuement sur ce chapitre des Micrasterias et discuter les anomalies et les tendances d'une quantité de formes. Nous ne pensons pas qu'il faille classer ces formes. La diversité des lobes et incisions est trop courante pour qu'on voie là autre chose que des développements imparfaits, des monstruosités, dues peut-être aux conditions très variables des milieux.

COSMARIUM

C. pachydermum LUND.

Stations III, IV, IX, X, X *bis*, assez rares. Tous les exemplaires de la Chaux sont plus grands que ceux de WEST. M. DUCELLIER en avait trouvé un seul aussi grand, dans la tourbière de Hudelmoos (Thurgovie) [39, p. 138 et 139]. La membrane n'est pas toujours aussi épaisse que celle du type normal.

Long. 96-100; lat. 76-78; isth. 30-36.

C. Ralfsii BREB.

Station IV, assez nombreux; station IX, rares. Le chromatophore pariétal, consistant en bandes avec de nombreux pyrénoïdes, est caractéristique.

Long. 104-114; lat. 91-99; isth. 22-24.

C. undulatum CORDA var. **minutum** WITTR.

Station XVIII, assez fréquents. Long. 25; lat. 21; isth. 5.

C. undulatum CORDA forma **minima** GUTW.?? (Pl. IV, fig. 47).

Station XVIII, un seul exemplaire. Le contour de la cellule correspond bien à *C. undulatum* CORDA; le nombre des ondulations est le même, l'angle basal obtus, le sommet rétus. Le contour est toutefois un peu moins circulaire et à tendance légèrement pyramidale. Les dimensions, en outre, sont beaucoup plus petites. Ce type est plus éloigné de la var. *minutum* WITTR. que de *C. undulatum* lui-même. WEST, dans ses remarques [tome II, p. 149], rappelle la forma *minima* GUTW. de Galicie, dont les dimensions se rapprocheraient des nôtres. N'ayant pas vu cette figure de GUTWINSKI, nous ne lui rattachons notre forme que provisoirement. Long. 25; lat. 20; isth. 7,5.

C. Cucumis (CORDA) RALFS.

Station XII, assez nombreux. Les pyrénoïdes dispersés sont caractéristiques. Long. 64-70; lat. 40-43; isth. 20; ép. 28.

C. Subcucumis SCHMIDLE.

Stations X *bis*, XI, XV, assez rares. Cette espèce se distingue de la précédente par ses pyrénoïdes au nombre de deux par demi-cellule. Long. 52-75; lat. 35-43; isth. 18-20.

C. Phaseolus BREB. var. **elevatum** NORDST. (Pl. IV, fig. 48, 52).

Station XV, rares. Nous avons été embarrassé dans la détermination de ces quelques individus. Leur forme est bien un peu hexagonale, elliptique, mais pas toujours très nettement. C'est de cette variété « *elevatum* » de NORDST. que se rapprochent le plus nos types. Mentionnons qu'une forme très semblable aux nôtres est figurée dans les « Acta Horti Botanici Universitatis Latviensis, Riga, 1928, p. III, fig. 37 », sous le nom de *Cosm. Phaseolus* BREB. forma *minor* BOLDT.

Long. 20-24; lat. 21-24; isth. 4-6.

C. depressum (NAEG.) LUND.

Station XII, assez fréquents. Long. 37-42; lat. 39-44; isth. 9-10

C. depressum (NAEG.) LUND. var. **achondrum** (BOLDT.) WEST et G. S. WEST.

Station XII, peu fréquents. Long. 44,5-47; lat. 45; isth. 10-14.

C. succisum WEST. (Pl. IV, fig. 51).

Station XV, peu abondants. Sauf erreur, cette espèce n'a pas encore été signalée en Suisse. WEST ne la cite que dans les îles britanniques. Long. 9; lat. 10; isth. 3.

C. granatum BREB. (Pl. IV, fig. 49).

Station XV, assez nombreux. Espèce très polymorphe. Nos types correspondent assez bien à ceux de WEST. Les sommets sont parfois légèrement rétus. Long. 36-40; lat. 24-28; isth. 6-8.

C. granatum BREB. var. **subgranatum** NORDST.

Station XVI, plutôt rares. Absolument conformes au type dessiné chez WEST (Tome II, pl. LXIII, fig. 7).

Long. 27-31; lat. 20-23; isth. 5-7,5.

Dans le catalogue des Desmidiacées suisses de DUCELLIER, cette variété est désignée sous le nom de *C. Meneghinii* BREB., var. *granatoïdes* SCHMIDLE.

C. Pokornyanum (GRUN.) WEST et G. S. WEST. (Pl. IV, fig. 53, 54).

Station XV, très rares. Un exemplaire nous a paru avoir la membrane finement granulée. Long. 26-30; lat. 15-17; isth. 7-8.

C. subtumidum NORDST.

Station XV, peu nombreux. Long. 44; lat. 33; isth. 10.

C. subtumidum NORDST. var. **Klebsii** (GUTW.) WEST et G. S. WEST.

Station XV, peu nombreux. Long. 38; lat. 36; isth. 8.

C. galeritum NORDST.

Station III, peu abondants. Nos exemplaires sont un peu plus grands que ceux de WEST. DUCELLIER en a trouvé de plus grands encore dans la tourbière des Tenasses-Prantin [37, vol. VIII, p. 36].

Long. 59; lat. 52; isth. 18.

C. pyramidatum BREB.

Stations III, IV, V, assez nombreux.

Long. 68-84; lat. 37-48; isth. 14-16.

C. pseudopyramidatum LUND. forma **major** NORDST. (Pl. IV, fig. 57, 58).

Station IX, peu abondants. WEST ne cite cette forme que dans ses remarques [106, T. II, p. 202]. Certains exemplaires sont fortement semi-elliptiques, au point de ressembler à *C. Cucumis* ou *C. Subcucumis,* mais la membrane est distinctement ponctuée (assez grosses ponctuations). Le contour n'a presque rien de pyramidal. M. DUCELLIER [37, vol. VIII, p. 63] a fait, semble-t-il, les mêmes constatations..... « demi-cellules à contour semi-elliptique, à sommet arrondi ». Nos dimensions sont semblables aux siennes.

Long. 62-68; lat. 36-38; isth. 15-20; épaiss. 25-28.

C. Holmiense LUND. var. **integrum** LUND. (Pl. IV, fig. 50).

Stations XIII-XV, peu abondants.

Long. 43-54; lat. 25-35; isth. 12-18.

C. Holmiense LUND. var. **integrum** LUND. forma **constricta** GUTW. (Pl. IV, fig. 55,56).

Station III, X *bis,* assez fréquents. Cette forme n'est pas mentionnée dans la monographie de WEST, mais elle figure dans la thèse de M. MESSIKOMMER [72, Taf. IV, fig. 4].

Long. 50; lat. 33; isth. 18.

C. cymatopleurum NORDST.

Station XV, peu abondants. Long. 79; lat. 58; isth. 22.

C. obtusatum SCHMIDLE.

Station XV, assez fréquents. Long. 46-47; lat. 37-39; isth. 14.

C. venustum (BREB.) ARCH. forma **minor** WILLE (Pl. IV, fig. 65).

Stations III et IV, plusieurs exemplaires. Le sommet n'est pas toujours concave, mais souvent plat. L'ondulation médiane latérale est accentuée, ce qui est conforme à cette espèce.

Long. 25; lat. 16-17; isth. 5.

C. Garrolense ROY et BISS.

Station XV, très rares. Long. 27; lat. 21; isth. 8,5.

C. tetragonum (NAEG.) ARCH. var. **Lundellii** COOKE (Pl. IV, fig. 66, 68).

Stations III et IV, assez nombreux. Nos types sont identiques à ceux de M. DUCELLIER [37, vol. VIII, p. 38-39], qui les désigne sous le nom de « *forma* » LUNDELL. WEST en a fait la var. *Lundellii* COOKE.

Long. 40; lat. 25; isth. 8.

C. tetragonum (NAEG.) ARCH. var. **Davidsonii** (ROY et BISS. WEST et G. S. WEST. (Pl. IV, fig. 67).

Station III, assez nombreux. L'angle basal, bi-ondulé, est caractéristique. Long. 35; lat. 22; isthm. 10.

C. alpestre ROY et BISS. var **minor** DUCELL.?? (Pl. IV, fig. 59).

Station X, très rares. Notre unique exemplaire avait deux pyrénoïdes par demi-cellule. Long. 70; lat. 56; isth. 54.

M. DUCELLIER envisage cette var. minor qui correspond au *Disphynctium ellipticum* de DELPONTE [31, p. 230; Tab. XXI, fig. 14]. Un second individu à peu près semblable n'avait qu'un pyrénoïde par demi-cellule et se rapprocherait beaucoup de l'espèce suivante par son contour et par ses dimensions.

C. pseudoconnatum NORDST. forma **major** WILLE?? (Pl. IV, fig. 60).

Station X, rares. WEST signale dans sa note [106, T. III, p. 28] que LÜTKEMÜLLER a trouvé en Autriche des formes de cette espèce, de dimensions: long. 66-73; lat. 49-52; isth. 42-44. Devant la rareté de nos exemplaires, nous gardons un doute sur l'exactitude de notre détermination. Long. 64; lat. 50; isthm. 42.

C. connatum BREB.

Station X *bis*, quelques exemplaires. WEST dit: « ...pas dans le Sphagnum » [106, T. III, p. 26], ce qui est bien le cas de cette station. Long. 97; lat. 64; isthm. 46.

C. Novae-Semliae WILLE var. **sibiricum** BOLDT. (Pl. IV, fig. 63).

Station XV, très rares. Long. 16; lat. 15; isthm. 7,5.

C. decedens (REINSCH) RACIB. (Pl. V, fig. 97).

Station XVII, assez rares. Un peu plus petits que les types de WEST. Long. 34; lat. 16; isthm. 13.

C. anceps LUND. (Pl. IV, fig. 61, 62).

Stations III, IV, XIII, nombreux; stations XV, X, rares. Les côtés sont rectilignes ou légèrement concaves.

Long. 20-34 ; lat. 13-20; isthm. 7-12; épaiss. 12.

C. obliquum NORDST. (Pl. V, fig. 70).

Station XVII, très nombreux; stations V et XII, assez fréquents.

Long. 16-29; lat. 12-20; isthm. 9-13; épaiss. 10.

C. obliquum NORDST. forma **undulata** NOBIS (Pl. V, fig. 71, 72).

Station XVII. Nous avons trouvé de nombreux *C. obliquum* dont les côtés ont une concavité si accentuée (en partie provoquée par l'angle basal saillant) que nous tenons à distinguer cette forme si abondante et si constante.

Long. 23-24; lat. 17-18; isthm. 12,5-13.

C. subquadratum NORDST. (Pl. IV, fig. 69).

Station XII, rares. Sauf erreur, cette espèce n'a pas encore été signalée en Suisse. Long. 58, lat. 32; isthm. 17.

C. quadratum RALFS. forma **Willei** WEST.

Stations III et IV, peu abondants. Long. 52; lat. 30; isth. 19,5.

C. plicatum REINSCH var. **hibernicum** WEST.

Station III, peu abondants. Membrane plus épaisse au sommet.

Long. 90; lat. 52; isth. 18.

C. exiguum ARCH. (Pl. IV, fig. 64).

Station I, nombreux. Long. 24-25; lat. 12-13; isth. 5-6.

C. pygmaeum ARCH. (Pl. V, fig. 75, 76).

Stations III et VI, nombreux; stations VII et XV, plus rares. La définition de WEST permet une grande variété de formes. Nous avons trouvé les deux extrêmes, soit: demi-cellule oblong.-rectangulaire (Station XV) et demi-cellule hexagonale (Stations III, VI, VII) à angle obtus et angle latéral pourvu d'une petite pointe.

Long. 10-12; lat. 11,5-13; isthm. 3-4.

C. impressulum ELFV.

Stations IX, peu nombreux.

Long. 22-30; lat. 15-22; isthm. 4,5-9; épaiss. 10,6.

C. impressulum ELFV. var. **minor** NOBIS. (Pl. V, fig. 80).

Station IX, nombreux; station XV, rares. Il n'y a aucun doute que ces formes soient bien des *C. impressulum*; seules les dimensions sont beaucoup plus faibles.

Long. 18-20; lat. 14-16; isthm. 3,5-5.

C. Regnellii WILLE. (Pl. V, fig. 77, 78).

Stations X, XI, XVIII, peu nombreux; stations VII-XVI, rares. Le sinus n'est pas dilaté à son extrémité et la marge latérale inférieure est égale à la supérieure et même plus courte, ce qui est contraire à la définition de WEST.

Long. 11-15,2; lat. 11-15,6; isthm. 3-4,5; épaiss. 7,5.

C. Meneghinii BREB. (Pl. V, fig. 79).

Stations XVI, XVIII, rares. Long. 14-16; lat. 11,5-13; i. 2,5-5; ép. 8. Un exemplaire plus petit, mais de dimensions encore normales: Long. 12,6; lat. 12,6; isth. 4.

C. difficile LÜTKEM. (Pl. V, fig. 74).

Station XV, peu nombreux. L'ornementation est extrêmement difficile à voir. Nous ne l'avons vue nettement que sur un demi-exemplaire. Mais nous n'estimons pas qu'elle soit la seule caractéristique de l'espèce. Si l'espèce est voisine de *C. Meneghinii* BREB., elle ne lui est point semblable en proportions. *C. Meneghinii* est plus petit et le plus souvent moins allongé par rapport à sa largeur. A ce point de vue, la fig. 2 de la planche LXXIII de WEST [106, T. III] nous paraît plus caractéristique que la fig. 3 de la même planche[1]. Long. 30; lat. 18; isth. 6.

C. laeve RABENH. var. **octangularis** (WILLE) WEST (Pl. V, fig. 73).

Station IX, peu abondants. Long. 21; lat. 15; isth. 5.

C. Cucurbita BREB.

Stations I, III, IV, IX, XVII, abondants; station VIII, plus rares. Long. 34-47; lat. 15,5-20; isth. 14-18; un exemplaire était beaucoup plus petit: long. 28; lat. 14; isthme 12.

C. parvulum BREB. (Pl. V, fig. 82).

Station XV, plusieurs exemplaires. Long. 27; lat. 13; isth. 10.

C. parvulum BREB. **forma** NOBIS. (Pl. V, fig. 81).

Station XV, un seul exemplaire. Cette forme se rapproche beaucoup de *C. parvulum* BREB.; ses côtés sont cependant plus convergents et les dimensions sont sensiblement plus petites.

Long. 22; lat. 12; isth. 9.

C. viride (CORDA) JOSH.

Station XV, assez fréquents; station X, rares. Le rapport de la longueur à la largeur est très variable. Long. 39-42; lat. 24-25; isth. 13; un exemplaire était très étroit: Long. 37; lat. 18; isth. 15.

C. caelatum RALFS (Pl. V, fig. 84, 85, 86).

Stations III et IV, très nombreux; station XVII, rares. Polymorphisme courant et très accentué. M. DUCELLIER consacre une

[1] Voir remarques de M. DUCELLIER: [37 - vol. X, p. 112-113].

planche intéressante à cette espèce [37, vol. VIII, p. 41 et 43]; nous avons trouvé à notre tour la plupart des types dessinés par cet auteur. L'unique exemplaire trouvé à la Sagne est très rectangulaire. Le lobe latéral inférieur est largement tronqué et muni de 3 à 4 saillies émoussées. Le lobe supérieur est tronqué obliquement avec 2 à 3 saillies. Le sommet a 4 ondulations tronquées, donnant une ligne apicale crénelée, les ondulations étant souvent à flancs dissymétriques. Cet individu ressemble beaucoup à la figure 5 de la planche de M. DUCELLIER.

Long. 42-44; lat. 35-39; isth. 14-16.

C. subexcavatum WEST et G. S. WEST. var. **ordinatum** WEST et G. S. WEST.

Station XIII, assez nombreux. Long. 27-31; lat. 17,5-20; i. 15. Un exemplaire avait la membrane nettement teintée en rose pâle.

C. reniforme (RALFS) ARCH. Pl. V, fig. 100).

Station XV, très nombreux; stations IX, XVI, XVIII, assez nombreux. Long. 42-54; lat. 39-50; isth. 12-16.

Plusieurs types plus gros. Long. 60; lat. 58; isthme 15.

C. reniforme (RALFS) ARCH. var. **compressum** NORDST.

Station XVI, rares. Long. 50; lat. 48; isthme 18.

C. sphalerostichum NORDST.

Station III, nombreux. Long. 18-20; lat. 15-16; isth. 7.

C. vexatum WEST.

Station XV, assez nombreux; stations IX, XVII, XVIII, plus rares. Le sommet est faiblement, mais visiblement ondulé; les granules diminuent bien de la périphérie au centre qui est nu.

Long. 36-44; lat. 32-37; isth. 12-13.

C. margaritiferum MENEGH.

Station X *bis*, plusieurs exemplaires. Long. 54; lat. 45; isth. 15.

C. punctulatum BREB. var **subpunctulatum** (NORDST.) BÖRG. (Pl. V, fig. 88).

Station XV, assez fréquents. Long. 35; lat. 30-31; isth. 4-6.

C. humile (GAY) NORDST. var. **danicum** (BÖRG) SCHMIDLE (P. V, fig. 83).

Stations IX et XV, nombreux. Cette variété paraît être celle que trouva abondamment M. DUCELLIER au Galvernbord (Valais) [37, vol. X, p. 114-115] et qu'il désigna sous le nom de var. *Striatum*. WEST signale cette variété, mais la caractérise par les angles arrondis du sommet et par l'absence complète de granules. Or, M. DUCELLIER décrit précisément les séries et les positions des granulations et les angles apicaux saillants! Un croquis à l'appui confirme sa description. Nous estimons que ses types, comme les nôtres, correspondent beaucoup mieux à la variété *danicum* (BÖRG.) SCHMIDLE, qui n'a pas encore été signalée en Suisse, sauf erreur. Nous n'avons pu, malgré nos efforts, apercevoir tous les granules d'une façon assez nette pour qu'aucun doute ne subsiste sur la présence de cette espèce dans nos récoltes.

Long. 14-16; lat. 13-14; isth. 4-6.

C. Blyttii WILLE var. **Novae-Sylvae** WEST et G. S. WEST (Pl. V, fig. 98).

Station IX, assez nombreux. Les ondulations nettement tronquées sont caractéristiques, cependant nous n'avons pas vu l'arc des 4 petits granules sous le granule central.

Long. 25; lat. 18; isthme 6.

C. subcostatum NORDST, var. **minor** WEST et G. S. WEST (Pl. V, fig. 99).

Stations IX, X *bis*, XV, XVIII, nombreux. L'ornementation au centre de la demi-cellule nous a paru plus simple que chez WEST.

Long. 24-25; lat. 20-23; isth. 5-8; épaiss. 11.

C. speciosum LUND. var. **Rostafinskii** (GUTW.) WEST (Pl. V, fig. 95).

Station XV, rares. Long. 40-41; lat. 24; isth. 12-14.

C. speciosum LUND. var **biforme** NORDST. (Pl. V, fig. 102).

Station III, rares. Long. 73; lat. 49; isth. 12.

C. speciosum LUND. var. **simplex** NORDST. forma **intermedia** WILLE (Pl. V, fig. 92).

Station X, peu nombreux. Long. 38, lat. 26; isth. 12.

C. didymochondrum NORDST.

Stations XIII et XVII, peu nombreux.

Long. 33-38; lat. 24-27; isth. 8,5-10; épaiss. 19.

C. nasutum NORDST. (Pl. V, fig. 87, 89, 90, 91).

Station III, nombreux; stations IX, X, XI, peu nombreux; stations VII-X *bis*, rares. Quelques exemplaires sont plus petits que ceux de WEST; d'autres ont leur contour inachevé, sans papilles (fig. 96). Chez un individu, les deux ondulations du sommet étaient bigranulées et non trigranulées. Long. 31-36; lat. 25-28; isth. 8-12; épaiss. 15 (fig. 95). Dans la station III, un exemplaire avait près de l'isthme une ornementation difficile à distinguer; peut-être est-ce une forme *granulata* NORDST.

Long. 38; lat. 30; isth. 13 (fig. 97).

Dans la station IX, une forme avait une ornementation très nette, mais inconnue. Long. 36; lat. 26,5; isth. 10 (fig. 93).

C. tetraophtalmum BREB.

Station XV, rares. Long. 84-86; lat. 57-62; isthme 16-22.

C. tumens NORDST. (Pl. V, fig. 94).

Station XV, assez nombreux.

Long. 41-46; lat. 27,5-30; isth. 20-23; épaiss. 23-25.

C. Botrytis MENEGH.

Stations IX, XII, XV, XVI, XVII, XVIII, très abondants.

Tous les Desmidiologues connaissent le grand polymorphisme de cette espèce. Nous ne signalerons que les sommets, concaves le plus souvent, les verrues plus fortes, les angles apicaux un peu saillants, dans les exemplaires du Chasseron.

Long. 56-76; lat. 45-60; isth. 14-16.

Quelques types plus gros: long. 80-84; lat. 61-68; isthm. 19.

C. Botrytis MENEGH. var. **gemmiferum** (BREB) NORDST.
Station XV, assez nombreux. La tumeur centrale est très nette. Long. 88; lat. 70; isth. 22.

C. Botrytis MENEGH. var. **mediolaeve** WEST.
Stations IX et XII, nombreux; station XVI, rares. Long. 63-72; lat. 53-56; isth. 13-16; épaiss. 30. Un gros individu: long. 80; lat. 55; isth. 18.

C. ochtodes NORDST.
Station X, nombreux; stations VI-XV, rares. Long. 72-86; lat. 52-65; isth. 15-21.

C. ochtodes NORDST. var. **amoebum** WEST.
Stations X, X *bis*, peu nombreux; stations III, XV, rares. Long. 84-96; lat. 58,5-68; isth. 19-22.

C. margaritatum (LUND.) ROY et BISS. (Pl. V, fig. 93).
Stations III, IV, peu nombreux. Forme assez variable. Long. 88; lat. 70; isth. 21.

C. Quadrum LUND. var. **minus** NORDST. [106, T. IV, p. 21, notes].
Station III, peu nombreux. Long. 50; lat. 46; isth. 16.

C. crenatum RALFS. (Pl. V, fig. 101).
Station III, assez nombreux. Long. 30; lat. 22; isth. 10.

C. annulatum (NAEG.) DE BARY. (Pl. V, fig. 96).
Stations III, IV, rares. L'isthme est très visible. Long. 48; lat. 21; isth. 19,5.

C. annulatum (NAEG.) DE BARY, var. **elegans** NORDST.
Station IV, rares. Long. 43; lat. 17.

Espèce douteuse.

C. Braunii REINSCH. var. **lobulatum** SCHMIDLE.
Station III, assez abondants. Cette espèce ressemble beaucoup au dessin de M. DUCELLIER [37, vol. VIII, p. 41]. N'ayant pas vu les échantillons de SCHMIDLE et nos dimensions étant sensiblement plus faibles, nous ne pouvons conclure, d'autant moins encore que nous n'avons pas distingué l'ornementation de la membrane. Long. 25-27; lat. 20-21; isth. 7-8.

XANTHIDIUM

X. armatum (BRÉB.) RABENH. (Pl. VI, fig. 103).
Station V, rares. Long. 130; lat. 82; isth. 33.

X. antilopaeum (BRÉB.) KÜTZING. (Pl. VI, fig. 104).
Station III, un seul exemplaire. Long. 60; lat. 57; isth. 22.

X. fasciculatum EHRENB. **forma** DUCELL. (Pl. VI, fig. 105-108).
Station III, assez nombreux. A première vue, on pense à *X. cristatum* BRÉB. La forme de la demi-cellule correspond, en effet, assez bien aux figures 1 et 5 de la planche CXI, tome IV, de WEST. Mais la présence d'une paire d'épines à chaque angle basal nous donne une vue verticale très différente, celle de

X. fasciculatum. WEST ne parle pas de la membrane qui, en vue verticale, nous a semblé pointillée. M. DUCELLIER a trouvé la même espèce [37, vol. X, p. 129]; il en fait une *forma* de l'espèce type.

Long. 52-70; lat. 42-60; isth. 17-25 (sans épines); épaiss. 29; épines 10

ARTHRODESMUS

A. Incus (BRÉB.) HASS. forma **isthmosa** HEIMERL (Pl. VI, fig. 112).

Station VII, assez nombreux. L'isthme est allongé, cylindrique. M. DUCELLIER a trouvé des exemplaires identiques au Simplon [37, vol. VIII, p. 70], qu'il croit être des formes *minor* de la var. *indentatus* WEST et G. S. WEST. Nous en doutons beaucoup, car l'isthme, tout à fait caractéristique, est fort différent de celui de cette variation.

Long. 13,8-15; lat. 12-16 (sans épines); lat. 28-32 (avec épines); isth. 5-8.

A. convergens EHRENB. (Pl. VI, fig. 111).

Station III, très rares.

Long. 50; lat. 60 (sans épines), 86 (avec épines); isth. 12; épaiss. 25.

STAURASTRUM

S. Capitulum BRÉB. (Pl. VI, fig. 106).

Station III, nombreux; stations IX, X, assez fréquents; station IV, rares.

Long. 32-38; lat. sommet 23-29; lat. base 17-19; isth. 10-14.

S. pileolatum BRÉB. (Pl. VI, fig. 107).

Station XII, nombreux; stations VIII, IX, XVII, rares.

Pour beaucoup d'exemplaires, nous pourrions faire les mêmes remarques que M. DUCELLIER [37, vol. VIII, p. 71]. L'angle basal est peu émarginé. Cette remarque paraît cependant un peu subtile, car cet angle, étant muni de crêtes, a naturellement un aspect « émarginé ». D'ailleurs, la description de WEST dit bien: *base broad and very slightly tumid-emarginate just above the sinus (caused by a ring of emarginate verrucae or short ridges which completely encircle the base of the semicell)*. Si M. DUCELLIER avait dessiné les crêtes sur le contour et non sur la face seulement, ses figures ressembleraient entièrement à celles de WEST.

Long. 36-37; lat. 18; isth. 14-14,5.

S. pileolatum BRÉB. var. **cristatum** LÜTKEM. (Pl. VI, fig. 110).

Station XII, assez nombreux. La couronne de granules transversale, un peu sous le sommet, est très nette.

Long. 38; lat. 20; isth. 16.

S. muticum BRÉB.

Stations V, VI, VII, XII, XVI, très abondants. La forme générale est variable, comme les dimensions.

Long. 39-43; lat. 29-34; isth. 6-7,2.

Long. 24-33; lat. 23-28; isth. 7,5-10.

S. brevispinum Bréb. (Pl. VI, fig. 115).
Station XV, peu nombreux. Long. 39; lat. 35; isth. 12.

S. brevispinum Bréb. forma **minima** Lütkem. (Pl. VI, fig. 109).
Station XV, assez fréquents. Cette forme est mentionnée par West dans ses remarques [106, T. IV, p. 147].
Long. 18-20; lat. 18-22; isth. 4,5.

S. orbiculare Ralfs var. **hibernicum** West.
Station X *bis*, peu nombreux. West cite plusieurs variétés de cette espèce polymorphe, mais les formes intermédiaires sont fréquentes. Long. 48; lat. 38; isth. 16.

S. orbiculare Ralfs var. **Ralfsii** West. (Pl. VI, fig. 114).
Station XV, fréquents. Long. 38-40; lat. 27-35; isth. 7-8.

S. orbiculare Ralfs var **depressum** Roy et Biss. (Pl. VI, fig. 113).
Station XV, très nombreux. Long. 26-28; lat. 24-26; isth. 7.

S. alternans Bréb. (Pl. VI, fig. 116, 117).
Stations IX, XV, nombreux; station XVIII, plus rares.
Long. 20-26; lat. 23-30; isth. 8-11.

S. punctulatum Bréb.
Station IX, très nombreux; stations XV, XVI, assez nombreux.
Long. 32-38; lat. 30-37; isth. 7,5-15.

S. punctulatum Bréb. var. **pygmaeum** (Bréb.) West.
Station XVII, très nombreux. En vue verticale, les côtés sont droits ou convexes et les granules plus saillants.
Long. 30; lat. 26; isth. 9-13.

S. granulosum Bréb. (Pl. VI, fig. 118, 119).
Station XV, nombreux. Nos exemplaires correspondent mal aux dessins de West. M. Messikommer s'est trouvé devant la même difficulté [74]. Le croquis qu'il donne est semblable aux nôtres; les angles saillants, mais émoussés, ne montrent pas d'épine.
Long. 28-35; lat. 27-34; isth. 10-15.

S. Dickiei Ralfs forma **isthmosa** nobis. (Pl. VII, fig. 122, 123, 126, 127).
Stations VI, VII, très nombreux. Ces individus ne correspondent à aucune figure de notre connaissance. L'espèce la plus rapprochée est *St. Dickiei* dont la définition correspond assez bien à nos types; nos dimensions sont cependant plus faibles et l'isthme est surtout allongé.

Diagnose : Petites cellules, un peu plus longues que larges, non comprises les épines, profondément étranglées; sinus ouvert à sommet largement arrondi, donnant un isthme un peu allongé. Marge dorsale un peu convexe; marge ventrale **très convexe.** Angles terminés par une épine, longue et forte, dirigée brusquement vers l'autre demi-cellule. Vue verticale triangulaire avec côtés concaves et angles renflés, munis d'une épine, le plus souvent un peu curviligne.

Long. 20-24; lat. 20-22; isth. 6-8 (sans épines) ; d'autres exemplaires: long. 15; lat. 13; isth. 5.

S. apiculatum BRÉB. (Pl. VII, fig. 130, 131, 132).

Station XV, nombreux. MM. MESSIKOMMER [73, p. 343 et 344] et L. J. LAPORTE [63, p. 117] relèvent le polymorphisme de cette espèce. Pour ce qui nous concerne, nous n'avons pas rencontré beaucoup de diversité dans le contour de nos exemplaires qui rappellent assez nettement les types figurés dans WEST [106,T. V, Pl. CXXIX, fig. 6, 7]. Nos individus, tantôt plus longs que larges, tantôt vice-versa, ont un sommet plat ou concave, ou concave avec petite convexité au milieu. Sinus aigu ou au contraire arrondi.

Long. 20-22; lat. 18-24; isth. 6-7.

S. dejectum BRÉB. (Pl. VI, fig. 120, 121).

Stations VI, VII, très nombreux.

Long. 17-24; lat. 18-20; isth. 6-7; épines 8-10.

S. cuspidatum BRÉB. (Pl. VII, fig. 128).

Station XV, nombreux. Espèce assez polymorphe. Nous avons vu d'abondants individus correspondant à la définition de WEST, avec épines horizontales ou convergentes.

Long. 20-22; lat. 16-19; isth. 5.

S. cuspidatum BRÉB. var. **divergens** NORDST. (Pl. VII, fig. 124).

Station IX, très nombreux. Cette variété est-elle logique?

Long. 22; lat. 20; isthme 5.

S. cuspidatum BRÉB. var. **robustum** MESSIK. (Pl. VII, fig. 125).

Station XV, nombreux. M. MESSIKOMMER a voulu distinguer de la variété précédente certains individus à l'isthme taillé plus vigoureusement et aux angles plus vifs. Le nom qu'il donne à sa variété convient parfaitement, tant au point de vue du contour qu'à celui des dimensions. Long. 30; lat. 41; isth. 25.

S. cristatum (NAEG.) ARCH. (Pl. VII, fig. 129, 133).

Station III, peu nombreux. Un peu différents du type de WEST. L'isthme est un peu « acuminé »; en vue verticale, les côtés sont légèrement convexes. La longueur, enfin, est plus grande.

Long. 43; lat. 41; isth. 25.

S. gladiosum TURN. (Pl. VII, fig. 134, 136).

Stations II, VI, VII, nombreux; station III, X *bis*, moins nombreux. Tous sont conformes à la définition de WEST; cette espèce est, sauf erreur ,nouvelle pour la Suisse.

Long. 36-40; lat. 36-40; isth. 10-14.

S. teliferum RALFS. (Pl. VII, fig. 135).

Stations VI, VII, nombreux.

Long. 33-37; lat. 28-32; isth. 10-12 (sans épines).

S. muricatum BRÉB. (Pl. VII, fig. 137, 141).

Station XVIII, nombreux; stations IV, VI, VII, IX, XV, assez fréquents. Nous avions d'abord attribué une partie de nos exemplaires à *St. hirsutum* à cause de la vue verticale aux côtés un peu concaves et à cause des dimensions. Mais la forme de la demi-cellule, avec les marges assez également convexes, convient mieux à *St. muricatum*. Si les définitions de WEST sont précises

sur ce point, les dessins qu'il donne peuvent prêter à confusion. Comparons, par exemple, les figures 5 et 9 de la planche CXXXVIII [106, T. V] avec la figure 2 de la planche CXXXIX, les courbures de la cellule sont les mêmes! L'isthme est un peu arrondi et les épines sont plus courtes chez *St. muricatum*. La différence pourrait être suffisante s'il ne se rencontrait pas des formes intermédiaires.

Long. 42-50; lat. 40-41; isth. 10-18; épines 2. Les types du Chasseron sont plus petits. Long. 33-38; lat. 29-34; isth. 10.

S. spongiosum NORDST. (Pl. VII, fig. 138).

Station III, nombreux. Long. 48; lat. 40; isth. 15.

S. spongiosum NORDST. var. **perbifidum** WEST. (Pl. VII, fig. 142).

Station III, rares. Long. 50; lat. 50; isth. 25 (!).

S. subscabrum NORDST. (Pl. VII, fig. 139, 140).

Station IX, nombreux; station IV, rares.

Long. 27-33; lat. 27-34; isth. 10-15.

S. inconspicuum NORDST. (Pl. VII, fig. 143, 144, 145).

Station VI, très rares. Long. 14; lat. 13,5; isth. 6,5.

S. brachiatum RALFS. (Pl. VII, fig. 146, 147, 148).

Station VI, VII, très abondants. Nous n'avons pas vu de sinus « excavated » (WEST) au sommet et les sommets sont concaves.

Long. 28; lat. 32; isth. 9.

S. brachiatum RALFS **forma** NOBIS. (Pl. VIII, fig. 149, 150, 151).

Station XVIII, nombreux. Nous n'avons pu dessiner que la vue verticale qui suffit pour la détermination. Cette vue est triangulaire, parfois quadrangulaire avec bras bifides, trifides et plus, même. La forme générale est plus massive. Diamètre 32-36.

S. gracile, polymorphum, hexacerum, crenulatum, inflexum, paradoxum.

Ces espèces ne cessent d'embarrasser les Desmidiologues. Les figures de WEST prêtent à confusion et ses définitions aussi. Citons quelques exemples :

St. gracile se distingue de *St. paradoxum* par ses prolongements horizontaux ou convergents [106, T. V, p. 98, notes]; comparons alors la fig. 3 de la planche CXLIV avec la fig. 1 de la planche CXLV, la ressemblance est complète!

Les définitions et les dessins de *St. inflexum* et de *St. polymorphum* se confondent facilement (fig. 4 et 7 de la planche CXLIII). M. MESSIKOMMER, que nous avons consulté, s'est efforcé déjà d'apporter quelque clarté dans la détermination de ces espèces. Cela ne sera possible qu'en réunissant le plus possible de dessins très précis dans leurs dimensions et dans leur ornementation. On ne peut pas s'en tenir exclusivement à WEST, qui ne donne pas toujours les dessins des types originaux et qui n'est pas assez précis dans l'ornementation, alors que c'est peut-être là qu'on trouvera les caractères déterminatifs. WEST distingue ces espèces d'après :

a) le contour de la demi-cellule, dont les deux marges, ventrale et dorsale, peuvent être de courbure égale, ou l'une plus convexe que l'autre. Mais les termes « broadly oval, subfusiform, subcuneate, subelliptic, subtriangular » sont vraiment trop vagues.

b) le sinus, ouvert, aigu, presque rectangulaire.....; ces termes n'auraient de valeur que si les dessins qui les accompagnent établissent ces différences d'une façon visible, ce qui n'est pas le cas.

c) les prolongements, longs, courts minces, forts, horizontaux... Là encore, il est impossible d'établir des limites pour chaque espèce.

M. le Dr A. KURZ [58, p. 70] assimile bravement *St. crenulatum* NAEG. à *St. polymorphum*. SCHMIDLE, semble-t-il, en fait autant. Tenant compte surtout des observations que nous a bienveillamment communiquées M. MESSIKOMMER, nous voulons essayer de classer nos récoltes, mais nous sentons la fragilité de nos conclusions!

S. gracile RALFS var. **nanum** WILLE (Pl. VIII, fig. 154, 157).
Station XV, très nombreux; station X *bis*, nombreux. En vue verticale, une demi-cellule peut-être triangulaire et l'autre quadrangulaire. Long. 22-24; lat. 32-38 (avec prolongem.), isth. 7-8.

S. gracile RALFS var. **coronulatum** BOLDT. (Pl. VIII, fig. 153).
Station X *bis*, un seul exemplaire. Long. 24; lat. 34; isth. 7.

S. paradoxum MEYEN. (Pl. VIII, fig. 155).
Stations V, VI, VII, très abondants.
Long. 24-28; lat. 36-45; isth. 8-10 (avec prolongem.).

S. inflexum BRÉB. (Pl. VIII, fig. 152, 156).
Stations XV, XVII, nombreux. La distribution des granules en vue verticale n'était pas nette. Cellules tordues à l'isthme.
Long. 24-25; lat. 27-30; isth. 6-8,5.

S. crenulatum (NAEG.) DELP. var. **continentale** MESSIK. (Pl. VIII, fig. 158).
Station IX, nombreux. M. MESSIKOMMER rattache *St. hexacerum* à cette variation. Nous croyons que nos exemplaires correspondent à la définition et aux dessins de M. MESSIKOMMER.
Long. 27; lat. 33-39; isth. 7,6-8,5.

S. polymorphum BRÉB. (Pl. VIII, fig. 161).
Station X *bis* ,XII, XVI, XVII, nombreux. Marge dorsale cunéiforme; épines à l'extrémité des bras peu apparentes; isthme acuminé. Long. 28-28,5; lat. 35-38; isth. 9-10.

S. tetracerum RALFS. (Pl. VIII, fig. 159).
Stations VI, VII, assez nombreux.
Long. 22-26; lat. 26-27; isth. 5-6 (avec prolongem.).

S. tetracerum RALFS forma **trigona** WEST et G. S. WEST.
Station VI, assez nombreux. Long. 24; lat. 26; isth. 5.

S. margaritaceum (EHRENB.) MENEGH. (Pl. VIII, fig. 160).
Stations III, IV, V, IX, XI, XVII. Vue verticale à 3, 4, 5 rayons.
Long. 25-31; lat. 21,5-26; isth. 7-9.

S. sexcostatum BRÉB. var. **productum** WEST (Pl. VIII, fig. 164, 165).
Station X, nombreux; stations III, VI, VII, assez rares.
Un individu avait une demi-cellule à 6 bras et l'autre à 5.
Long. 38-49; lat. 38-46; isth. 15-17.

S. aculeatum (EHRENB.) MENEGH. (Pl. VIII, fig. 162).
Station III, rares. Long. 50; lat. 60 avec épines; isth. 17.

S. controversum BRÉB. (Pl. VIII, fig. 172).
Station III, assez nombreux. Long. 30-35; lat. 40; isth. 9-11.

S. aciculiferum (WEST) ANDERS. (Pl. VIII, fig. 166, 167).
Station I, très rares. Long. 28; lat. 24; isth. 10 (sans épines).

S. furcatum (EHRENB.) BRÉB. (Pl. VIII, fig. 173).
Stations VI, VII, très nombreux; station IX, assez rares.
En général, nos types sont plus grands que chez WEST.
Long. 24-32 (42 avec épines); lat. 17-40 (38-45 avec épines); isth. 7-12.

S. monticulosum BRÉB. (Pl. VIII, fig. 175).
Station V, assez nombreux.
Long. 42; lat. 36; isth. 13-14 (avec épines).

S. diplacanthum DE NOT. (Pl. VIII, fig. 163).
Station VI, très nombreux. Nos exemplaires ont un contour un peu différent de ceux de WEST. Le sommet est plat; la marge ventrale est munie, près de l'isthme, d'une ou plus souvent de deux courtes épines.
Long. 34; lat. 35; isth. 13, sans épines. Long. 45; lat. 40; isth. 13, avec épines.

S. furcigerum BRÉB.
Station XV, assez nombreux.
Long. 36-42; lat. 32-40; isth. 12-14, sans épines.
Long. 50; lat. 46; isth. 12-14, avec épines.

SPHAEROZOSMA

Sph. excavatum RALFS (Pl. VIII, fig. 169).
Stations I, III, assez nombreux. Demi-cellules subrectangulaires, avec angles arrondis; isthme un peu allongé.
Long. 9-10; lat. 9-10; isth. 5.

SPONDYLOSIUM

Sp. pygmaeum (COOKE) WEST var. **monile** (TURN.) WEST. (Pl. VIII, fig. 174).
Station XV, très nombreux. Sauf erreur, cette variété est nouvelle pour la Suisse. Long. 8-12; lat. 6-7,5; isth. 5.

Sp. secedens (DE BARY) ARCH?? (Pl. VIII, fig. 171).
Stations VII, XV rares. Un doute subsiste encore pour nous

sur notre détermination, donc sur la présence de cette espèce dans notre région. Long. 11; lat. 11; isth. 3.

HYALOTHECA

H. dissiliens (SM.) BRÉB.

Stations XV, nombreux; stations III, VI, IX, assez rares.

Le mucus montre nettement que c'est une sécrétion des pores de la membrane. Long. 21-24; lat. 33-37.

H. dissiliens (SM.) BRÉB. var. **minor** DELP.

Stations III, XV, assez nombreux. Nous reprenons cette variation que WEST ne juge pas devoir être distinguée. Nos *H. dissiliens* forment, en effet, deux groupes de dimensions constantes; nous estimons donc logique de les distinguer en reprenant la variété de DELPONTE. Long. 14-16; lat. 23-25.

H. dissiliens (SM.) BRÉB. forma **bidentula** NORDST.

Station VII, nombreux. Long. 18; lat. 29-30.

H. mucosa (MERT.) EHR. (Pl. VIII, fig. 170).

DESDIMIUM

D. Swartzii AGARDH.

Stations III, X *bis*, nombreux; stations IV, VI, VII, plus rares. Long. 12-16; lat. 32-36; isthme 24-32.

GYMNOZYGA

G. moniliformis EHRENB. = *Bambusina Brebissonii* KÜTZ. (Pl. VIII, fig. 168).

Stations VI, VII, IX, XV, très nombreux; station IV, rares. Long. 24-28; lat. 18-20; sommets 12.

CHAPITRE CINQUIÈME

QUELQUES OBSERVATIONS MORPHOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES EN RAPPORT AVEC LA SYSTEMATIQUE.

La plupart des auteurs relèvent, dans leurs travaux, des cas intéressant la morphologie et la biologie des Desmidiacées.

Ces observations ont une grande utilité au point de vue systématique, en mettant en évidence certains caractères d'une espèce, plutôt que d'autres. En effet, dans leurs diagnoses, les auteurs s'efforcent de décrire, aussi exactement que possible, l'espèce qu'ils ont déterminée; mais cette même espèce, trouvée ailleurs, pourra avoir un, deux ou plusieurs caractères en plus ou en moins. On est alors dans l'obligation de distinguer des **variétés,** des **formes,** etc. Si la caractère essentiel de ces variétés se maintient et se retrouve ailleurs, on élève volontiers ces dernières au rang d'espèces; l'inverse peut avoir lieu également.

La littérature algologique se trouve ainsi augmentée, à chaque étude, de formes nouvelles qui « a priori » se légitiment. Mais ne convient-il pas, à un moment donné, de revenir en arrière et de reprendre la question en se basant sur toutes les données systématiques et biologiques, anciennes et récentes?

La définition d'une espèce par son auteur, même accompagnée de dessins, n'a pas, à notre avis, un caractère intangible.

Nous disposons de moyens d'investigation plus perfectionnés qui nous permettent de voir ce que nos prédécesseurs ont dû ignorer. Nous avons des connaissances biologiques plus approfondies qui nous autorisent à envisager, pour une espèce, certaines variations de forme et de contenu cellulaire, sous l'influence de facteurs édaphiques, par exemple. Nous avons, enfin, des points de comparaison de plus en plus nombreux entre des récoltes provenant d'autres milieux et d'autres climats. On en vient alors à envisager, pour la systématique des espèces, **des caractères généraux fixes,** précis, et **des caractères secondaires** moins constants et variables dans certaines limites.

« Il faut convenir, écrit M. L. J. LAPORTE [63, p. 83], que les distinctions spécifiques ou variétales actuelles sont basées sur des caractères dont nous ne connaissons pas toujours les limites de variation. »

M. DUCELLIER, également, envisage le moment « où la desmidiologie future montrera les liens qui unissent ces types, morphologiquement un peu différents, et se rira des vains efforts faits de nos jours pour arriver à une conception plus rigoureuse de l'espèce » [63, p. 108]. Nous reconnaissons cependant avec M. DUCELLIER que les efforts faits de nos jours ne sont pas vains, puisque c'est par eux qu'on parviendra à simplifier la systématique.

Les Desmidiologues doivent donc s'attacher à l'étude de l'amplitude de variabilité des espèces. Leurs observations apporteront certainement de la clarté, de la simplicité et surtout de la facilité dans la détermination.

Nous ne pouvons mentionner ici les nombreux cas spéciaux que nous avons examinés, mais nous voulons, par quelques exemples, montrer la nécessité de rechercher **les causes de variation** et leur portée. Les diagnoses seront ainsi plus conformes à la **réalité biologique**. Elles feront intervenir, à côté des caractères morphologiques et anatomiques, des facteurs écologiques et physiologiques.

Les variations des Desmidiacées concernent en général :

a) La forme générale ou contour.

b) L'ornementation de l'enveloppe.

c) Les dimensions.

d) Le contenu cellulaire.

Examinons successivement ces quatre questions.

a) **Forme générale ou contour.**

Il faut tout d'abord distinguer les formes accidentelles ou monstrueuses de celles qui se sont développées normalement, tout en montrant certaines variations dans le contour.

La ligne de démarcation entre ces deux groupes n'est évidemment pas facile à établir. Une forme incomplète n'est pas nécessairement « monstrueuse ». Son développement a peut-être été retardé pour une cause inconnue. Nous considérons une telle forme comme nulle au point de vue systématique, parce qu'il lui eût suffi d'achever son développement pour être normale.

Ainsi, les deux demi-cellules d'une Desmidiacée sont très souvent de taille inégale et il faut, en principe, examiner la demi-cellule-mère.

Une Desmidiacée représentée seulement par une demi-cellule ne saurait être déterminée de manière sûre, car il se peut qu'on ait affaire à un stade du développement de la demi-cellule-fille.

Par contre, si les dimensions sont disproportionnées, si le contour d'un type adulte est anormal, on parle de monstruosité.

On pourrait essayer d'en rechercher les causes; elles sont probablement d'ordre climatique (sécheresse prolongée, manque de lumière, etc.), édaphiques (eaux troublées accidentellement, pH subitement modifié, etc.), ou biotiques (influences directes ou indirectes d'autres êtres vivants).

Le plus souvent, les monstruosités sont inexplicables.

La cellule peut enfin présenter des variations de forme, admissibles entre certaines limites, dont l'explication nous échappe.

Toutes les fois qu'une espèce se trouve en abondance dans une station, les individus présentent une gamme de contours dissemblables, simples ou compliqués. En thèse générale, les espèces à contour simple présentent moins de variation que celles à contour découpé. Il semble que ces dernières réagissent davantage vis-à-vis des facteurs écologiques. Les cas de variation les plus typiques intéressent, en effet, les Micrasterias, quelques Euastrum et Cosmarium, c'est-à-dire les Desmidiacées à contour découpé [1].

Par contre, on ne doit pas tirer des conclusions trop rigoureuses de la courbure des Closterium, des sinus des Euastrum, des Cosmarium et de quelques Staurastrum.

[1] On peut citer à ce propos les études suivantes :
Micrasterias truncata — rotata — Crux-Melitensis, DUCELLIER (37, vol. X, p. 136-138) et nos observations.
Euastrum Didella, DUCELLIER (37, vol. X, p. 35-46 et 92-93).
Euastrum verrucosum, L. J. LAPORTE (63, p. 86-87).
Cosmarium caelatum, DUCELLIER (37, vol. VIII, p. 41-43) et nos observations.
Staurastrum polymorphum — crenulatum, etc. MESSIKOMMER et travaux divers.

b) L'ornementation de l'enveloppe.

L'ornementation est tantôt très importante et intervient dans la forme de la cellule sous l'aspect de prolongements épineux, de saillies plus ou moins émoussées, tantôt discrète, comme les granulations, les ponctuations, les stries, etc. La teinte de la membrane de certains individus varie également.

Rappelons qu'en voie de développement une jeune demi-cellule a une enveloppe complètement lisse et que ce n'est qu'à l'approche de sa maturité qu'apparaissent les détails de son relief.

Les épines qui prolongent les angles de certaines Desmidiacées, telles que les Arthrodesmus, peuvent être rigides ou souples, courtes ou très longues, chez la même espèce.

M. L. J. LAPORTE [63, p. 115] déclare que « la longueur de ces épines est excessivement changeante et cela indépendamment des variations inhérentes à l'âge, à l'état de développement des individus. Ainsi, on peut rencontrer, en n'envisageant que des individus adultes, toutes les tailles d'épines, depuis le maximum jusqu'à l'absence totale... Une des deux demi-cellules peut en être dépourvue... et même on a des individus où c'est l'hémisomate le plus âgé qui est dépourvu d'épines, tandis que le plus jeune en porte ». Les conditions écologiques ne semblent pas intervenir.

Les Micrasterias (*M. rotata*) montrent souvent des granules en nombre et volume variables et parfois des épines accidentelles. Quoique assez exceptionnels, ces ornements, surtout les épines, se retrouvent à la même place; il y a donc dans cette variation un vrai caractère variétal. Nous croyons donc que la var. *pulchra* de *Micrasterias rotata* est établie à bon droit.

La dentelure des Micrasterias, par contre, est souvent incomplète ou surcomplète. M. L. J. LAPORTE, dans ce dernier cas, parle « d'une exubérance de développement ».

Les diverses ornementations des membranes d'une espèce de Cosmarium ou de Staurastrum, par exemple, peuvent aussi présenter des variations. Ces variations concernent surtout le volume et quelquefois la forme des granules, verrues, etc. [1].

M. DUCELLIER [37, vol. X, p. 102] signale les variations de *Cosmarium vogesiacum*, LEMAIRE.

[1] L'ornementation des membranes des Desmidiacées s'étudie facilement en les colorant avec du bleu de méthylène dilué.

a) Saillies si peu saillantes qu'elles n'apparaissent sur le bord cellulaire que par une ondulation peu marquée.
b) Saillies détachées nettement, sous forme de grains arrondis.
c) Plus rarement, saillies aiguës, coniques, très proéminentes.

La disposition des granules est aussi sujette à des variations, par exemple chez *Cosm. humile* (GAY) NORDST. [37, vol. X, p. 115].

Chez les Cosmarium, les granules apparaissent, vus en profil, souvent sous l'aspect d'ondulations (*Cosm. Botrytis*).

Les Staurastrum, en vue verticale, montrent aussi ces variations. A quoi attribuer ces variations?

Elles pourraient être dues à des causes en relation avec le milieu. Un abaissement ou une élévation brusques de la température, par exemple, à un moment donné du développement, peut provoquer une modification définitive de l'ornementation. Un changement du pH de l'eau réagit sur les habitants et cette réaction peut se manifester dans l'ornementation de la membrane cellulaire.

Un autre facteur, l'âge, semble devoir être invoqué. M. MESSIKOMMER cite le fait des stries peu ou pas visibles chez les jeunes individus de *Closterium juncidum* RALFS var. *brevior* ROY.

Nous avons constaté que les stries des *Cl. striolatum* EHRENB. var. *monolithum* VIRET, vieux ou morts, sont plus fortes que celles des plus jeunes. Il y a peut-être là un caractère générique de vieillesse.

Le nombre des stries, par contre, ne semble pas être très variable.

La couleur de la membrane est plus ou moins accentuée chez les individus d'une même espèce. Fréquemment une seule des demi-cellules est teintée et presque toujours l'une est colorée plus intensément que l'autre. Serait-ce là aussi une question d'âge?

En résumé, l'ornementation des cellules est sujette à des variations et à des anomalies [1] qui paraissent être plus ou moins fonction des fluctuations du milieu et de l'âge des individus.

[1] Voir nos *Cosmarium nasutum*, Pl. V, fig. 87, 89, 90, 91.

c) **Dimensions.**

On trouve souvent des individus ne différant du type original que par leurs dimensions. Quelle importance doit-on accorder aux normes établies par les auteurs?

Les Desmidiologues ont étudié avant tout les espèces d'une région déterminée. Les titres de leurs ouvrages le disent d'ailleurs... British Desmidiaceae — Desmidiaceae subalpinae — Desmidiées de Basse-Normandie, etc. Il est sensé d'admettre que, sous d'autres climats, sur d'autres sols, les mêmes espèces puissent avoir des dimensions différentes.

MM. West signalent des cas d'espèces continentales ou américaines plus grandes ou plus petites que celles des Iles britanniques. Nous devons donc relever exactement les dimensions de nos espèces, mais il est, à notre avis, erroné de créer des variétés ou formes « major, minor, minima », sauf si l'on trouve au même endroit des exemplaires de dimensions typiques.

Des individus de taille visiblement anormale se rencontrent cependant, mais il ne faut voir là que des cas exceptionnels et accidentels.

d) **Contenu cellulaire.**

Le contenu cellulaire peut présenter des variations importantes, spécialement dans le nombre des pyrénoïdes et des granules trépidants des vacuoles de Closterium.

M. L. J. Laporte [63, p. 103], à propos de *Cosm. pyramidatum* Bréb., n'hésite pas à considérer « la multiplication des pyrénoïdes comme un phénomène dépendant entièrement du milieu environnant et, par conséquent, sans la moindre valeur systématique ». Si cela semble vrai pour quelques espèces, dans la grande majorité des Closterium le nombre des pyrénoïdes est assez constant. Si les auteurs mentionnent des cas où une demi-cellule a un nombre de pyrénoïdes différent de l'autre, il faut ne voir là qu'un accident, une exception, et ne pas en faire une variété ou une forme nouvelle.

Chez nos *Cl. acerosum* (Schrank) Ehrenb. var. *elongatum* Bréb., le nombre des pyrénoïdes est de 13 à 14, alors que West dit: 7 à 11. Pour les granules trépidants des Closterium nous pouvons faire les mêmes constatations. Certaines espèces ont un nombre et une disposition constants de cristaux

et d'autres, au contraire, présentent autant d'exceptions que de types normaux. Nous pouvons mentionner les observations de M. J. L. LAPORTE [63, p. 61] sur *Cl. angustatum* KUTZ. qui a au minimum 2 et au maximum 10 granules, alors que MIGULA indique « de nombreux granules », WEST « de 12 à 20 », ROLL « beaucoup », etc. Le même auteur a repris le cas de *Cl. striolatum* EHRENB., déjà examiné par VIRET, DUCELLIER et d'autres, surtout en ce qui concerne la var. *monolithum* VIRET. Il a rencontré toute une population avec vacuoles à un seul cristal et une autre à combinaisons nombreuses: cristaux soudés en une masse, de volume inégal, plus forts s'ils sont âgés, etc.

Nous sommes donc amené, avec cet auteur, à ne plus envisager le nombre et la grosseur des cristaux comme caractères de classification; mais chez certaines espèces, cependant, on peut, pour le moment, les considérer comme tels.

Ces observations ont conduit plusieurs auteurs à considérer ces cristaux comme des excréments accumulés dans les vacuoles.

Conclusion.

Dans les quelques observations qui précèdent, observations citées parmi tant d'autres que tout Desmidiologue peut faire, nous n'avons voulu que montrer la valeur relative de certains caractères indiqués dans les diagnoses.

Parmi les *caractères fondamentaux* nous devons mentionner **la forme** générale de la cellule (sans tenir compte des accidents possibles) et les **rapports** des dimensions (celles-ci peuvent varier, mais les proportions ne changent pas).

Comme *caractères fondamentaux moins constants,* il y a les **pyrénoïdes** et **l'ornementation.**

Comme caractères tout à fait secondaires, enfin, nous citons les **granules trépidants.**

On comprend dès lors que la diagnose d'une espèce rare est difficile à établir, car la « constance des caractères d'une espèce » ne peut être établie que si l'on possède un certain nombre d'individus de cette espèce.

CHAPITRE SIXIÈME

ECOLOGIE

Depuis un quart de siècle, beaucoup de travaux ont paru sur l'écologie des algues. Mais il reste de nombreux problèmes à résoudre et des lacunes à combler. Les quelques observations que nous avons pu faire n'apportent pas une contribution bien grande à cette étude, mais elles confirment la plupart des données acquises, du moins celles que nous avons eu l'occasion de contrôler.

Les conditions de vie des Desmidiacées ne semblent pas différer beaucoup de celles des autres algues. Les espèces du Jura dépendent le plus souvent de la présence de Mousses et particulièrement des Sphaignes. L'écologie des Desmidiacées est donc étroitement liée à celle des Mousses; car ce sont ces dernières qui maintiennent l'édaphisme, malgré les vicissitudes climatiques. L'écologie des Mousses a fait l'objet de nombreux travaux et, ainsi, le milieu dans lequel vivent les Desmidiacées se trouve avoir été déjà étudié, du moins partiellement. Cependant les résultats acquis sont encore si incomplets qu'il faut les envisager comme des contributions élémentaires et peut-être provisoires.

Comme ouvrage de base pour l'écologie des Mousses nous ne pouvions trouver mieux que celui de M. J. Amann [5].

Cet ouvrage résume les observations d'une quantité de chercheurs ainsi que celles de l'auteur lui-même. La documentation y est très vaste.

Les Desmidiologues, de leur côté, ne sont pas restés en arrière et les résultats obtenus sont déjà précieux.

Citons parmi les ouvrages consultés ceux de MM. Dr Kurz, Dr Messikommer, Dr Geissbuhler, L. J. Laporte.

Comparée à celle des autres algues, la diversité des milieux peuplés de Desmidiacées paraît assez faible. Le champ de nos investigations s'en trouve limité. Nos recherches devront s'attacher, comme d'usage, aux facteurs climatiques, édaphitiques et biotiques. Examinons ces trois groupes de facteurs en réunissant les observations faites jusqu'ici et celles que nous avons tirées de nos recherches personnelles.

a) Facteurs climatiques.

Une station pluviométrique existe à l'Auberson; les renseignements qu'elle fournit concernent la plupart de nos stations: la Vraconnaz (st. I à VII), la Mouille-Sayet (st. VIII), la Chaux (st. IX à XII), Chez les Gueissaz (st. XIII), les Mouilles des Creux (st. XV). On peut aussi rattacher, sans grosse erreur, à ce groupe les stations XVI (Mont des Cerfs) et XVIII (Chasseron).

La Sagne (st. XVII), par contre, a un régime assez différent; les pluies y sont un peu moins abondantes.

Voici les relevés pluviométriques de l'Auberson pendant ces dernières années :

Années	*Janv.*	*Févr.*	*Mars*	*Avril*	*Mai*	*Juin*	*Juill.*	*Août*	*Sept.*	*Oct.*	*Nov.*	*Déc.*	*Totaux*
1927	100.8	74.5	164.4	151.4	69.8	84.7	162.4	286.9	226.6	39.3	89.1	62.5	1512.4
1928	92.7	149.3	97.0	90.6	123.9	86.8	64.0	106.2	106.0	228.5	208.8	112.4	1466.2
1929	25.0	23.5	8.1	102.0	74.6	228.0	109.9	80.1	26.9	135.6	80.2	186.9	1080.8
1930	54.2	44.5	89.0	92.7	249.1	153.1	355.8	148.2	144.1	235.0	199.6	127.5	1892.8
1931	177.2	76.7	181.2	135.5	96.2	116.7	206.9	290.7	126.1	95.7	45.5	68.1	1616.5

La moyenne annuelle de ces cinq ans est de 1514 mm. environ [1]. La neige tombe de novembre à avril. La température moyenne annuelle est de 6,2°. Le brouillard est assez fréquent; le gel dure environ 6 mois.

Nous complétons ces données générales par quelques relevés faits dans nos stations elles-mêmes. Nous y joignons les pH constatés dont nous parlerons plus loin. Nous donnons la température de l'eau et celle de l'air prise à 1 m. du sol. [V. p. 475.]

Les Desmidiacées, on le voit, supportent d'assez grosses variations de température. Les chiffres d'été dépassent souvent 20°; le maximum trouvé concerne la mare du Mont des Cerfs (st. XV), avec 24°.

Presque toutes les Mousses à Desmidiacées appartiennent à la catégorie des Mousses hygrophiles. En hiver, ces Mousses ont une vie plus ou moins ralentie. D'autre part les Sphaignes sont connues pour leur faculté de retenir l'eau dans les périodes sèches.

D'après W. Höhn, une touffe de Sphaignes peut retenir

[1] La moyenne annuelle déterminée après une longue série d'années est de 1530 mm.

LA VRACONNAZ	St. VII [1]			VI			IV			III		
	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH
3 juin 1931, 14 h. - Chaud { *Après plusieurs jours de pluie*	12°	16°	4.6	12°5	23°5	4.8	15°5	19°5	6.6	16°5	20°5	4.6
14 août 1931, 10 h. - Couvert { *Petite pluie*	13°	10°	4.8	16°	11°5	4.8	16°	13°	7.0	16°	12°	4.7

LA CHAUX	St. IX			X			XI			XII		
	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH
9 juillet 1931, 15 h. { *Beaucoup d'eau après 5 jours de pluie et de froid*	15°	11°	4.6	15°	11°	5.6	13°	11°	5	12°	11°	4.6
11 août 1932, 16 h. { *Très chaud, très sec, peu d'eau*	17°	19°	4.8	17°	10°	6.0	13°	17°	0	13°	15°	4.6

CHASSERON (St. XVIII)	T air	T eau	pH	MONTS DES CERFS (St. XV)	T air	T eau	pH
2 août 1931, 9 h. - Beau	12°	12°5	7.2	*29 mai 1931, 14 h., Orageux-pluie.*	25°	24°	7.6
10 août 1932, 14 h. - Orageux	19°5	18°	7.8	*4 mai 1932, 15 h.* { *Petite pluie Un peu de glace encore dans la mare*	5°	9°	8.0

[1] La température de l'air de la station VII est plus basse, parce que cette station est à l'ombre des pins.

23 fois son poids d'eau et la quantité d'eau évaporée par un tapis de Sphaignes est de 3 à 5 fois plus considérable que celle évaporée par une surface égale d'eau libre.

La vitalité des Mousses dépend aussi de leur résistance aux variations de température. Les Sphaignes croissant en touffes serrées emmagasinent la chaleur avec l'humidité. En hiver la neige protège la végétation des tourbières et fournira l'eau au printemps. La température maximum du milieu desmidiologique ne paraît pas dépasser + 30°; en hiver, le minimum ne doit pas descendre beaucoup en dessous de 0°. En tout cas, on est loin du minimum moyen de l'air, —19°. L'amplitude annuelle serait ainsi d'environ 40°. La variation quotidienne de la température est approximativement de 15° à 20°; celle de l'eau des mares est moins importante et c'est celle qui intéresse les Desmidiacées qui vivent, presque toutes, entièrement immergées (les Mesotaenium feraient exception ? ?).

b) **Facteurs édaphiques.**

Les propriétés physiques et chimiques du milieu desmidiologique et leurs interréactions sont infiniment variées.

Nous en sommes réduits à des essais, des hypothèses, des tâtonnements et aucune méthode n'a pu encore être élaborée.

Nous n'aurons pas d'autres prétentions que celles de nos prédécesseurs plus qualifiés pour étudier ces questions, et nous nous bornerons à exposer les observations que nous avons faites et les considérations qu'elles nous ont suggérées.

Comme tous les êtres vivants, les Desmidiacées puisent tout ce qui est nécessaire à leur existence dans le milieu qu'elles habitent. L'étude du milieu sera donc susceptible de nous renseigner sur les conditions de vie et les exigences de ces algues.

Cette étude doit s'attacher aux facteurs physiques, chimiques, physico-chimiques, à leurs variations et à leur évolution.

§ 1. — **Facteurs physiques.**

Situation du milieu.

Les mares et tourbières de notre région occupent la plupart le fond de dépressions (La Sagne, la Vraconnaz, les Mouilles des Creux, Chasseron, Mont des Cerfs). La Chaux est une dépression très faible.L'accumulation de l'eau est due à l'imperméabilité relative du sous-sol. On ne doit pas, ce-

pendant, envisager l'immobilité complète de cette nappe; des fuites existent. En surface, le trop-plein s'échappe par des emposieux (Vraconnaz, Mouilles des Creux), par des ruisselets plus ou moins permanents (La Sagne, Mont des Cerfs, Chasseron) ou encore est absorbé par les terrains cultivés, situés en bordure (La Chaux).

L'alimentation des tourbières se fait par les précipitations atmosphériques. Dans quelques cas particuliers, des sources apportent un supplément important (La Vraconnaz, Chasseron, Mont des Cerfs). Les marais non alimentés par des sources (La Chaux, Mouilles des Creux) sont toujours moins constamment humides et peuvent être temporairement desséchés.

Les mares du Chasseron et du Mont des Cerfs seraient à sec, le plus souvent, si aucune source ne les alimentait.

A la Sagne, la tourbière est alimentée par des eaux d'infiltration, mais l'écoulement est assez fort.

Nous avons vu également que l'envahissement progressif de la tourbière par les prairies artificielles provoque un desséchement de plus en plus accentué (La Chaux, Mouilles des Creux, la Vraconnaz), et l'exploitation de la tourbe opère un drainage à peu près complet de grandes surfaces (La Sagne, La Chaux, la Vraconnaz).

La circulation de l'eau est toujours très lente, ce qui permet au pH de se maintenir dans des limites à peu près constantes.

Exposition aux rayons solaires.

La durée de cette exposition varie suivant les stations: les unes sont continuellement exposées à toute la lumière du jour; d'autres le sont partiellement et pendant quelques heures seulement, d'autres, enfin, sont presque toujours à l'ombre.

Il en est de même en ce qui concerne l'action des vents.

Apports.

L'eau et le vent apportent dans les tourbières une certaine quantité de matières minérales et organiques qui sont dissoutes, déposées, assimilées ou neutralisées.

Les milieux desmidiologiques du Jura sont donc caractérisés, exception faite du facteur *température,* par des conditions physiques assez stables.

Le substratum est solide et ne paraît pas avoir été bouleversé. La morphologie des creux, fossés, mares, varie peu;

les seules transformations dont on puisse parler sont dues au gonflement des Sphaignes (Bosses).

Les propriétés capillaires des Mousses sont connues; elles assurent le minimum d'humidité indispensable aux algues et la structure du substratum permet une aération suffisante, tout en empêchant une évaporation trop intense.

§ 2. — Facteurs chimiques.

Les Desmidiacées, vivant entièrement immergées, (Mesotaenium exceptés), trouvent leur nourriture dans l'eau qui contient les principes solides, liquides et gazeux indispensables à leur vie.

A notre connaissance, les eaux de mer et les eaux saumâtres ne contiennent pas de Desmidiacées. Les eaux des lacs et des rivières n'en ont que quelques espèces et très exceptionnellement. M. R. Chodat [19. vol. V. p. 289] relève qu'« un des caractères les plus saillants de la flore pélagique des grands lac, c'est l'absence des Desmidiacées appartenant aux genres si communs comme Cosmarium, Euastrum, Staurastrum, etc. Accidentellement il en a été trouvé dans quelques lacs :

Lac de Neuchâtel: *Closterium Nordstedtii* [19, vol. VI. p. 162].

Lac Léman: *Cosmarium Botrytis* [1] — *Hyalotheca dissiliens* [2] — *Closterium gracile - aciculare* [2] — *Gonatozygon Ralfsii-Brebissonii* [2].

Lac de Bienne : *Hyalotheca dissiliens. Closterium Nordstedtii* [2].

Lacs de Joux et Brenet : *Hyalotheca dissiliens* [3].

Lac de Muzzano: *Staurastrum gracile* [4].

Lac de Constance: *Closterium strigosum - Lunula.*

M. Chodat explique cette absence de Desmidiacées plutôt par la trop faible quantité ou le manque d'azote que par défaut de substances organiques.

Dans les eaux courantes, rivières, sources, les Desmidiacées sont rares aussi, parce que la teneur en matières organiques est à peu près nulle.

[1] Cité par Brun.
[2] Cité par R. Chodat (19, vol. V, p. 289).
[3] Cité par R. Chodat (19, vol. VI, p. 162).
[4] Cité par Schröter.

Les eaux de tourbières, mares, fossés, en un mot les eaux stagnantes, sont presque toujours habitées par des Desmidiacées. Ce sont des eaux faiblement minéralisées. La présence de minéraux en plus ou moins grande quantité jouerait donc un rôle important pour l'existence de ces algues.

L'analyse de ces eaux n'a pas été faite assez souvent pour permettre des conclusions sur le rôle des divers éléments minéraux vis-à-vis des organismes.

Pour les Desmidiacées, le calcaire paraît jouer un rôle prépondérant, mais pas exclusif, comme on l'a cru longtemps.

Rappelons que les enveloppes de Desmidiacées calcinées renferment toujours une certaine proportion de $CaCO^3$ et de $CaSO^4$.

Le Ca doit donc être présent; ce qui est nuisible, c'est **l'excès de Ca;** c'est une question de dosage et la sensibilité des Desmidiacées est très grande.

Nous connaissons peu d'observations de cet ordre pour les Desmidiacées. On constate d'une façon indiscutable que le nombre et la variété des espèces sont fonction de la présence et de la plus ou moins grande quantité de calcaire.

L'alcalinité d'un milieu peut être due à d'autres sels que ceux du Ca (carbonate de Mg, de Fe, etc.); mais dans notre région il s'agit bien et avant tout de calcaire.

Nous avons relevé la variation de concentration acide de l'eau alimentant une tourbière, depuis son émergence (la *Corne*, source à l'ouest de la Vraconnaz) jusqu'à la tourbière.

Emergence de *la Corne* (eau calcaire) . . .	pH = 7,8
100 m. plus loin, à l'est, sur la pente conduisant à la tourbière; prairie encore .	pH = 7,4
100 m. plus loin, bas-marais	pH = 7,2
50 m. plus loin; zone neutre à *Molinia coerulea* et *Swertia perennis*, pas encore de Sphagnum	pH = 6,9
30 m. plus loin, dans la tourbière déjà, mais haut-marais élémentaire	pH = 6,6
50 m. plus loin, haut-marais typique	pH = 4,6

C'est donc bien le calcaire qui est le facteur principal de cette variation de pH.

La flore évolue en même temps que le pH; tous ceux

qui ont étudié la végétation des tourbières l'ont constaté. Les Desmidiacées ne commencent à apparaître, en général, que dans la zone neutre; très rares semblent être les espèces qui ne vivent que dans un milieu alcalin. Au Chasseron et au Mont des Cerfs, milieux à réaction alcaline, la plupart des Desmidiacées trouvées existent également dans les milieux acides et semblent indifférentes au calcaire. Les quelques espèces que nous n'avons trouvées que dans ces deux stations ne sauraient être considérées comme absolument acidifuges. M. L. J. Laporte [63, p. 27] cite, en effet, l'une d'elles, *Penium Navicula,* dans des milieux à Sphaignes, donc acides.

Il mentionne, par contre, deux de ces espèces, *Cosmarium granatum* var. *subgranatum* et *Cosmarium undulatum* var. *minutum,* dans le groupe des Desmidiacées calciphiles.

En résumé, c'est avant tout au calcaire qu'est due l'alcalinité de l'eau de *la Corne*; cette eau est peu à peu décalcifiée à mesure qu'elle avance dans la prairie et dans le basmarais; au moment où son pH atteint 7,0 les Desmidiacées apparaissent; la plus riche récolte correspond à l'acidité maximum, pH = 4,6 , dans la station III [1].

Cas spéciaux.

Une petite colonie, sur un substratum acide de dimensions très réduites, peut très bien vivre en territoire alcalin. Une simple couche d'humus ou d'argile, de quelques centimètres, suffit pour l'isoler.

L'eau exprimée des mottes de Sphaignes isolées et non submergées, au bord de petites mares, montre un pH de 5 à 4, alors que l'eau qui imbibe leur base est à peu près neutre. Nous l'avons constaté, station XI tout particulièrement, ce qui confirme les observations de MM. Chodat et Amann.

Parmi les substances gazeuses contenues dans l'eau, il faut mentionner l'O et le CO^2 ; les eaux stagnantes qui s'échauffent facilement l'été et qui sont riches en matières organiques, sont moins oxygénées que les eaux courantes.

M. L. J. Laporte mentionne les amas de corpuscules trépidants dans les vacuoles de *Cosmarium Botrytis* conservés en culture brute et qu'il ne croit pas identiques aux cristaux de gypse des Closterium. Nous partageons son avis, car nous

[1] Nous n'avons pas fait plus de prélèvements dans cette station III que dans les autres qui se sont montrées moins riches. Voir page 487.

avons souvent constaté le même phénomène sur ce Cosmarium et sur d'autres espèces, chez *Euastrum verrucosum*, par exemple, lorsqu'on en garde en chambre un certain temps, en tubes bouchés. Ce phénomène ne serait-il pas en rapport avec la respiration rendue plus difficile?

En prolongeant l'expérience longtemps, quelques mois, la plupart des grosses espèces, telles que *Cosmarium Botrytis*, meurent.

La couleur verte est devenue sombre et brunâtre.

§ 3. — **Facteurs physico-chimiques.**

Les considérations que nous venons de faire laissent entrevoir que les facteurs physiques et chimiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres et que l'édaphisme relève d'influences physico-chimiques complexes. M. Amann l'exprime ainsi: [5, p. 105]: « Il paraît indubitable « a priori » qu'il faut attribuer à l'état d'ionisation du terrain, ou autrement dit à sa réaction chimique, une importance considérable pour les processus physiologiques qui se passent dans les organes de la plante en contact avec le substrat. Il suffira de rappeler, à ce propos, que toute la chimie des ferments est sous la dépendance de la réaction, ou, autrement dit, de la concentration des ions H^+ et OH^-, et qu'il en est de même pour la plupart des phénomènes qui intéressent les manifestations primordiales de la vie de la plante, respiration et nutrition...»

M. R. Chodat, en 1913 [1], à propos du *Digitalis purpurea*, écrivait que « l'action du $CaCO^3$ est bien plus un effet d'alcali, soit en neutralisant les acides de l'humus, soit en agissant par les ions OH, qu'un effet dû à l'action des ions Ca, puisque le carbonate basique de magnésium accélère également cette inhibition ».

M. W. Mevius, en 1921 [2], à propos du *Pinus Pinaster*, montre que « cette plante supporte fort bien le chlorure de calcium et que sa croissance est même accélérée par la présence de Ca, mais que des solutions alcalines en arrêtent le développement ».

Nous pourrions multiplier les citations d'auteurs qui attachent une importance capitale à la réaction physico-chimique

[1] *Loc. cit.* (24, p. 69).
[2] *Loc. cit.* (24, p. 70).

du milieu. Or, la mesure du pH d'un milieu donne précisément son état ionique, sa réaction; en multipliant ces mesures, on arrivera à donner pour chaque espèce ce que M. F. Chodat appelle l'*amplitude pH*, c'est-à-dire l'amplitude d'accommodation à la réaction du sol.

Ces observations conduiront à l'étude des associations, en partant d'une base solide et logique, **le milieu.**

L'acidité des milieux que nous avons étudiés ne dépasse pas 4,6. Ce maximum correspond aux Sphaignes submergées (*Sph. cymbifolium - papillosum - magellanicum - acutifolium - cuspidatum - Russowii - Girgensohni*), avec la présence régulière de *Carex acuta* et avec *Scheuchzeria palustris* dans les stations où ce dernier existe encore.

L'acidité faible (pH de 6 à 6,7) correspond à d'autres Sphaignes (*Sph. contortum - subsecundum - Warnstorfii*) avec la présence de *Drepanocladus revolvens - lycopodioïdes* - etc.

La zone neutre n'a plus de Sphaignes, mais on y trouve, en abondance, *Swertia perennis - Molinia coerulea.*

La zone alcaline, enfin, le bas-marais, est caractérisée par les Carex (*stellulata - flava - panica*).

Ce n'est pas sans raisons que nous introduisons dans ce chapitre des réactions chimiques une liste de plantes correspondant à des pH bien définis. Nous pensons montrer par là que certaines plantes, les Sphaignes et les Carex, servent « d'indicatrices » au même titre que le pH et que la constatation de ces espèces permet de se faire « de visu » une idée du milieu auquel on a affaire et des Desmidiacées qu'on y pourra trouver.

c) Facteurs biotiques.

L'étude des conditions d'existence des Desmidiacées montre que celles-ci ne peuvent créer elles-mêmes leur milieu.

Elles ne peuvent s'établir que dans un domaine où leur *amplitude de pH* n'est pas dépassée.

Certaines Mousses, les Sphaignes on l'a vu, étant les protecteurs principaux des Desmidiacées, doivent les précéder; ce sont elles qui créent l'humus nécessaire; ce sont elles qui « défendent » le milieu contre l'envahissement d'autres cryptogames et des phanérogames. Si elles sont vaincues dans cette lutte, les Desmidiacées, à leur tour, disparaîtront. La vie des Desmidiacées dépend donc pour une grande part des créateurs de leur milieu.

La lutte pour la vie paraît peu importante dans l'eau contenant les Desmidiacées. Il y a assez de place, de nourriture, partant peu de concurrence.

Un développement exagéré d'algues peut entraîner le dépérissement et la mort du Sphagnum.

Les ennemis des Desmidiacées ne nous sont pas très connus. Il est probable qu'il existe des bactéries qui les détruisent.

Dans le domaine animal, il est possible que les Desmidiacées soient la proie d'Amibes, de Vorticelles et d'autres infusoires.

Indirectement, l'homme est un agent destructeur important. Par le déboisement, par l'exploitation de la tourbe, par l'asséchement des tourbières et des marécages, l'homme détruit les stations propres à la vie des Desmidiacées. Dans l'étude des associations que nous allons essayer de faire, nous montrerons que des milieux possédant les conditions physico-chimiques idéales sont souvent appauvris par l'action destructive directe ou indirecte de l'homme.

CHAPITRE SEPTIÈME

SOCIOLOGIE

L'étude sociologique constitue un chapitre de l'écologie, car les associations sont certainement en relation avec le milieu. La sociologie mérite cependant d'être traitée à part, à cause de son caractère philosophique et en raison des questions qu'elle soulève.

Nous ne reprenons pas en détail la théorie générale des associations d'algues et de plancton; nous voulons néanmoins exposer quelques observations personnelles que l'étude des associations des Desmidiacées nous a suggérées.

M. L. J. Laporte, dans son livre déjà cité, apporte une excellente contribution à la sociologie des Desmidiacées; les associations-types qu'il mentionne donnent à cette étude une base solide en même temps qu'une documentation importante. Les citations de cet auteur et les déductions qu'il en tire nous indiquent la méthode à suivre :

« C'est sur le papier, par examen de la liste des espèces composant la récolte, qu'apparaît vraiment le groupement, l'*individu d'association,* s'il y existe... Pour pouvoir observer sous l'objectif des associations d'algues, il faut avoir, auparavant, fait des récoltes dans des *stations précises,* en vue d'observer les associations que l'on suppose liées aux conditions biologiques offertes par les dites stations... Le coup d'œil sociologique est grandement facilité par l'inspection immédiate de la flore lorsqu'on s'adresse aux plantes supérieures » [63, p. 12].

M. L. J. Laporte résume la méthode comme suit :

1° Prélèvements sur le terrain, dans des stations typiques, dont la connaissance, d'ailleurs, ne s'acquerra que progressivement.

2° Examen des récoltes et confection des relevés dans lesquels entreront toutes les algues déterminées.

3° Comparaison des relevés entre eux, rapprochement de ceux émanant de stations dont l'écologie paraît voisine.

4° De ces rapprochements naîtra l'idée d'une association souvent caractéristique d'un type général de station.

C'est une méthode logique qui pose le problème et le précise, mais ne le résout pas. C'est un travail préliminaire dont M. L. J. Laporte envisage clairement la suite en parlant de *stations dont l'écologie paraît voisine..... d'associations caractéristiques d'un type général de stations.*

C'est précisément à la détermination de « types de stations » que doit tendre l'étude des associations. Cette étude sera donc complétée plutôt que modifiée. Ce n'est plus pour elles-mêmes que les associations seront étudiées, mais *en fonction* d'autres facteurs, pour en comprendre les causes, l'évolution, la disparition et l'influence.

Ce problème est actuellement étudié de manières diverses par les algologues; les uns partent du principe que les associations sont fonction du milieu, d'autres se contentent de les étudier indépendamment de leur milieu.

Nous avons de la peine à admettre que les associations ne soient pas étroitement liées aux milieux. Les documents, les moyens de comparaison sont encore trop restreints pour nous autoriser à établir une théorie. La *désignation* des associations ne peut être que tout à fait provisoire; certains auteurs estiment que les Desmidiacées peuvent caractériser à

elles seules une station (LAPORTE). D'autres associent Desmidiacées et Diatomées (DENIS, MESSIKOMMER). On pourrait faire appel à d'autres classes de végétaux.

Il résulte de ces conceptions variées une difficulté assez grande à *reconnaître,* dans la région qu'on étudie, les milieux-types. En effet, pour pouvoir utiliser les résultats des divers travaux, il faut pouvoir mettre en parallèle les milieux semblables et comparer leurs associations respectives.

Un seul milieu est actuellement assez nettement défini; il a été rencontré par la plupart des Desmidiologues; c'est le milieu classique des tourbières à Sphaignes.

Son écologie est assez stable et ses associations d'algues paraissent constantes. Les petites fluctuations n'ont pas d'influence marquée sur les Desmidiacées, mais quand les variations écologiques s'accentuent, les associations se modifient. Autour du point neutre (pH = 7,0), les variations ont une grande importance.

Dans les milieux où les facteurs édaphiques sont sujets à des changements fréquents, les associations sont facilement troublées; en effet, une même station pourra présenter une ou des associations, en partie ou complètement différentes, suivant les périodes où sont faits les prélèvements. Par exemple, les associations de deux milieux voisins, indépendants en temps normal, peuvent s'envahir mutuellement en période très humide, par suite de la réunion momentanée de leurs eaux.

Nous avons établi les relevés des espèces récoltées dans nos stations; nous indiquons pour chacune de ces dernières les caractères écologiques et la flore dominante.

Nous essayons, enfin, de rattacher nos listes à celles de M. L. J. LAPORTE, les plus complètes que nous possédions et, éventuellement, à celles de M. E. MESSIKOMMER.

Milieux acides.

DENIS 1924 et 1925. — Association d'Algues et d'eau tourbeuse à Micrasterias truncata et Frustulia saxonica [1].

ALLORGE P. 1925. — Micrasterietum [1].

ALLORGE P. 1926. — Euastreto-Micrasterietum [1].

[1] LAPORTE (63, p. 27-37).

MESSIKOMMER 1927. — Micrasterieto truncatae - Frustulietum saxonicae [2].

MESSIKOMMER 1927. — Eunotietum exiguae [2].

LAPORTE L. J. 1931. — Euastreto-Micrasterietum [1].

Le type classique de milieu acide est défini par les auteurs précités comme suit :

« Sphaignes et mousses submergées des tourbières, *Hypnum cuspidatum* submergé, Sphaignes en bordure des marettes ou dépressions souvent au pied des Carex (*C. rostrata - fusca - Goodenowii*), parfois dans l'association à *Potamogeton polygonifolius* ou avec le « Rhynchosporetum » ou le « Scheuchzerietum »..... stations très mouillées ou submergées, dont le niveau varie peu et dont le pH oscille entre 5 et 6 » (ALLORGE 1925, loc. cit. chez LAPORTE [63, p. 33]).

« Phase terminale du *Carex limosa*..... Sphagnum pas trop acide (*Sph. subsecundum - contortum*, éventuellement *platyphyllum*). Eaux de surface, peu profondes, stagnantes, très exposées aux influences atmosphériques; température toujours supérieure de 8° à 9° à celle de l'air; alcalinité très faible, environ 3°; pH = 5,9 à 6,4 » (MESSIKOMMER [2]).

« Tapis de mousses tout à fait imbibés d'eau par temps humide et affaissés en temps de sécheresse; alcalinité 2°5 à 3°; pH = 4 à 6,6 ». (MESSIKOMMER [2]).

M. L. J. LAPORTE ne croit pas possible la distinction envisagée par M. MESSIKOMMER entre le milieu à « Micrasteriet. truncatae » - « Frustuliet. saxonicae » et l' « Eunotietum exiguae »; l'une des associations peut supplanter l'autre, plus ou moins, dans une même station, lors de « balancements du niveau aquatique » [63, p. 54].

Les listes d'espèces de nos stations semblent donner raison à M. LAPORTE; les deux associations de M. MESSIKOMMER s'y trouvent mélangées le plus souvent. Seule, la station IV paraît correspondre par son écologie et son association au type « Micrasterieto truncatae » - « Frustulietum saxonicae » tel que l'envisage M. MESSIKOMMER.

[1] LAPORTE (63, p. 27-37)

[2] MESSIKOMMER, (72, p. 42-50).

Station III (La Vraconnaz) [1].

Haut-marais avec petites dépressions, plus ou moins inondées, suivant l'humidité du temps. Température max. 21°; pH = 4,6.

FLORE. *Sphagnum cymbifolium - papillosum - magellanicum - acutifolium - cuspidatum - rubellum - recurvum. — Pinus uncinata. — Eriophorum vaginatum - angustifolium. — Carex Goodenowii - limosa - filiformis - chordorrhiza - pauciflora - Heleonastes. — Andromeda poliifolia. — Vaccinium uliginosum. — Oxycoccus quadripetalus.*

DESMIDIACÉES.

Netrium Digitus. — Penium phymatosporum - polymorphum. — Closterium Cynthia - striolatum var. *monolithum - juncidum* var. *brevior - parvulum - Nilsonni. — Pleurotaenium truncatum - Trabecula* f. *clavata. — Euastrum oblongum - affine - ansatum - bidentatum - dubium - elegans - binale - binale* f. *hians - binale* f. *Gutwinskii - Micrasterias truncata - papillifera - rotata. — Cosmarium pachydermum - galeritum - pyramidatum - Holmiense* f. *constricta - venustum* f. *minor - tetragonum* var. *Lundellii - tetragonum* var. *Davidsonii - anceps - quadratum* f. *Willei - plicatum* var. *hibernicum - pygmaeum - Cucurbita - caelatum - sphalerostichum - speciosum* var. *biforme nasutum - ochtodes* var. *amoebum - margaritatum - Quadrum* var. *minus - crenatum - annulatum. — Xanthidium antilopaeum - fasciculatum forma. — Arthrodesmus convergens. — Staurastrum Capitulum - cristatum - gladiosum - spongiosum - spongiosum* var. *perbifidum - margaritaceum - sexcostatum* var. *productum - aculeatum - controversum. — Sphaerozosma excavatum. — Hyalotheca dissiliens - dissiliens* var. *minor. — Desmidium Swartzii.*

L'Association « Euastreto-Micrasterietum » (ALLORGE, LAPORTE) est nettement caractérisée, sans qu'on puisse séparer les deux associations de M. MESSIKOMMER.

La station III, la plus riche en Desmidiacées, se trouve

[1] Nous devons la détermination des mousses à l'obligeance de M. CH. MEYLAN.

dans la réserve de la Vraconnaz; elle est restée intacte et n'a subi aucune des atteintes habituelles faites à nos tourbières. C'est le milieu le plus acide de notre région.

Les stations suivantes nous montrent des lacunes plus ou moins grandes causées par divers facteurs destructifs ou des mélanges d'associations dus aux débordements des milieux voisins.

Station VII (La Vraconnaz).

Haut-marais à l'ombre et au milieu des pins, tout à fait à l'est de la tourbière. Petites dépressions inondées. Temp. max. 16°; pH = 4,8.

FLORE. *Sphagnum cymbifolium - magellanicum - acutifolium - fuscum - Russowii - girgensohni. — Pinus uncinata. — Eriophorum vaginatum. — Carex* (du groupe *acuta*). — *Andromeda poliifolia. — Vaccinium uliginosum - Myrtillus - Vitis idaea. — Calluna vulgaris.*

DESMIDIACÉES.

Netrium Digitus — oblongum var. *cylindricum. — Penium Cylindrus. — Closterium striolatum* var. *monolithum. — Euastrum affine - ansatum - binale - binale* f. *Gutwinskii. — Micrasterias rotata. — Cosmarium pygmaeum - Regnellii - nasutum. — Arthrodesmus Incus* f. *isthmosa. — Staurastrum muticum - Dickiei* f. *isthmosa - dejectum - gladiosum - teliferum - muricatum - brachiatum - paradoxum - tetracerum - sexcostatum* var. *productum - furcatum. — Spondylosium secedens. — Hyalotheca dissiliens* f. *bidentula. — Desmidium Swartzii. — Gymnozyga moniliformis.*

L'association « Euastreto-Micrasterietum » est nette, mais très appauvrie. La station, à la limite actuelle de la tourbière, est proche de fossés d'exploitation de tourbe; elle n'est pas, comme la station III, au milieu d'une grande surface protégée. Son écologie correspond au milieu à « Eunotietum exiguae » de M. MESSIKOMMER, mais sa liste des Desmidiacées ne correspond pas à celle de cet auteur, tandis qu'elle est en majeure partie conforme à l'association « Micraster. truncatae » - « Frustuliet. saxonicae » du même auteur. Les Staurastrum, plus résistants, subsistent plus nombreux que les Euastrum et les Micrasterias.

Station XII (La Chaux).

La tourbière de la Chaux, on l'a vu, a été morcelée par l'exploitation de la tourbe et l'envahissement progressif des prairies. La station XII a été choisie dans un haut-marais de petite surface, le seul qui soit conservé, quoiqu'en voie de desséchement déjà. Petites dépressions inondées. Température max. 15°; pH = 4,8.

FLORE. *Sphagnum cuspidatum.* — *Pinus uncinata.* — *Eriophorum vaginatum.* — *Betula alba.* — *Vaccinium uliginosum.* — *Menyanthes trifoliata.*

DESMIDIACÉES.

Netrium Digitus - *oblongum* var. *cylindricum.* — *Closterium striolatum* var. *monolithum* - *Venus* - *Leibleinii* - *Malinvernianum* - *acerosum* var. *elongatum* - *rostratum.* — *Tetmemorus laevis.* — *Euastrum oblongum* - *binale* f. *Gutwinskii* - *insulare* - *verrucosum* var. *alatum.* — *Micrasterias rotata.* — *Cosmarium Cucumis* - *depressum* - *depressum* var. *achondrum* - *obliquum* - *subquadratum* - *Botrytis* - *Botrytis* var. *mediolaeve.* — *Staurastrum pileolatum* - *pileolatum* var. *cristatum* - *muticum* - *polymorphum.*

Il ne faut pas attacher trop d'importance au groupe des Closterium, qui est assez abondant. On ne peut encore parler d'association nouvelle, ni même transitoire, car il s'agit d'espèces communes, indifférentes, qui peuvent se trouver dans plusieurs autres milieux, dans l' « Euastreto-Micrasterietum » en particulier (cit. LAPORTE [63, p. 21 et 24]). A notre avis, cette dernière association reste donc caractérisée dans cette station.

Station V (La Vraconnaz).

En bordure nord de la tourbière, au bas de la pente des prés dont elle est isolée par une étroite bande de bas-marais.

Haut-marais qui se maintient difficilement, car le bas-marais est le plus souvent à sec. Le bétail y rôde fréquemment. Quelques dépressions un peu inondées. Température max. 17°; pH = 4,9.

FLORE. *Sphagnum cuspidatum* - *recurvum* - *papillosum.* — *Pinus uncinata.* — *Scheuchzeria palustris.* — *Carex limosa.* — *Vaccinium uliginosum.*

DESMIDIACÉES.

Netrium Digitus - Nägeli - oblongum. — *Tetmemorus minutus.* — *Euastrum rostratum - binale - binale* f. *Gutwinskii - insulare - verrucosum - verrucosum* var. *alatum.* — *Cosmarium pyramidatum - obliquum - Cucurbita.* — *Xanthidium armatum.* — *Staurastrum muticum - paradoxum - margaritaceum - monticulosum.*

L'association, on le voit, est très réduite. Les Micrasterias et les Closterium sont absents ou rares. Les espèces que nous avons trouvées sont, par contre, toutes représentées par de nombreux exemplaires.

Station IX (La Chaux).

Haut-marais exploité en beaucoup d'endroits; épaisseur de la tourbe, 1 m. 50 (max. 3 m.). Température max. 19° ; pH = 5 à 5,2.

FLORE. *Sphagnum Warnstorfii.* Quelques pins. Nombreux bouleaux.

DESMIDIACÉES.

Cylindrocystis Brebissonii. — *Closterium striolatum* var. *monolithum - acerosum - acerosum* var. *elongatum - rostratum.* — *Pleurotaenium Trabecula* f. *clavata.* — *Euastrum bidentatum - verrucosum - verrucosum* var. *alatum.* — *Micrasterias rotata - rotata* var. *pulchra.* — *Cosmarium pachydermum - alpestre* var. *minor - pseudoconnatum* f. *major - anceps - Regnellii - viride - speciosum* f. *intermedia - nasutum - ochtodes - ochtodes* var. *amoebum.* — *Staurastrum Capitulum - sexcostatum* var. *productum.* — *Desmidium Swartzii.*

L' « Euastreto-Micrasterietum » n'est pas bien établi. Notre liste pourrait correspondre aussi au « Desmidiaceaetum aerophilum » [63, p. 20], qui serait envahi de temps en temps, par suite d'immersion plus ou moins prolongée, par l' « Euastreto-Micrasterietum ».

Station IV (La Vraconnaz).

Haut-marais parmi les pins rabougris, sur le chemin de la source, *la Corne*; ce n'est plus le haut-marais très acide. Certaines espèces (*Calliergon giganteum - Mesea triquetra*)

annoncent déjà le calcaire. Dépressions avec Sphaignes inondées. Température max. 21°; pH = 6,0 à 6,2.

FLORE. *Sphagnum subsecundum - Warnstorfii - contortum. — Calliergon giganteum. — Mesea triquetra. — Drepanocladus revolvens - intermedius - lycopodioïdes. — Eriophorum angustifolium. — Carex stellulata - acuta - ampullacea - chordorrhiza. — Orchis incarnatus - Traunsteineiri. — Betula. — Drosera obovata. — Comarum palustre. — Vaccinium uliginosum. — Menyanthes trifoliata. — Utricularia intermedia.*

DESMIDIACÉES.

Netrium Digitus - oblongum var. *cylindricum. — Penium cucurbitum. — Tetmemorus minutus. — Euastrum ansatum - crassicole. — Micrasterias papillifera. — Cosmarium pachydermum - Ralfsii - pyramidatum - venustum* f. *minor - tetragonum* var. *Lundellii - anceps - quadratum* f. *Willei - Cucurbita - caelatum - margaritatum - annulatum - annulatum* var. *elegans. — Staurastrum Capitulum - muricatum - subscabrum - margaritaceum. — Desmidium Swartzii. — Gymnozyga moniliformis.*

C'est l' « Euastreto Micrasterietum » encore, mais cette fois l'association et le milieu correspondent au « Micrasterieto truncatae » - « Frustulietum saxonicae » de M. MESSIKOMMER. [72, p. 42]. Notre liste concorde assez bien aussi avec le « Desmidiaceaetum aerophilum » [63, p. 17]; mais le *Cosmarium nasutum*, caractéristique de cette association, n'a pas été trouvé dans notre station.

Station VI (La Vraconnaz).

Petite mare circulaire de 5 à 6 m. de diamètre, peu profonde (30 à 50 cm.). L'écologie de cette station est intéressante. En effet, le bord sud touche au haut-marais, dont les Sphaignes s'avancent dans l'eau; le bord nord touche à la prairie.

La végétation montre ainsi, dans cette mare, une distribution typique, car la concentration acide semble ne pas s'équilibrer dans toute la mare. La variation du pH est assez forte entre les deux bords. Tempér. max. 23°5.

FLORE. Bord sud: *Sphagnum recurvum - cuspidatum. — Equisetum palustre. — Eriophorum angustifolium. — Carex*

Goodenowii. — *Allium boreale.* — *Lychnis Floscuculi.* pH = 4,8.

Milieu: *Comarum palustre.*

Bord nord: *Ceinture de Juncus.* pH = 5,8.

Dans toute la mare: *Calliergon stramineum.* — *Drepanocladus exannulatus.*

DESMIDIACÉES.

Netrium Digitus. — *Penium Navicula.* — *Closterium striolatum* var. *monolithum* - *Jenneri* - *Malinvernianum* - *acerosum* - *rostratum* var. *brevirostratum.* — *Euastrum oblongum* - *affine* - *ansatum* - *ansatum* var. *commune* - *ansatum* var. *dideltiforme* - *bidentatum* - *dubium* - *binale* f. *hians* - *binale* f. *Gutwinskii* - *verrucosum* var. *alatum.* — *Micrasterias truncata* - *rotata.* — *Cosmarium pygmaeum* - *ochtodes.* — *Staurastrum dejectum* - *gladiosum* - *teliferum* - *muricatum* - *inconspicuum* - *brachiatum* - *muticum* - *Dickiei* f. *isthmosa* - *paradoxum* - *tetracerum* - *tetracerum* f. *trigona* - *sexcostatum* var. *productum* - *furcatum* - *diplacanthum.* — *Hyalotheca dissiliens* - *mucosa.* — *Desmidium Swartzii.* — *Gymnozyga moniliformis.*

Plus des deux tiers de ces espèces appartiennent à l'association « Euastreto-Micrasterietum ». Les Staurastrum forment un groupe bien représenté, en variété et en quantité, qui rapprocherait notre station du milieu « Cosmarieto-Staurastretum » [63, p. 39], que M. LAPORTE définit ainsi: « plus aquatique, parmi les hydrophytes flottants, dans les cuvettes et dépressions profondes, dans une eau à sédimentation faible et très peu minéralisée ».

Notre station VI contiendrait donc deux associations distinctes, correspondant aux deux types d'écologie (bord sud, bord nord).

Milieu neutre.

Station X *bis* (La Chaux).

Nous avons vu que de la station X, en se dirigeant vers le nord, on passait peu à peu à une zone à *Sphagnum robustum,* puis à un bas-marais de petite surface. Une doline draine sans cesse ce dernier, aussi est-il le plus souvent à sec.

Tempér. max. 13°; pH = 6,8.

FLORE. *Calliergon trifarium.* — *Equisetum limosum.* — Quelques bosses de Sphaignes.

DESMIDIACÉES.

Penium Navicula. — *Closterium Cynthia* - *acerosum* var. *elongatum* - *rostratum.* — *Pleurotaenium maximum.* — *Euastrum oblongum* - *ansatum.* — *Micrasterias papillifera* - *rotata* - *truncata.* — *Cosmarium pachydermum* - *Subcucumis* - *Holmiense* f. *constricta* - *connatum* - *margaritiferum* - *subcostatum* var. *minor* - *nasutum* - *ochtodes* var. *amoebum.* — *Staurastrum orbiculare* var. *hibernicum* - *gladiosum* - *gracile* var. *nanum* - *gracile* var. *coronulatum* - *polymorphum.* — *Desmidium Swartzii.*

Cette station n'est plus le pur milieu acide; elle entre cependant facilement en contact avec le haut-marais voisin et, en période très humide, les associations plus acides l'envahissent. Nous pouvons donc admettre encore l'association « Euastreto-Micrasterietum », mais elle correspond bien aussi au « Micrasterieto truncatae » - « Frustulietum saxonicae » de M. MESSIKOMMER.

Milieux alcalins.

DEFLANDRE 1925. — Closterietum commune [1].
LAPORTE 1931. — Closterietum commune [1].
ALLORGE 1926. — Benthos à Desmidiées [2].
LAPORTE 1931. — Desmidiaceaetum benthicum [2].

Les milieux alcalins ne jouent, au point de vue desmidiologique, qu'un rôle très restreint. Leur écologie ne convient qu'à quelques espèces, indifférentes, d'ailleurs, plutôt que calciphiles. Sous le nom de « Benthos à Desmidiées », M. L. J. LAPORTE réunit un « complexe d'associations, liées aux mares, étangs et lacs siliceux de plaine..... Les groupements benthiques ne sont vraiment parfaitement développés que dans les étangs où la masse d'eau est suffisante pour que les différentes ceintures de plantes vasculaires s'établissent et se maintiennent..... Au fur et à mesure que l'altitude s'élève, les étangs s'appauvrissent » [1].

Cette dernière observation expliquerait déjà la pauvreté de nos listes du Chasseron et du Mont des Cerfs.

Le « Closterietum commune » de DEFLANDRE est ainsi défini par son auteur: « association de plaine, comme de montagne, que l'on rencontre souvent pure, constituant donc un

[1] L.-J. LAPORTE (63, p. 42-47).
[2] L.-J. LAPORTE (63, p. 23).

premier stade dans les formations passagères: flaques d'eaux temporaires peu profondes, fossés, en particulier à feuilles mortes, puis sur le fond vaseux des ruisselets lents, ainsi que dans des stations nouvellement créées » [1]. Le commentaire précise que les espèces de cette association sont peu exigeantes et, par conséquent, nettement cosmopolites. Ajoutons enfin que nos deux stations alcalines sont en plein champ, exposées aux influences de l'homme et du bétail.

Station XVIII (Chasseron).

Au sud-est du sommet, au bas d'une longue pente de prairies; plusieurs petits étangs creusés par l'homme (voir page 429).

La plupart de ces mares n'ont point fourni de Desmidiacées; par contre deux d'entre elles, une de 1 m² environ, l'autre 4 à 5 fois plus grande, sont intéressantes pour nous.

Le fond est calcaire; plancton abondant. Température 22°; pH = 7,8.

FLORE. *Juncus effusus.* — *Caltha palustris.* — *Chara fragilis.*

DESMIDIACÉES.

Penium Navicula - cucurbitinum. — *Closterium Archerianum - striolatum* var. *monolithum - juncidum* var. *brevior - Venus - Leibleinii - Ehrenbergii - acerosum - acerosum* var. *elongatum.* — *Pleurotaenium Trabecula.* — *Cosmarium undulatum* var. *minutum - undulatum* f. *minima - Regnellii - Meneghinii - reniformæ - vexatum - subcostatum* var. *minor - Botrytis.* — *Staurastrum alternans - muricatum - brachiatum forma.*

Nous n'avons pas trouvé dans la littérature desmidiologique de milieux semblables à celui que nous décrivons ici et nous ne pouvons trouver une association rappelant la nôtre. Notre liste comprend des espèces des associations à « Closterietum commune » et à « Desmidiaceaetum benthicum ». Mais on en retrouve plusieurs dans le « Cosmarietum transitorium » [63, p. 24] et dans la liste d'espèces calciphiles signalées par MESSIKOMMER [72, p. 35 et suiv.].

Notre association du Chasseron est caractérisée d'abord par l'abondance de la plupart des espèces. Celles qui nous

[1] L.-J. LAPORTE (63, p. 42-47).

paraissent très à l'aise dans ce milieu (plutôt que dans un milieu acide) sont les suivantes :

Penium Navicula. — *Closterium Archerianum* - *Leibleinii* - *Ehrenbergii* - *Cosmarium undulatum* var. *minutum* - *undulatum* f. *minima* - *Regnellii* - *Meneghinii.* — *Staurastrum brachiatum forma.*

Les autres espèces sont nettement indifférentes.

Station XVI (Mont des Cerfs).

Petite mare dans une clairière; plancton abondant.

Température 24°; pH = 8,0.

FLORE. *Glyceria fluitans* - *Ceinture de Juncus.*

DESMIDIACÉES.

Closterium Cynthia - *Leibleinii.* — *Pleurotaenium Trabecula.* — *Cosmarium granatum* var. *subgranatum* - *Regnellii* - *Meneghinii* - *reniforme* - *reniforme* var. *compressum* - *Botrytis* - *Botrytis* var. *mediolaeve.* — *Staurastrum muticum* - *punctulatum* - *polymorphum.*

Ce petit nombre d'espèces ne permet guère d'envisager une association caractéristique. La moitié de ces Desmidiacées sont dans la liste du Chasseron, mais le groupe des Closterium de cette dernière station n'est presque plus représenté ici et, seul, le Closterium Leibleinii est abondant. Les Cosmarium sont plutôt rares; le *Cosmarium Botrytis,* par contre, est très abondant. Les trois Staurastrum sont fréquents.

Deux cas spéciaux.

Sous ce titre, nous désignons provisoirement deux régions à associations complexes que, seule, une longue et minutieuse exploration permettra peut-être de préciser. Nous ne devrions plus, à proprement parler, employer le mot de *stations,* car les prélèvements n'ont pas été faits en un point unique, mais en plusieurs endroits, proche les uns des autres, cependant.

Les deux tourbières en question, la Sagne et les Mouilles des Creux, ont été morcelées, exploitées, désorganisées, ruinées même et si de petites surfaces présentent encore quelques caractères typiques, il est à peu près impossible d'établir des successions de milieux stables et, par conséquent, les associations qu'on y constate sont sans cesse modifiées. Une étude détaillée de ces régions apporterait d'intéressantes observations

sur l'évolution, la destruction et la régénération des milieux algologiques.

Station XVII (La Sagne).

Dans la description topographique de cette tourbière (voir page 428), nous avons donné un aperçu de ses différents milieux et de sa flore. La température maximum constatée a été de 16°. Le pH le plus bas = 5,0 dans la dernière zone de haut-marais que nous avons particulièrement explorée. La liste des espèces que nous donnons doit donc être envisagée comme générale pour la Sagne, quoiqu'elle corresponde en majeure partie à la zone la plus acide. Elle comprend aussi un groupe de Desmidiacées trouvées dans une touffe unique de Sphagnum, isolée sur le fond d'un large fossé d'exploitation ancienne, partiellement en voie de régénération. Nous relèverons ce groupe à part, à la fin de la liste.

Desmidiacées.

Gonatozygon Kinahani. — *Mesotaenium* spec. (*M. macrococcum* surtout). — *Netrium Digitus.* — *Penium polymorphum* - *polymorphum* f. *alpicola.* — *Roya obtusa.* — *Closterium striolatum* var. *monolithum* - *parvulum* - *Jenneri* - *Malinvernianum* - *acerosum* var. *elongatum* - *rostratum* var. *brevirostratum.* — *Tetmemorus Brebissonii* - *minutus.* — *Euastrum oblongum* - *affine* - *bidentatum* - *binale* f. *Gutwinskii.* — *Micrasterias papillifera* - *rotata.* — *Cosmarium decedens* - *obliquum* - *obliquum* f. *undulata* - *Cucurbita caelatum* - *vexatum* - *Botrytis* - *didymochondrum.* — *Staurastrum pileolatum* - *punctulatum* var. *pygmaeum* - *inflexum* - *polymorphum* - *margaritaceum.*

Signalons l'abondance de Mesotaenium qui paraissent caractériser les eaux acides des creux de tourbe récemment exploitée.

Les *Gonatozygon Kinahani* - *Roya obtusa* - *Cosmarium decedens, obliquum* f. *undulata* - *Staurastrum punctulatum* f. *pygmaeum* n'ont pas été trouvés ailleurs.

Les *Tetmemorus Brebissonii* et *Penium polymorphum* semblent caractériser les stations I (La Vraconnaz) et XVII (La Sagne), particulièrement dégénérées.

Dans la motte isolée de Sphagnum dont nous parlons plus haut, se trouvaient en abondance: *Closterium striolatum*

var. *monolithum* - *Euastrum humerosum, bidentatum, oblongum* - *Micrasterias papillifera, rotata.*

Dans l'ensemble, on distingue l' « Euastreto-Micrasterietum » [63, p. 27] et l'association d' « algues subaériennes oxyphiles » [63, p. 17].

Station XV (Mouilles des Creux).

Plusieurs mares à fond vaseux, sans sphaignes, à proximité immédiate d'un vieux haut-marais très desséché, avec *Sphagnum acutifolium* - *medium* - *Vaccinium uliginosum* - *Scirpus caespitosus,* etc.

Vieux fossés, petites taches de bas-marais, ruisselets, etc.

Ce sont des milieux très divers pouvant s'envahir mutuellement en périodes humides. Aucun point ne semble avoir une écologie un peu stable; on se baigne dans les gros étangs, le bétail rôde partout; on retire des mares du sable et des graviers; il n'y a aucune ombre et la sécheresse peut être très grande. La liste des Desmidiacées représente donc un complexe d'associations impossible à débrouiller sans une étude extrêmement approfondie.

Nous avons surtout exploré le plus gros étang, dont la température max. constatée a été de 25°; pH = 8,0.

FLORE. *Calliergon giganteum.* — *Equisetum limosum.* — *Characées.* — *Alisma plantago.* — *Scirpus palustris.*

DESMIDIACÉES.

Gonatozygon Brebissonii var. *minor.* — *Netrium Digitus.* — *Penium curtum.* — *Closterium Archerianum* - *striolatum* var. *monolithum* - *juncidum* var. *brevior* - *parvulum* - *Leibleinii* - *moniliferum* - *acerosum* var. *elongatum* - *pronum* - *rostratum* - *rostratum* var. *brevirostratum* - *idiosporum.* — *Pleurotaenium Trabecula* - *Trabecula* f. *clavata.* — *Euastrum Didelta* - *bidentatum.* — *Micrasterias Crux-Melitensis.* — *Cosmarium Subcucumis* - *Phaseolus* var. *elevatum* - *succisum* - *granatum* - *Pokornyanum* - *subtumidum* - *subtumidum* var. *Klebsii* - *Holmiense* var. *integrum* - *cymatopleurum* - *obtusatum* - *Garrolense* - *Novae-Semliae* var. *sibiricum* - *anceps* - *pygmaeum* - *impressulum* var. *minor* - *difficile* - *parvulum* - *parvulum forma viride* - *reniforme* - *vexatum* - *punctulatum* var. *subpunctulatum* - *humile* var. *danicum* - *subcostatum* var.

minor - *speciosum* var. *Rostafinskii* - *tetraophtalmum* - *tumens* - *Botrytis* - *Botrytis* var. *gemmiferum* - *ochtodes* - *ochtodes* var. *amoebum*. — *Staurastrum brevispinum* - *brevispinum f. minima* - *orbiculare* var. *Ralfsii* - *orbiculare* var. *depressum* - *alternans* - *punctulatum* - *granulosum* - *apiculatum* - *cuspidatum* - *cuspidatum* var. *robustum* - *muricatum* - *gracile* var. *nanum* - *inflexum* - *furcigerum*. — *Spondylosium pygmaeum* var. *monile* - *secedens*. — *Hyalotheca dissiliens* - *dissiliens* var. *minor*. — *Gymnozyga moniliformis*.

On voit immédiatement qu'on n'a pas une association unique, mais un complexe d'associations. Dans l'ensemble, il y a le groupe des Cosmarium du « Cosmarietum transitorium » [63, p. 24], le groupe des Staurastrum du « Desmidiaceaetum benthicum » [63, p. 42]. Le « Closterietum commune » [63, p. 21] semble présent, également.

RECAPITULATION DES ESPECES DANS L'ORDRE CROISSANT DES pH DES MILIEUX

1. Milieux acides

(*Voir légende des tableaux, page 437.*)

Stations	III	VII	XII	V	IX	X	IV
pH	4.6	4.8	4.8	4.9	5.-	5.2	6.-
CYLINDROCYSTIS							
Brebissonii						IIII	
NETRIUM							
Digitus	III	III	IIIII	I	III		IIIII
Nägeli				III			
oblongum				IIIII			
» v. *cylindricum*		IIIII	I				III
PENIUM							
Cylindrus		II					
cuticulare					III		
polymorphum	III				III		
» f. *alpicola*					III		
phymatosporum	III						
cucurbitinum					III		III
CLOSTERIUM							
Cynthia	III						
striolatum	II	IIIII	IIIII			IIII	
juncidum v. *brevior*	IIII						
parvulum	III						
Jenneri					I		
Venus			IIIII				
Leibleinii			III				
Malinvernianum			I				
acerosum						I	
» v. *elongatum*			IIII			III	
rostratum			II			III	
» v. *brevirostratum*					III		
Nilsonni	I						
PLEUROTAENIUM							
truncatum	I						
Trabecula							
f. *clavata*	II				IIII	I	
maximum					IIII		
TETMEMORUS							
laevis			IIIII		IIII		
minutus				III			II

Stations	III	VII	XII	V	IX	X	IV
pH	4.6	4.8	4.8	4.9	5.-	5.2	6.-
EUASTRUM							
oblongum	III		III				
Didelta					III		
affine	I	I			III		
ansatum	IIII	II					III
rostratum				III			
bidentatum	IIII					III	
dubium	II						
elegans	I						
binale	IIII	III		IIII			
» f. *secta*					IIII		
» f. *hians*	III				II		
» f. *Gutwinskii*	II	II	II	IIIII	IIII		
insulare			III	IIII			
verrucosum				IIII		IIII	
» v. *alatum*			II	IIII		III	
crassicole ?	I						II
MICRASTERIAS							
truncata	I				IIII		
papillifera	I						I
rotata	I	II	IIII			III	
» v. *pulchra*						III	
COSMARIUM							
pachydermum	II				I	II	I
Ralfsii					I		III
Cucumis			III				
depressum			III				
» v. *achondrum*			II				
galeritum	II						
pyramidatum	III			III			III
pseudopyramidatum							
f. *major.*					II		
Holmiense							
f. *constricta*	III						
venustum f. *minor*	III						II

Stations	III	VII	XII	V	IX.	X	IV
pH	4.6	4.8	4.8	4.9	5.-	5.2	6.-
tetragonum							
v. *Lundellii*	III						III
» v. *Davidsonii*	III						
alpestre v. *minor*						I	
pseudoconnatum							
f. *major*						I	
anceps	III					I	III
obliquum			III	III			
subquadratum			I				
quadratum f. *Willei*	II						II
plicatum							
v. *hibernicum*	II						
pygmaeum	IIII	II					
impressulum					II		
» v. *minor*					IIII		
Regnellii		I				II	
laeve							
v. *octangularis*					II		
Cucurbita	III			IIII	III		IIII
viride						I	
caelatum	IIIII						III
reniforme					II		
sphalerostichum	IIII						
vexatum					I		
humile v. *danicum*					IIII		
Blyttii							
v. *Novae-Sylvae*					III		
subcostatum							
v. *minor*					III		
speciosum							
v. *biforme*	I						
» f. *intermedia*						II	
nasutum	IIII	I			II	III	
Botrytis			IIII		IIII		
» v. *mediolaeve*			IIII		IIII		
ochtodes						IIII	
» v. *amoebum*	I					III	
margaritatum	II						I
Quadrum v. *minus*	II						
crenatum	III						
annulatum	I						II
» v. *elegans*							II
XANTHIDIUM							
armatum				I			
antilopaeum	I						
fasciculatum form.	III						

Stations	III	VII	XII	V	IX	X	IV
pH	4.6	4.8	4.8	4.9	5.-	5.2	6.-
ARTHRODESMUS							
Incus f. *isthmosa*		III					
convergens	I						
STAURASTRUM							
Capitulum	III				III	II	I
pileolatum			IIII		I		
» v. *cristatum*			III				
muticum		IIII	IIII	IIII			
alternans					IIII		
punctulatum					IIIII		
Dickiei f. *isthmosa*		IIIII					
dejectum		IIIII					
cuspidatum							
v. *divergens*					IIIII		
cristatum	II						
gladiosum	II	IIII					
teliferum		IIII					
muricatum		III			III		III
spongiosum	III						
» v. *perbifidum*	I						
subscabrum					IIII		I
brachiatum		IIIII					
paradoxum		IIIII		IIIII			
crenulatum							
v. *continentale*					IIII		
polymorphum			IIII				
tetracerum		III					
margaritaceum	III			III	IIII		IIII
sexcostatum							
v. *productum*	II	II				IIII	
aculeatum	I						
controversum	III						
furcatum		IIIII			II		
monticulosum				IIII			
SPHAEROZOSMA							
excavatum	III						
SPONDYLOSIUM							
secedens		I					
HYALOTHECA							
dissiliens	III				II		
» v. *minor*	III						
» f. *bidentula*		IIII					
DESMIDIUM							
Swartzii	IIII	II				IIII	I
GYMNOZYGA							
moniliformis		IIIII			IIII		

2. Milieu neutre.

Stations		X bis	Stations		X bis
pH		6.8	pH		6.8
PENIUM			COSMARIUM		
Navicula		III	*pachydermum*	*	II
CLOSTERIUM			*Subcucumis*		II
Cynthia	*	IIII	*Holmiense* f. *constricta*	*	III
acerosum v. *elongatum*	*	III	*connatum*		II
rostratum	*	III	*margaritiferum*		III
PLEUROTAENIUM			*subcostatum* v. *minor*	*	III
maximum	*	II	*nasutum*	*	I
EUASTRUM			*ochtodes* v. *amoebum*	*	II
oblongum	*	III	STAURASTRUM		
ansatum	*	IIII	*orbiculare* v. *hibernicum*		II
MICRASTERIAS			*gladiosum*	*	III
papillifera	*	IIII	*gracile* v. *nanum*		III
rotata	*	III	» v. *coronulatum*		I
truncata	*	I	*polymorphum*	*	III
			DESMIDIUM *Swartzii*	*	III

3. Milieux alcalins.

Stations		XVIII	XVI	Stations		XVIII	XVI
pH		7.8	8.-	pH		7.8	8.-
PENIUM				*undulatum* f. *minima*		I	
Navicula		III		*granatum* v. *subgranatum*			II
cucurbitinum	*	I		*Regnellii*	*	III	I
CLOSTERIUM				*Meneghinii*		II	I
Cynthia	*		I	*reniforme*	*	III	III
Archerianum		IIII		» v. *compressum*			I
striolatum v. *monolithum*	*	IIIII		*vexatum*	*	II	
juncidum v. *brevior*	*	III		*subcostatum* v. *minor*	*	IIII	
Venus	*	IIIII		*Botrytis*	*	III	IIIII
Leibleinii	*	IIIII	IIII	» v. *mediolaeve*	*		I
Ehrenbergii		IIII		STAURASTRUM			
acerosum	*	III		*muticum*	*		IIII
» v. *elongatum*	*	I		*alternans*	*	II	
PLEUROTAENIUM				*punctulatum*	*		IIII
Trabecula	*	II	II	*muricatum*	*	IIII	
COSMARIUM				*brachiatum forma*	*	IIII	
undulatum v. *minutum*		III		*polymorphum*	*		III

* Ces espèces se trouvent également dans les milieux acides.

Quelques remarques sur les associations de Desmidiacées dans nos stations.

Les tableaux précédents résument les associations des diverses stations dans l'ordre des pH. L'examen des listes permet de tirer quelques observations confirmant en partie celles d'autres Desmidiologues.

Les genres **Netrium, Euastrum, Micrasterias, Xanthidium, Arthrodesmus** n'ont aucun représentant, semble-t-il, dans nos milieux alcalins. Si nous n'en avons point trouvé, il n'en résulte pas nécessairement qu'il n'y en ait point. M. Messikommer a trouvé deux Euastrum [1] inconnus chez nous, dans son association « Fragilarieto-Achnanthidietum » à pH $>$ 7,0. En tout cas, si ces genres existent dans nos milieux alcalins, ils y sont fort rares.

Dans le milieu neutre, on peut déjà trouver des **Euastrum** et des **Micrasterias,** mais nous ne devons pas oublier que notre station X *bis* est très proche de milieux acides et que les occasions et possibilités d'envahissement d'une station par la flore d'une autre sont nombreuses.

Les **Cosmarium** sont en majeure partie confinés dans les milieux acides. Tout un groupe, cependant, supporte la neutralité et l'alcalinité.

Il en est de même des **Staurastrum.**

Les **Closterium** sont certainement plus à l'aise en milieu alcalin qu'en milieu acide; ils sont particulièrement nombreux au Chasseron.

M. L. J. Laporte a établi un schéma de l'évolution-type des associations de Desmidiacées [63, p. 53].

Nous n'avons pas pu observer cette évolution dans nos tourbières parce que nous n'avons jamais la série complète des milieux.

Les surfaces tourbeuses de haut-marais sont le plus souvent en contact direct avec les prairies, le bas-marais faisant défaut ou étant de dimensions très réduites, par suite du desséchement par les emposieux.

L'évolution des associations apparaît cependant à la Chaux:

La station IX est en évolution régressive et offre l'association « Cosmarietum transitorium » qui, cependant, est fa-

[1] *Euastrum binale* var. *lacustre* Messik. et *Euastrum spinulosum* Delp. (72, p. 29 et 30, 98 et 100).

cilement envahie par l' « Euastreto-Micrasterietum » de la station X. Dans cette station, les parties aérées des mousses hébergent le « Desmidiaceaetum aerophilum ».

Dans la station X *bis*, nous n'avons pas trouvé de « Closterietum commune » qui devrait y être, mais un gros emposieux à proximité immédiate draine constamment la station; nous avons pu y faire quelques récoltes en périodes très humides, qui nous ont donné l'association « Euastreto-Micrasterietum » du haut-marais voisin (station X). Le « Closterium commune » n'a donc pas la possibilité de s'établir dans cette station X *bis*.

A la Vraconnaz, nous voyons se dessiner l'évolution des associations, mais d'une façon incomplète, également:

La station IV, qui est le premier point de la tourbière recevant l'eau de la source de *la Corne* (voir pages 425 et 490), présente un « Desmidiaceaetum aerophilum » et déjà un « Euastreto-Micrasterietum » élémentaire qui se complète peu à peu pour être bien établi dans la station III.

Le Chasseron présente un « Closterietum commune » avec tendance au « Cosmarietum transitorium », mais la série s'arrête là, car il n'y a pas de haut-marais!

Ces premières constatations permettent d'admettre en principe le schéma de M. L. J. Laporte; nos tourbières ne posséderaient qu'une partie de la série-type des associations, allant du « Cosmarietum transitorium » au « Desmidiaceaetum aerophilum ».

CONCLUSION

En 1895, de Wildeman publiait le premier catalogue de la flore algologique de la Suisse. Il citait 188 espèces de Desmidiacées, d'après les documents de Naegeli (1849), Kützing (1849), Perty (1852), Rabenhorst, De Toni, Ehrenberg, Schmidle, etc.

En 1909-1910, paraissent des études de L. Viret sur les Desmidiacées de la vallée du Trient et du vallon de Salanfe.

En 1914, M. le Dr Ducellier, de Genève, qui a consacré de nombreuses études aux Desmidiacées, publie un « catalogue des Desmidiacées de la Suisse ». Pour l'établir, il a repris tous les documents de de Wildeman et les a complé-

tés d'après les travaux de MM. BORGE, CHODAT, HUBER, MÜHLETHALER, SCHRÖTER, STEINER, VIRET, WEST et les siens propres. Ce catalogue contient 432 espèces, variétés et formes.

De 1915 à 1918, M. le Dr DUCELLIER apporte de nouvelles contributions et porte le nombre des Desmidiacées suisses à plus de 500.

Depuis 1922, de nouveaux travaux augmentent la collection des Desmidiacées de la Suisse. Citons les contributions de Mlle M. VOSS, de MM. BACHMANN, BRUTSCHY, DÉGLON, KURZ, HUBER-PESTALOZZI, MAILLEFER, LANGE, MESSIKOMMER, SCHULTZ, WILCZEK.

Nous ne pouvons pas indiquer le nombre exact des Desmidiacées de la Suisse, car beaucoup de variétés et de formes ne sont pas admises par tous les auteurs. Approximativement on peut évaluer ce nombre à 600 [1].

Nos récoltes du Jura vaudois nous ont donné **202** Desmidiacées différentes (133 espèces et 69 variétés ou formes).

Pendant plus de quatre ans, nous avons opéré de nombreux prélèvements dans chaque saison et par tous les temps, mais nous sommes loin d'avoir trouvé toutes les espèces du Jura.

Nous croyons pouvoir affirmer, cependant, que le Jura n'est pas très riche en Desmidiacées et que la cause doit en être cherchée moins dans les conditions climatiques que dans l'influence de l'homme ou dans le peu de diversité des milieux.

Il nous a semblé que des espèces sont plus abondantes certaines années que d'autres et il ne serait pas exclu qu'une année soit plus pauvre ou plus riche que la précédente ou la suivante.

Les quelques observations que nous faisons sur l'écologie et la sociologie des Desmidiacées doivent être envisagées, nous le répétons, comme des réflexions, comme un travail tout à fait préliminaire. Elles ont posé les problèmes sans les résoudre. Les très nombreuses questions chimiques, physiques, biologiques, etc., qu'elles éveillent demanderont des études serrées et poursuivies pendant de longues années. Alors seulement pourrons-nous, peut-être, connaître mieux les conditions d'existence et d'association des Desmidiacées.

[1] WEST (Tome 1, p. 21) estime à 2000 les espèces de Desmidiacées connues dans le monde entier en 1904 et à 690 celles des Iles britanniques.

PLANCHES

(Les dimensions sont exprimées en μ.)

PLANCHE I

		Pages
Fig. 1.	— *Closterium juncidum* Ralfs, var. *brevior* Roy . .	445
2.	— *Gonatozygon Brebissonii* De Bary, var. *minor* Nobis	442
3.	— *Closterium parvulum* Naeg.	445
4.	— *Closterium Leibleinii* Kütz.	446
5.	— *Closterium Malinvernianum* De Not.	446
6.	— *Closterium Nilsonnii* Borge	447
7.	— *Closterium striolatum* Ehrenb. v. *monolithum* Viret	444
8.	— *Closterium Ehrenbergii* Menegh.	446
9.	— *Closterium striolatum* Ehrenb. v. *monolithum* Viret	444
10.	— » » » » »	444
11.	— » » » » »	444
12.	— » » » » »	444
13.	— *Penium Navicula* Bréb.	443

PLANCHE I

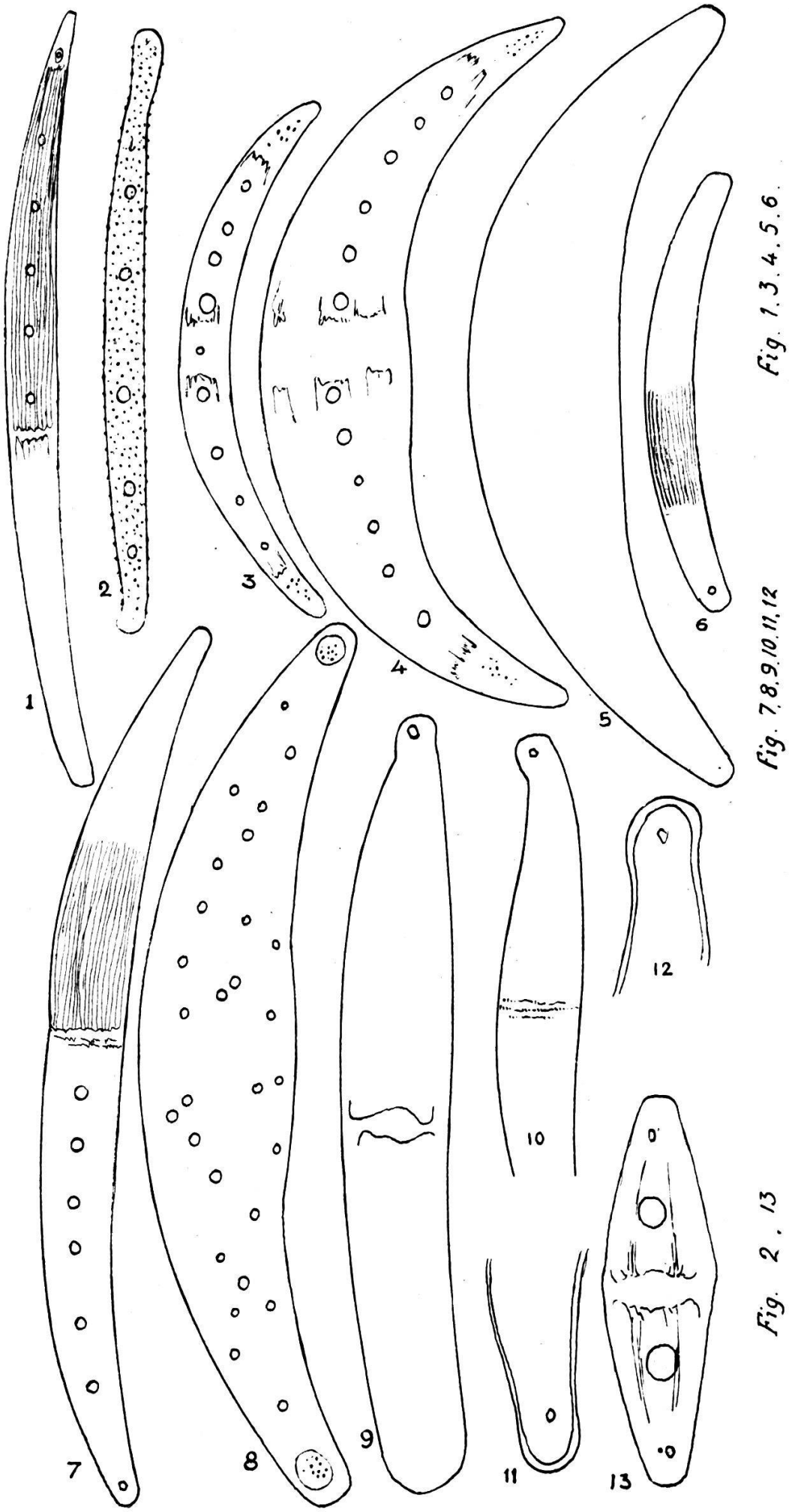


PLANCHE II

Pages

FIG. 14. — *Penium Cylindrus* (EHRENB.) BRÉB. 443
15. — *Penium cuticulare* WEST et G. S. WEST 444
16. — » » » » 444
17. — *Penium polymorphum* PERTY f. *alpicola* HEIMERL 444
18. — » » » » 444
19. — *Euastrum crassicole* LUND. 450
20. — » » » 450
21. — *Euastrum binale* (TURP.) EHRENB. f. *hians* WEST 450
22. — » » » » 450
23. — *Euastrum binale* (TURP.) EHRENB. f. *secta* TURN. 450
24. — *Euastrum insulare* (WITTR.) ROY 450
25. — *Euastrum ansatum* RALFS, var. *dideltiforme* DUCELL. 449
26. — *Euastrum binale* (TURP.) EHRENB. f. *Gutwinskii* SCHMIDLE 450
27. — Idem 450
28. — *Euastrum insulare* (WITTR.) ROY 450
29. — *Euastrum binale* (TURP.) EHRENB. f. *Gutwinskii* SCHMIDLE 450
30. — *Euastrum binale* (TURP.) EHRENB. 449
31. — » » » » 449
32. — *Euastrum ansatum* RALFS, var. *commune* DUCELL. 449
33. — *Euastrum bidentatum* NAEG. 449
34. — *Euastrum elegans* (BRÉB.) KÜTZ. 449
35. — *Euastrum dubium* NAEG. 449
36. — *Euastrum rostratum* RALFS 449
37. — *Euastrum binale* (TURP.) EHRENB. f. *Gutwinskii* SCHMIDLE 450

PLANCHE II

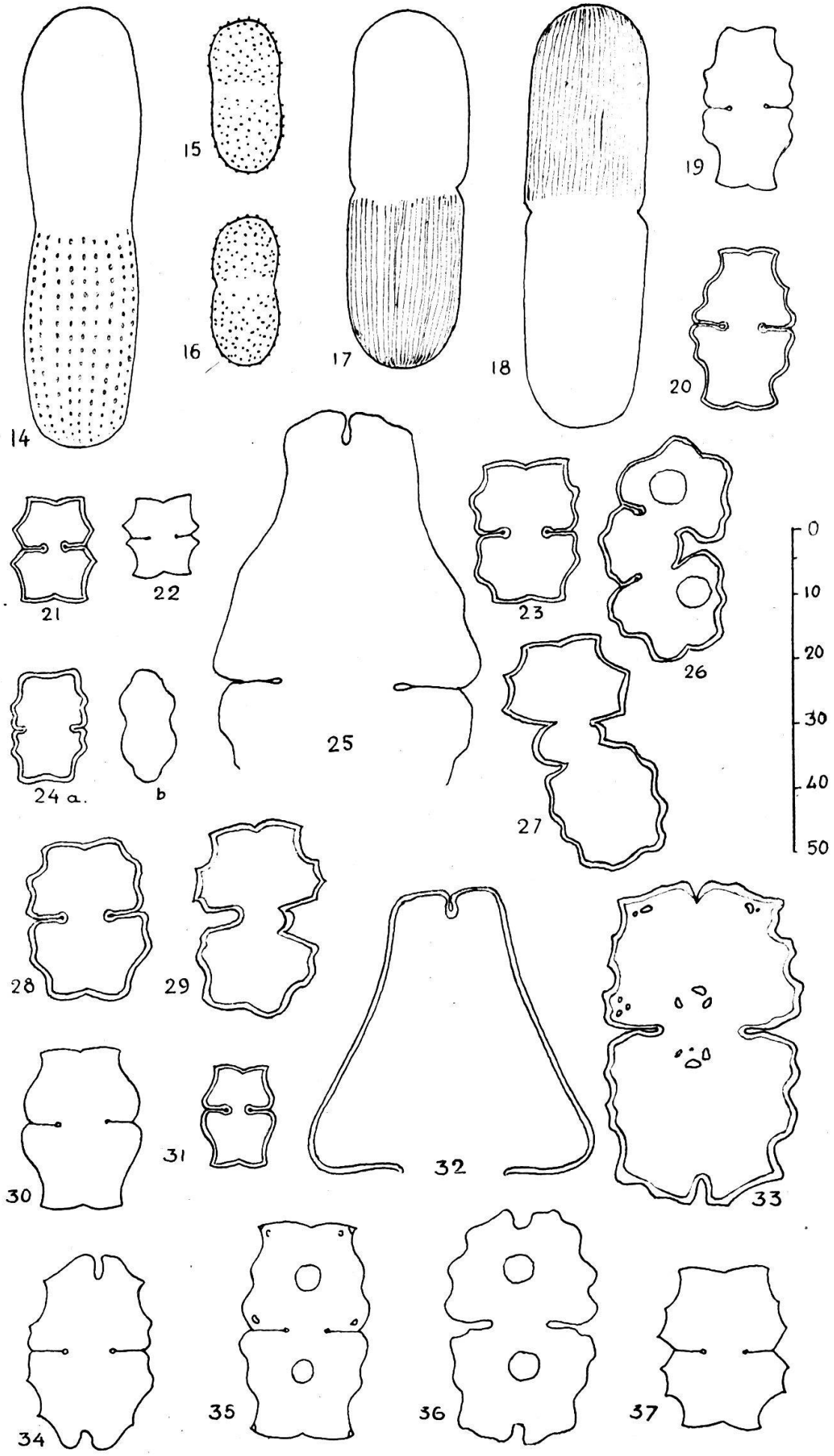

14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24 a.
b
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
0
10
20
30
40
50

PLANCHE III

		Pages
Fig. 38.	— *Micrasterias rotata* (Grev.) Ralfs	450
39.	— *Micrasterias truncata* (Corda) Bréb.	450
40.	— *Micrasterias rotata* (Grev.) Ralfs	450
41.	— *Micrasterias truncata* (Corda) Bréb.	450
42.	— *Micrasterias rotata* (Grev.) Ralfs	450
43.	— *Euastrum affine* Ralfs	448
44.	— *Micrasterias rotata* (Grev.) Ralfs, v. *pulchra* Lemn.	451
45.	— *Micrasterias papillifera* Bréb.	450
46.	— *Micrasterias Crux-Melitensis* (Ehrenb.) Hass.	451

PLANCHE III

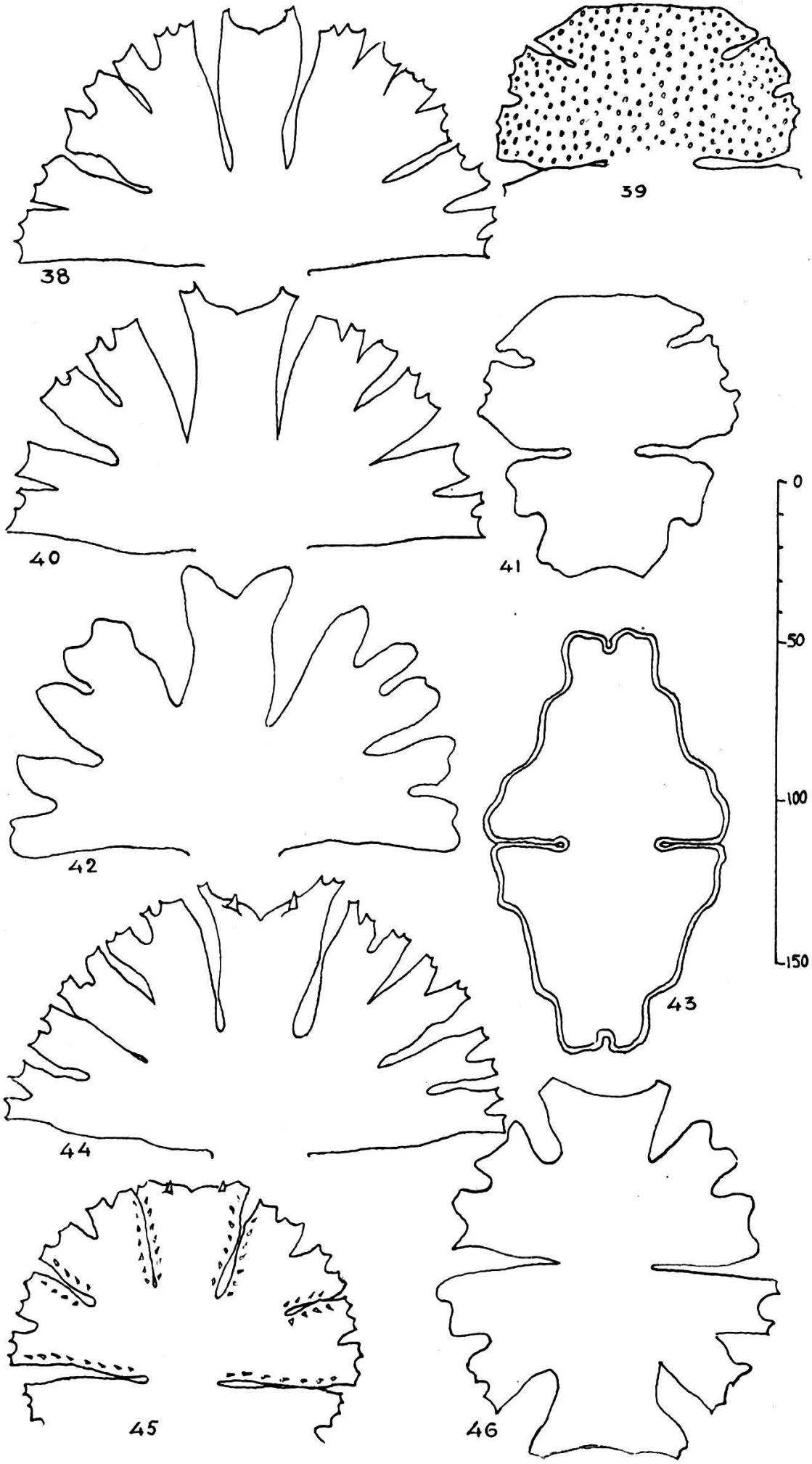


PLANCHE IV

		Pages
FIG. 47.	— *Cosmarium undulatum Corda* forma *minima* GUTW.	451
48.	— *Cosmarium Phaseolus* BRÉB. v. *elevatum* NORDST.	452
49.	— *Cosmarium granatum* BRÉB.	452
50.	— *Cosmarium Holmiense* LUND. var. *integrum* LUND.	453
51.	— *Cosmarium succisum* WEST	452
52.	— *Cosmarium Phaseolus* BRÉB. var. *elevatum* NORDST.	452
53.	— *Cosmar. Pokornyanum* (GRUN.) WEST. et G. S. WEST	452
54.	— » » » »	452
55.	— *Cosmarium Holmiense* LUND. var. *integrum* LUND. forma *constricta* GUTW.	453
56.	— Idem	453
57.	— *Cosmarium pseudopyramidatum* LUND. forma *major* NORDST.	452
58.	— Idem	452
59.	— *Cosmarium alpestre* ROY et BISS. v. *minor* DUCELL.?	453
60.	— *Cosmarium pseudoconnatum* NORDST. forma *major* WILLE	454
61.	— *Cosmarium anceps* LUND.	454
62.	— » » »	454
63.	— *Cosmarium Novae-Semliae* WILLE var. *sibiricum* BOLDT.	454
64.	— *Cosmarium exiguum* ARCH.	454
65.	— *Cosmarium venustum* (BRÉB.) ARCH. forma *minor* WILLE	453
66.	— *Cosmarium tetragonum* (NAEG.) ARCH. var. *Lundellii* COOKE	453
67.	— *Cosmarium tetragonum* (NAEG.) ARCH. var. *Davidsonii* (ROY et BISS.) WEST et G. S. WEST . .	453
68.	— *Cosmarium Tetragonum* (NAEG.) ARCH. var. *Lundellii* COOKE	453
69.	— *Cosmarium subquadratum* NORDST.	454

PLANCHE IV

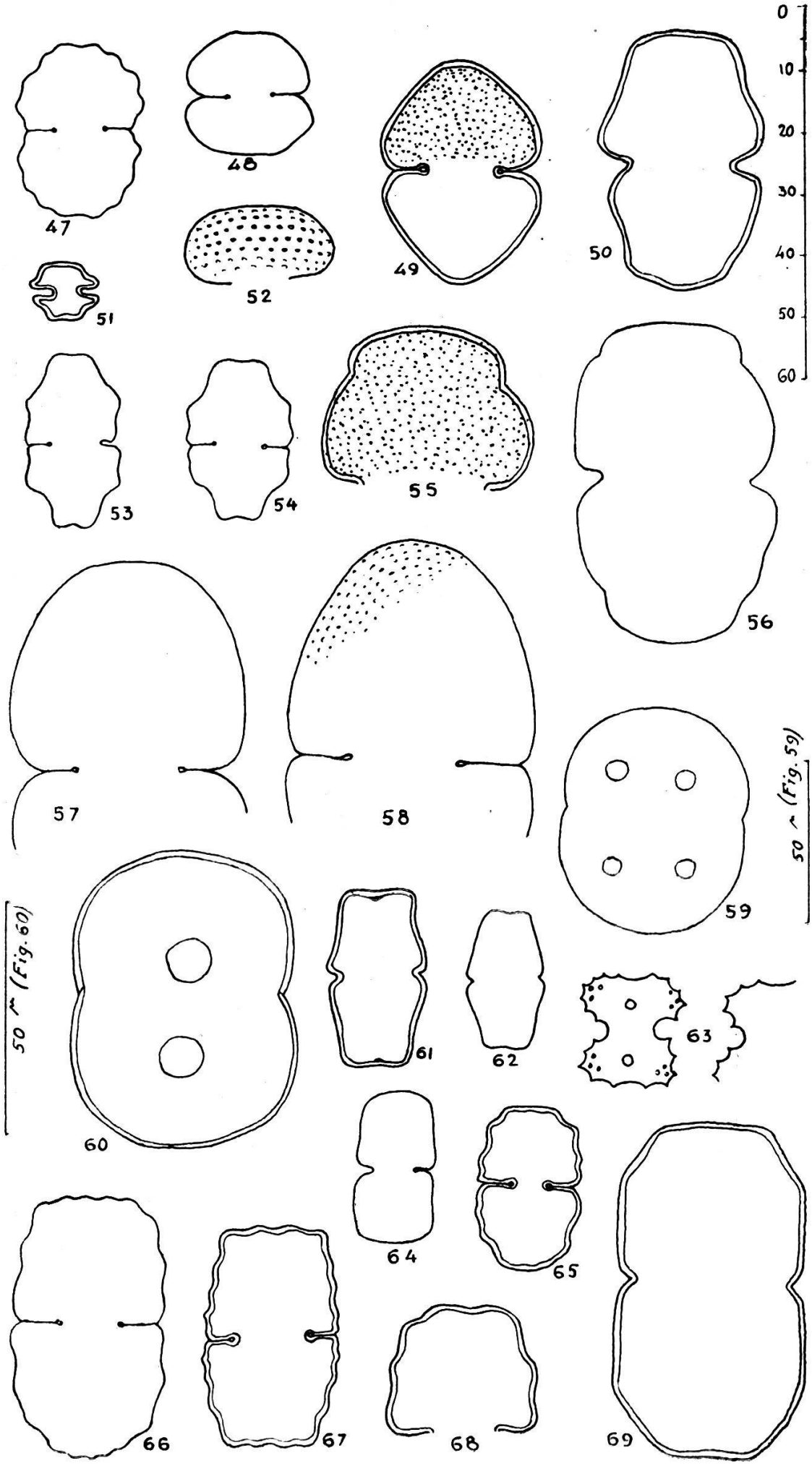

0
10
20
30
40
50
60
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
50 μ (Fig. 59)
50 μ (Fig. 60)

PLANCHE V

Pages

FIG. 70. — *Cosmarium obliquum* NORDST. 454
71. — *Cosmarium obliquum* NORDST. f. *undulata* NOBIS 454
72. — » » » » 454
73. — *Cosmarium laeve* RABENH. var. *octangularis* (WILLE) WEST 455
74. — *Cosmarium difficile* LÜTKEM. 455
75. — *Cosmarium pygmaeum* ARCH. 454
76. — » » » 454
77. — *Cosmarium Regnellii* WILLE 455
78. — » » » 455
79. — *Cosmarium Meneghinii* BRÉB. 455
80. — *Cosmarium impressulum* ELFV. var. *minor* NOBIS 455
81. — *Cosmarium parvulum* BRÉB. *forma* NOBIS . . . 455
82. — *Cosmarium parvulum* BRÉB. 455
83. — *Cosmarium humile* (GAY) NORDST. var. *danicum* (BÖRG.) SCHMIDLE 456
84. — *Cosmarium caelatum* RALFS 455
85. — » » » 455
86. — » » » 455
87. — *Cosmarium nasutum* NORDST. 457
88. — *Cosmarium punctulatum* BRÉB. var. *subpunctulatum* (NORDST.) BÖRG. 456
89. — *Cosmarium nasutum* NORDST. 457
90. — » » » 457
91. — » » » 457
92. — *Cosmarium speciosum* LUND. var. *simplex* NORDST. forma *intermedia* WILLE 457
93. — *Cosmarium margaritatum* (LUND.) ROY et BISS. 458
94. — *Cosmarium tumens* NORDST. 457
95. — *Cosmarium speciosum* LUND. var. *Rostafinskii* (GUTW.) WEST 457
96. — *Cosmarium annulatum* (NAEG.) DE BARY 458
97. — *Cosmarium decedens* (REINSCH.) RACIB. 454
98. — *Cosmarium Blyttii* WILLE var. *Novae-Sylvae* WEST et G. S. WEST 457
99. — *Cosmarium subcostatum* NORDST. var. *minor* WEST et G. S. WEST 457
100. — *Cosmarium reniforme* (RALFS) ARCH. 456
101. — *Cosmarium crenatum* RALFS 458
102. — *Cosmarium speciosum* LUND. var. *biforme* NORDST. 457

PLANCHE V

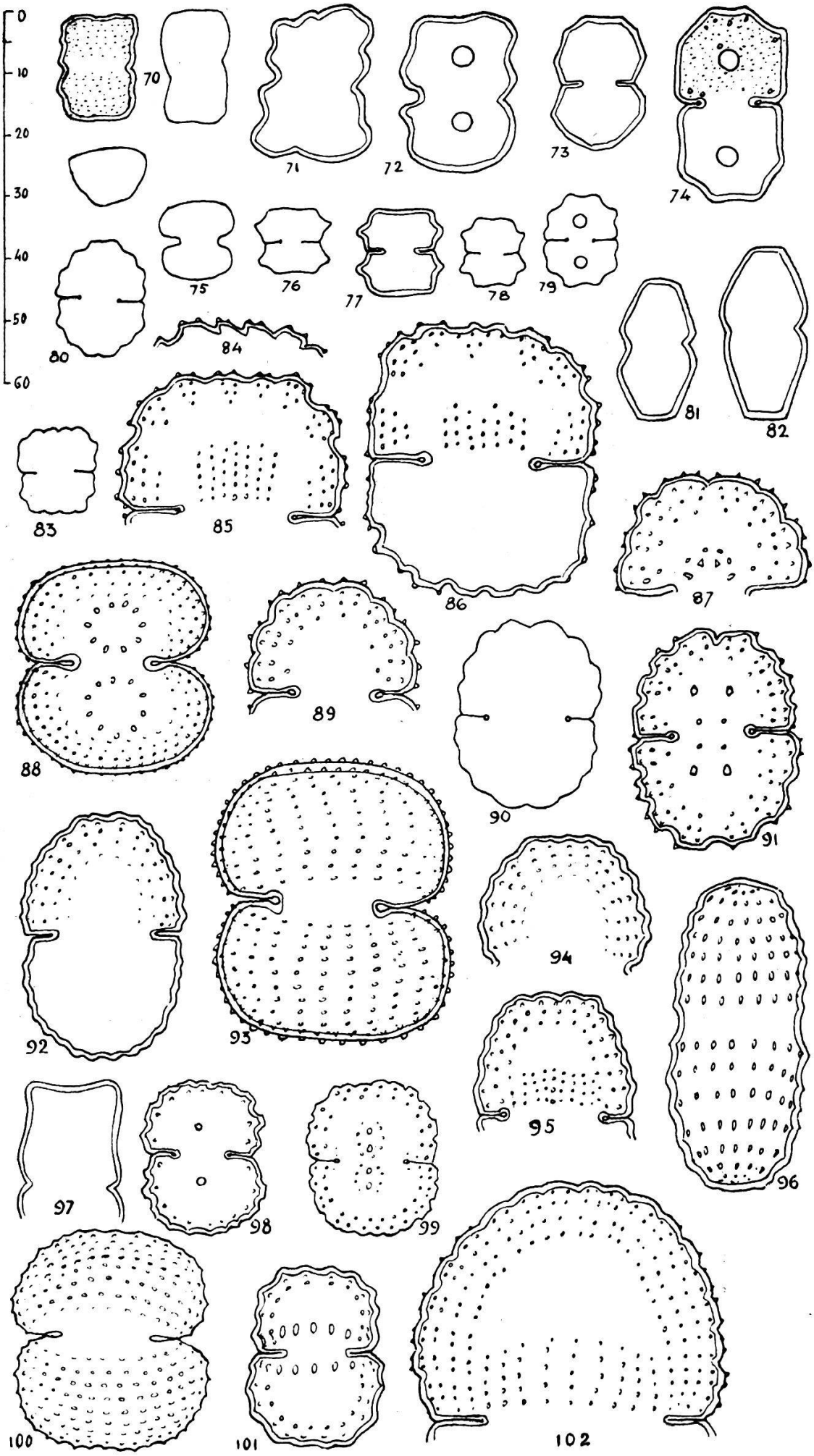

0
10
20
30
40
50
60
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102

PLANCHE VI

		Pages
FIG. 103.	— *Xanthidium armatum* (BRÉB.) RABENH.	458
104.	— *Xanthidium antilopaeum* (BRÉB.) KÜTZ.	458
105.	— *Xanthidium fasciculatum* EHRENB. *forma* DUCELL.	458
106.	— *Staurastrum Capitulum* BRÉB.	459
107.	— *Staurastrum pileolatum* BRÉB.	459
108.	— *Xanthidium fasciculatum* EHRENB. *forma* DUCELL.	458
109.	— *Staurastrum brevispinum* BRÉB. fo. *minima* LÜTKEM.	460
110.	— *Staurastrum pileolatum* BRÉB. v. *cristatum* LÜTKEM.	459
111.	— *Arthrodesmus convergens* EHRENB.	459
112.	— *Arthrodesmus Incus* (BRÉB.) HASS. forma *isthmosa* HEIMERL	459
113.	— *Staurastrum orbiculare* RALFS var. *depressum* ROY et BISS.	460
114.	— *Staurastrum orbiculare* RALFS var. *Ralfsii* WEST	460
115.	— *Staurastrum brevispinum* BRÉB.	460
116.	— *Staurastrum alternans* BRÉB.	460
117.	— » » »	460
118.	— *Staurastrum granulosum* BRÉB.	460
119.	— » » »	460
120.	— *Staurastrum dejectum* BRÉB.	461
121.	— » » »	461

PLANCHE VI

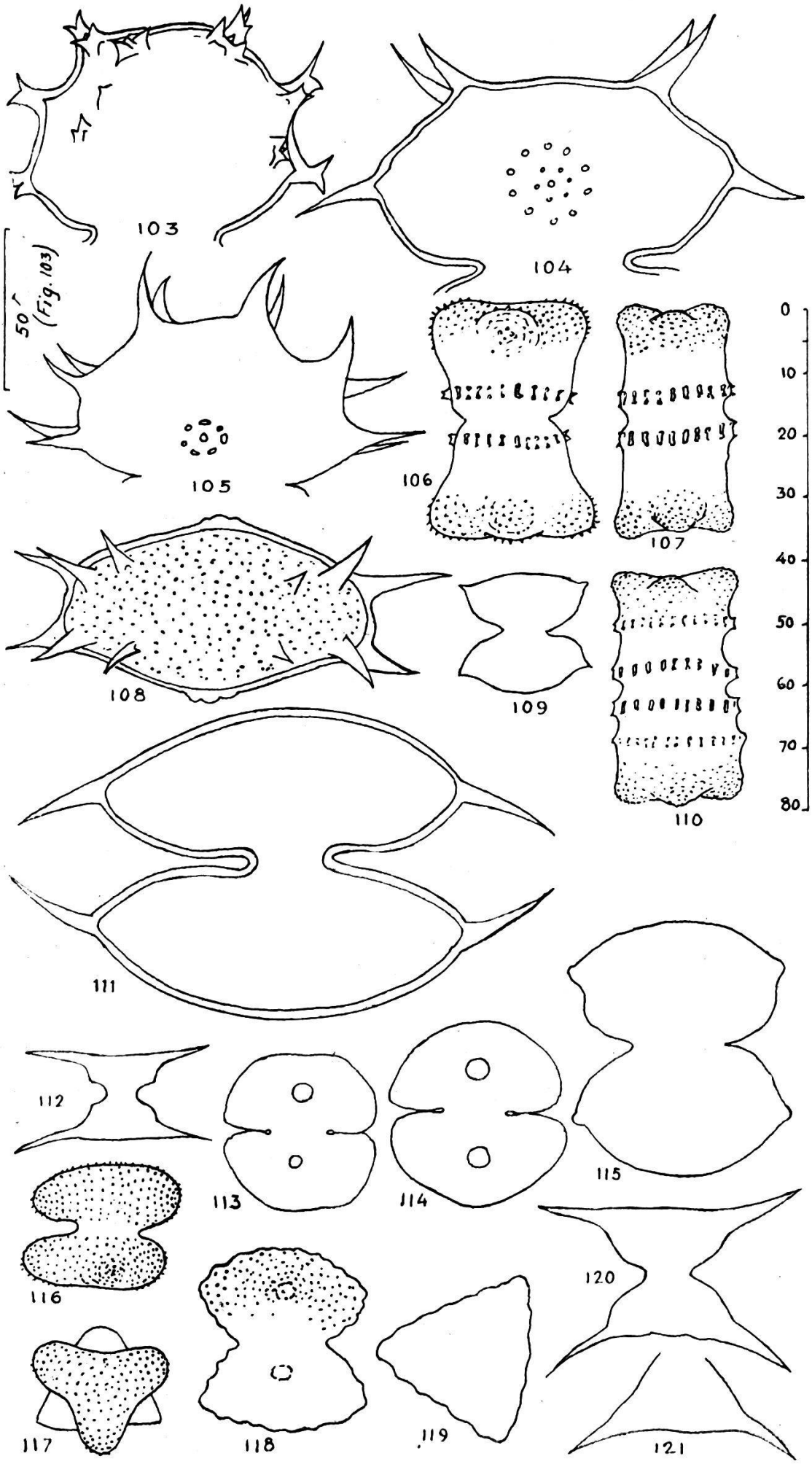

103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
50 (Fig. 103)
0
10
20
30
40
50
60
70
80

PLANCHE VII

		Pages
Fig. 122.	— *Staurastrum Dickiei* Ralfs forma *isthmosa* Nobis	460
123.	— *Staurastrum Dickiei* Ralfs forma *isthmosa* Nobis	460
124.	— *Staurastrum cuspidatum* Bréb. v. *divergens* Nordst.	461
125.	— *Staurastrum cuspidatum* Bréb. v. *robustum* Messik.	461
126.	— *Staurastrum Dickiei* Ralfs forma *isthmosa* Nobis	460
127.	— » » » »	460
128.	— *Staurastrum cuspidatum* Bréb.	461
129.	— *Staurastrum cristatum* (Naeg.) Arch.	461
130.	— *Staurastrum apiculatum* Bréb.	461
131.	— » » »	461
132.	— » » »	461
133.	— *Staurastrum cristatum* (Naeg.) Arch.	461
134.	— *Staurastrum gladiosum* Turn.	461
135.	— *Staurastrum teliferum* Ralfs	461
136.	— *Staurastrum gladiosum* Turn.	461
137.	— *Staurastrum muricatum* Bréb.	461
138.	— *Staurastrum spongiosum* Nordst.	462
139.	— *Staurastrum subscabrum* Nordst.	462
140.	— » » »	462
141.	— *Staurastrum muricatum* Bréb.	461
142.	— *Staurastrum spongiosum* Nordst. var. *perbifidum* West	462
143.	— *Staurastrum inconspicuum* Nordst.	462
144.	— » » »	462
145.	— » » »	462
146.	— *Staurastrum brachiatum* Ralfs	462
147.	— » » »	462
148.	— » » »	462

PLANCHE VII

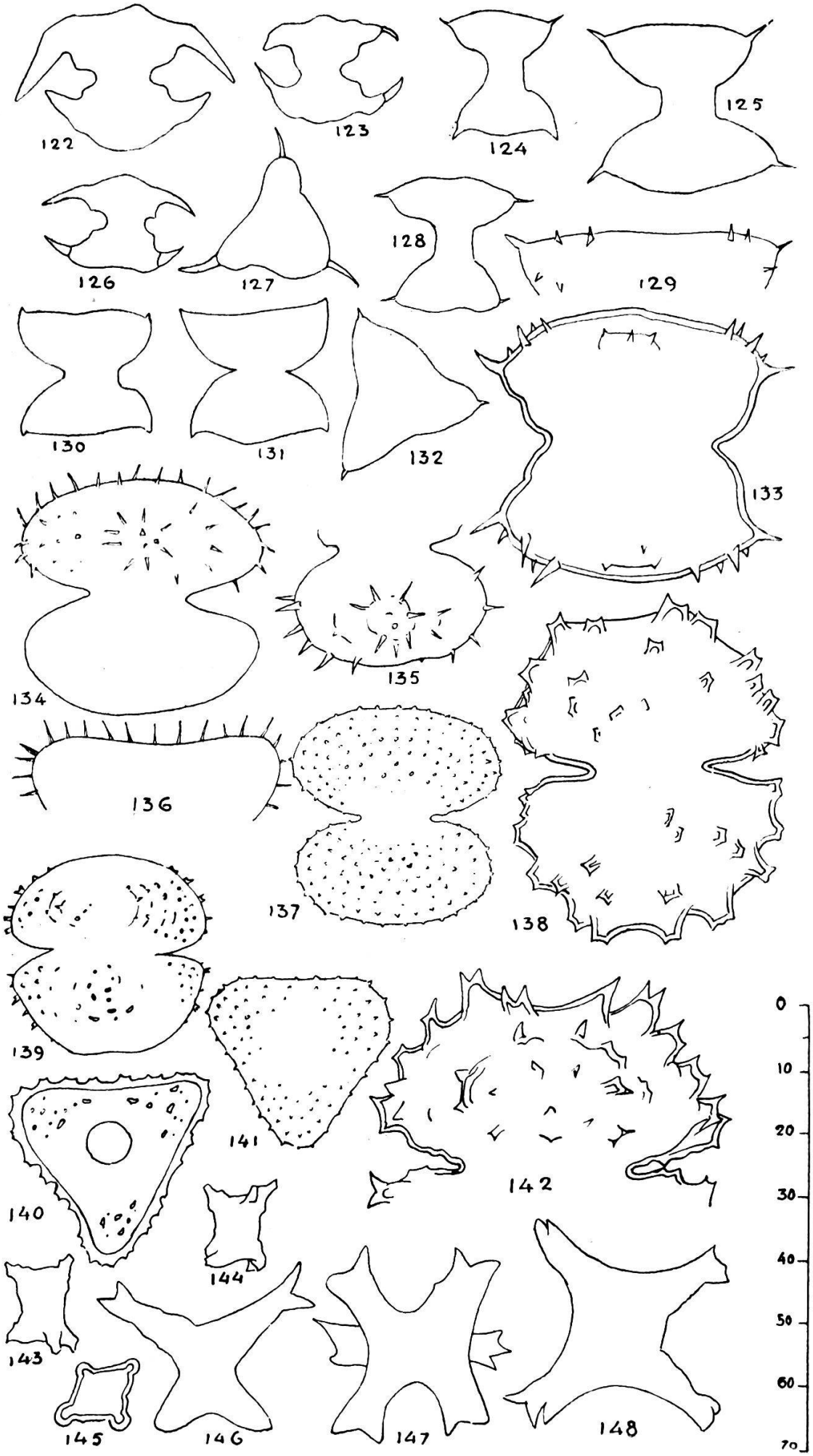
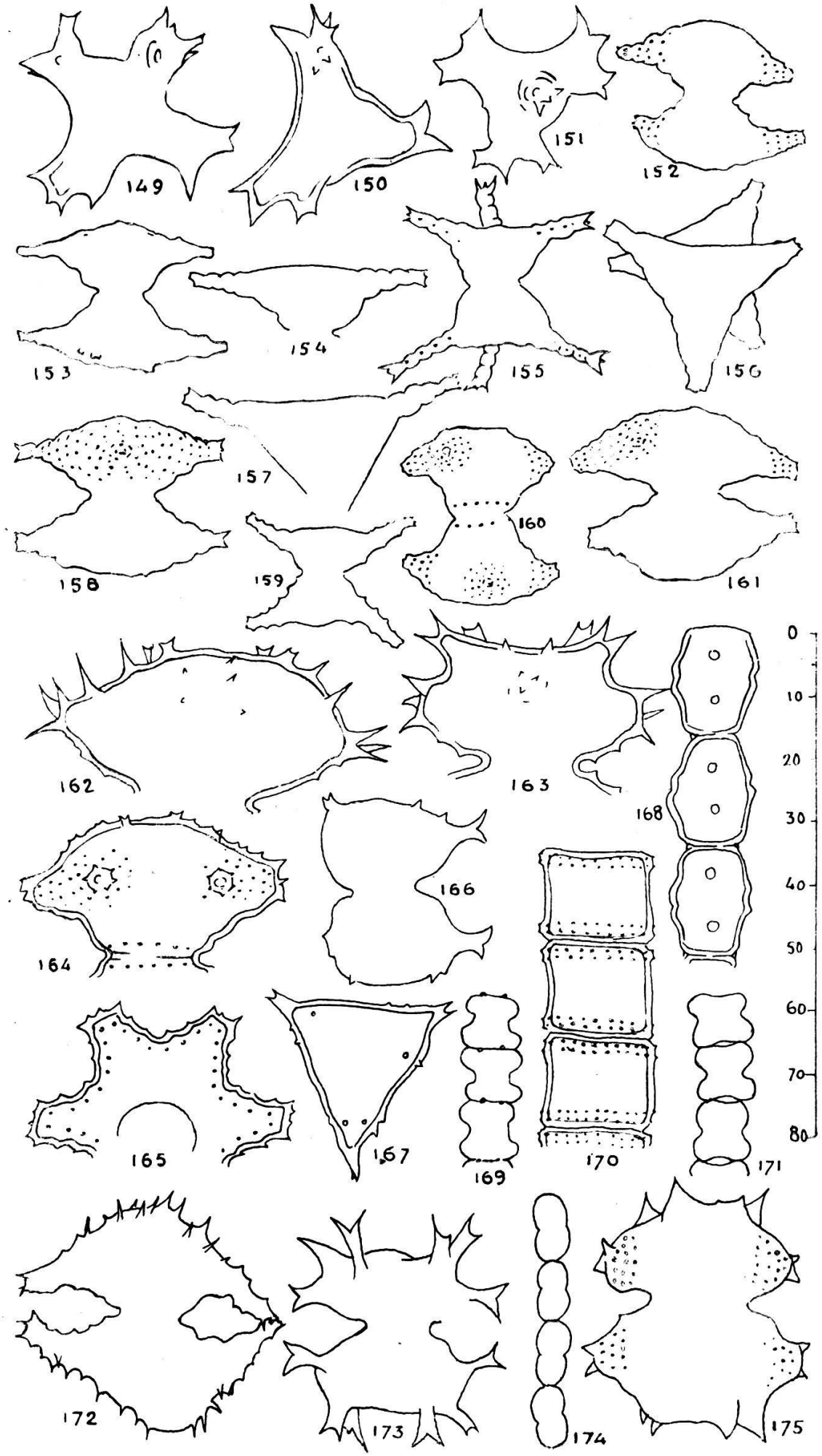
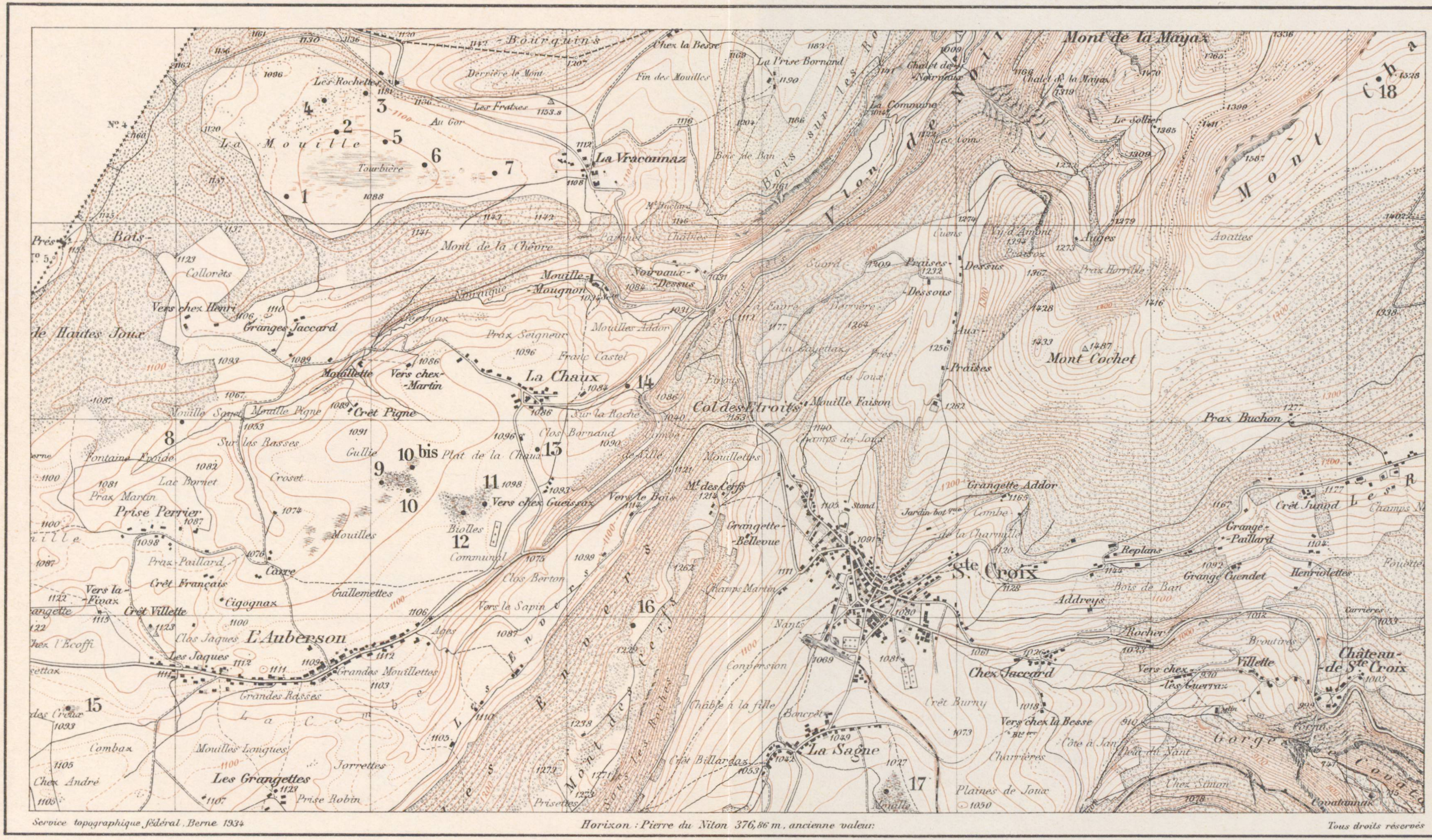

122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
0
10
20
30
40
50
60
70

PLANCHE VIII

		Pages
Fig. 149. —	*Staurastrum brachiatum* Ralfs *forma* Nobis . .	462
150. —	» » » »	462
151. —	» » » »	462
152. —	*Staurastrum inflexum* Bréb.	463
153. —	*Staurastrum gracile* Ralfs v. *coronulatum* Boldt.	463
154. —	*Staurastrum gracile* Ralfs var. *nanum* Wille . .	463
155. —	*Staurastrum paradoxum* Meyen.	463
156. —	*Staurastrum inflexum* Bréb.	463
157. —	*Staurastrum gracile* Ralfs var. *nanum* Wille . .	463
158. —	*Staurastrum crenulatum* (Naeg.) Delp. var. *continentale* Messik	463
159. —	*Staurastrum tetracerum* Ralfs	463
160. —	*Staurastrum margaritaceum* (Ehrenb.) Menegh. .	464
161. —	*Staurastrum polymorphum* Bréb.	463
162. —	*Staurastrum aculeatum* (Ehrenb.) Menegh. . . .	464
163. —	*Staurastrum diplacanthum* De Not.	464
164. —	*Staurastrum sexcostatum* Bréb. var. *productum* West	464
165. —	» » » »	464
166. —	*Staurastrum aciculiferum* (West) Anders . . .	464
167. —	» » » »	464
168. —	*Gymnozyga moniliformis* Ehrenb. = *Bambusina Brebissonii* Kütz	465
169. —	*Sphaerozosma excavatum* Ralfs	464
170. —	*Hyalotheca mucosa* (Mert.) Ehrenb.	465
171. —	*Spondylosium secedens* (De Bary) Arch.	464
172. —	*Staurastrum controversum* Bréb.	464
173. —	*Staurastrum furcatum* (Ehrenb.) Bréb.	464
174. —	*Spondylosium pygmaeum* (Cooke) West var. *monile* (Turn.) West	464
175. —	*Staurastrum monticulosum* Bréb.	464

PLANCHE VIII





Echelle 1:25000

1cm=250 Mètres

1000 Mètres 500 0 1 2 3 4 Kilomètres

Equidistance 10 Mètres