

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.
Kapitel: 6: Écologie
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: 13.04.2026

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

CHAPITRE SIXIÈME

ÉCOLOGIE

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. environ¹. 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
	13°	10°	4.8	16°	11°5	4.8	16°	13°	7.0	16°	12°	4.7
14 août 1931, 10 h. - Couvert } Petite pluie												
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)	MONTS DES CERFS (St. XV)			T air			T air			T air		
	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH	T air	T eau	pH	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 desmidologique ne paraît pas dépasser $+ 30^{\circ}$; 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 desmidologique et leurs interractions 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 dessèchement 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.

Émergence de la <i>Corne</i> (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 <i>Molinia coerulea</i> et <i>Swertia perennis</i> , pas encore de <i>Sphagnum</i>	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 bas-marais; 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 CO²; 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 1913¹, 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 1921², 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* - *Warnstorffii*) avec la présence de *Drepanocladus revolvens* - *lycopodioides* - 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'assèchement 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 :