

# **Note sur l'écologie, l'ultrastructure et la taxonomie de l'algue unicellulaire *Desmatractum bipyramidatum* (Chodat) Pascher (= *Bernardinella bipyramidata*, Chodat), Chlorophyceae, Chlorococcales**

Autor(en): **Reymond, Olivier / Kouwets, Franz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **34 (1981)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740077>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

NOTE SUR L'ÉCOLOGIE, L'ULTRASTRUCTURE  
ET LA TAXONOMIE DE L'ALGUE UNICELLULAIRE  
*DESMATRACTUM BIPYRAMIDATUM* (CHODAT) PASCHER  
(= *BERNARDINELLA BIPYRAMIDATA*, CHODAT),  
CHLOROPHYCEAE, CHLOROCOCCALES

PAR

Olivier REYMOND<sup>1</sup> et Franz KOUWETS<sup>2</sup>

---

ABSTRACT

The unicell alga *Desmatractum bipyramidatum* is studied with a transmission electron microscope. Only field material has been used for this study. The main taxonomic features are a phyco-plast, a pyrenoid penetrated with some thylacoids and a cell wall surrounded by two cone-like ornamentation carved by irregularly disposed ridges. The junction of the bases of the two cones forms a prominent equator around the cell. Electron microscopy confirms results obtained by light microscopy. *Desmatractum bipyramidatum* does not seem to be closely related to *Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher.

In addition, some informations concerning ecology and distribution of *Desmatractum bipyramidatum* are presented.

Presence of symbiotic or parasitic intracytoplasmic bacteria is mentioned.

INTRODUCTION

Un vaste inventaire de la flore algale effectué par Kouwets (1980) dans un groupe de mares à proximité de Saasveld (Hollande) révèle la présence de *Desmatractum bipyramidatum* (Chodat) Pascher (1930).

Plusieurs récoltes entreprises dans ce biotope nous ont alors donné l'occasion d'étudier cette espèce au microscope électronique à transmission, étude qui, à notre connaissance n'avait encore jamais été entreprise.

Après *Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher, étudié par Reymond (1981), *Desmatractum bipyramidatum* (Chodat) Pascher, est la seconde espèce de ce genre

---

<sup>1</sup> Université de Genève, département de Biologie végétale, laboratoire de Micrologie générale, 3, place de l'Université, 1211 Genève 4, Suisse.

<sup>2</sup> Hugo de Vries-Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, Plantage Middenlaan 2A, 1018 DD Amsterdam, Hollande.

étudiée du point de vue de l'ultrastructure liée à la systématique. Des comparaisons peuvent donc être faites entre ces deux espèces, les plus couramment rencontrées du genre *Desmatractum* West & West (1902) em. Pascher (1930).

Ainsi que le souligne déjà Reymond (1981) et Nicholls & al. (1981), la taxonomie des espèces du genre *Desmatractum* est peu claire. A notre avis, ce genre est formé de taxons très disparates dont les ressemblances ne seraient que le fait de convergences morphologiques. Encore faut-il le montrer.

L'étude ultrastructurale comparative des différentes espèces classées comme *Desmatractum* est donc fondamentale si l'on veut parvenir à une classification plus naturelle de ce groupe. Un accent particulier doit être mis sur l'étude de l'ornementation de la paroi cellulaire (deux cônes opposés par leurs bases dans le cas présent).

*Desmatractum bipyramidatum* étant lié à un biotope bien particulier, ses caractéristiques écologiques ne peuvent être séparées de celles concernant sa morphologie, raison pour laquelle ce problème est également abordé.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les cellules de *Desmatractum bipyramidatum* utilisées pour cette étude ont été récoltées au cours des années 1977, 1978 et 1981 dans un marais acide oligotrophe à proximité de Saasveld (Hollande). Les algues ont été recueillies, soit sur des lames de verre exposées dans l'eau, soit en exprimant l'eau des touffes de *Sphagnum cuspidatum*, soit encore en recueillant la couverture humide de la boue littorale des mares.

Toutes les observations ont été faites sans l'emploi de cultures, directement sur le matériel provenant de son biotope naturel. La préparation du matériel pour la microscopie électronique est identique à celle utilisée par Reymond (1981).

Nous avons utilisé pour cette étude le microscope électronique Zeiss EM 10 de la Section de Biologie de l'Université de Genève.

## RÉSULTATS

### MICROSCOPIE OPTIQUE

*Desmatractum bipyramidatum* (Chodat) Pascher, A. (1930), Arch. Protistenk., 69: 654. Syn, Basionyme, *Bernardinella bipyramidata* Chodat, R. (1921). Bul. Soc. Bot. Genève, 12: 301.

Cet organisme est toujours unicellulaire à l'état végétatif. Les cellules sont généralement sphériques et entourées d'une paroi cellulaire. Cette paroi cellulaire est elle-même entourée de deux cônes transparents et incolores opposés par leurs bases

(fig. 1, 2). La ligne de jointure des deux cônes forme un équateur saillant autour de la cellule (fig. 1). Les cônes sont ornés de côtes longitudinales au nombre de 6 à 12 selon Lund (1942a). Les cônes, comme leurs lignes longitudinales n'ont pas toujours une géométrie régulière. En vue polaire, les côtes ou replis de l'ornementation donne à la cellule l'aspect d'une étoile (dans notre cas, à huit branches) irrégulière (fig. 3). L'ornementation (ou les deux cônes) peut être très visible ou au contraire peu développée et cachée (fig. 2).

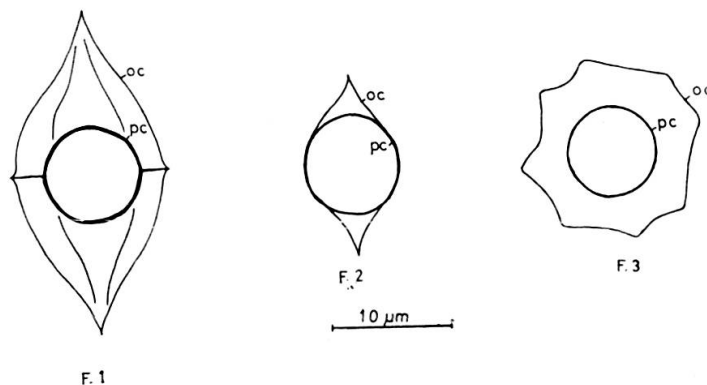


FIG. 1. — *Desmatractum bipyramidatum*.  
La paroi cellulaire (pc) est entourée d'une ornementation (oc)  
formant un équateur saillant autour de la cellule.  
L'ornementation comporte des crêtes et des sillons.  
Chaque cône est placé en miroir par rapport au cône opposé.

FIG. 2. — *Desmatractum bipyramidatum*.  
L'ornementation cellulaire (oc) se dégage très peu de la paroi cellulaire (pc).  
Les coupes observées au microscope électronique  
révèlent une ornementation identique à celle de la fig. 1.

FIG. 3. — *Desmatractum bipyramidatum*. Vue polaire au microscope optique.  
L'ornementation (oc) est parcourue de huit sillons d'importances inégales.  
Ces sillons ne sont pas en contact avec la paroi cellulaire (pc) contrairement à *D. indutum*.  
Cette même cellule est montrée à la fig. 5.

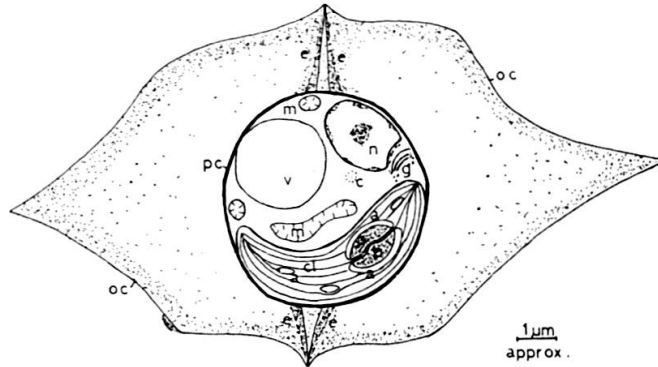
En ce qui concerne l'anatomie interne des cellules, nous constatons qu'elle est généralement difficile à observer de façon précise. Notons tout de même que le pyrénnoïde est toujours peu apparent, contrairement aux observations d'autres auteurs tels que Pascher (1930, fig. 7a, b, p. 645) ou Ettl (1968, pl. 17, fig. 6).

#### MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE A TRANSMISSION (fig. 4, 5)

Dans les cellules végétatives, le chloroplaste est unique et pariétal. Les cellules en division comportent plusieurs chloroplastes. Chaque chloroplaste comporte au maximum un pyrénnoïde. Le pyrénnoïde se compose de deux hémisphères plus ou moins aplatis suivant la cellule considérée. Entre les deux hémisphères circulent un ou plusieurs thylacoïdes. Chaque hémisphère est normalement associé à une coque

d'amidon. Cette coque peut quelquefois manquer ou être pluristratifiée et traversée de thylacoïdes.

Le vacuome est important chez les jeunes cellules. Il s'agirait d'une vacuole pulsatile temporaire (Koršikov, 1928).



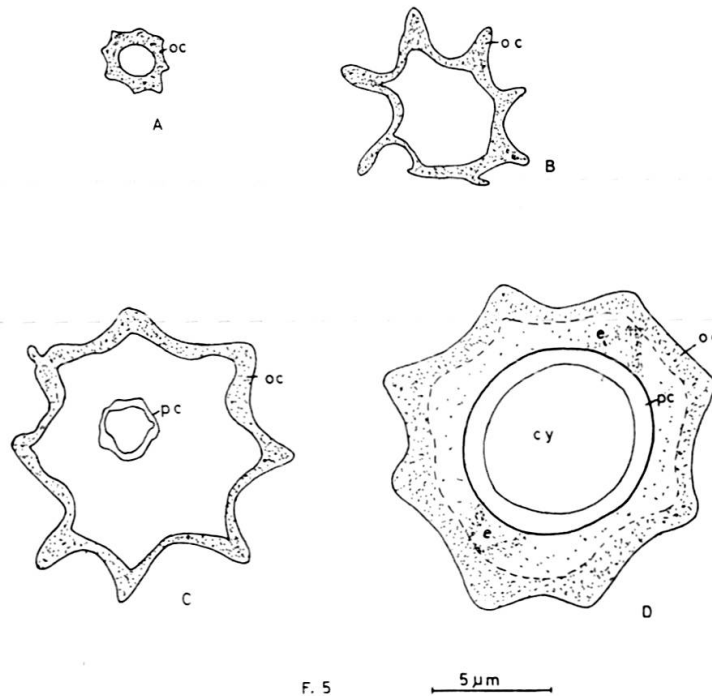
F. 4

FIG. 4. — *Desmatractum bipyramidatum*. Morphologie générale d'une cellule observée au microscope électronique, en coupe longitudinale.

On a tenu compte des résultats obtenus sur plusieurs cellules.

[L'équateur de la cellule (e) est formé de deux disques opposés l'un à l'autre.

On remarque également: l'ornementation (oc), la paroi cellulaire (pc), le chloroplaste (cl), l'amidon (a), le pyrénioïde (p), le noyau (n), un centriole (c), un golgi (g), des mitochondries (m).



F. 5

FIG. 5. — *Desmatractum bipyramidatum*. Même cellule que celle de la fig. 3. Quatre sections transversale d'un cône formant une part de l'ornementation (oc). A, extrémité du cône; B, région moyenne; C, coupe tangentielle à la paroi cellulaire (pc); D, coupe légèrement oblique passant par la partie équatoriale (e).

Les cellules végétatives ne comportent qu'un seul noyau situé en position décentrée. Ce noyau est souvent invaginé par un appareil de golgi et par des centrioles.

Une cellule en division nous a montré quatre chloroplastes comportant chacun un pyrénoloïde, et quatre noyaux en position centrale, très rapprochés l'un de l'autre. Un phycoplaste formé de centrioles et de microtubules sépare ces noyaux.

Le cytoplasme de la cellule est limité par un plasmalemme qu'entoure une paroi cellulaire d'épaisseur très variable suivant les cellules considérées.

Deux cônes opposés par leur bases forment l'ornementation cellulaire. Que ce soit en coupe longitudinale ou transversale, ils offrent rarement une grande régularité géométrique par rapport à l'axe longitudinal allant d'une pointe à l'autre. Un fait est important à noter: Les replis d'un cône sont toujours en regard des replis du cône opposé, ce qui n'est pas le cas chez *Desmatractum indutum* ou Reymond (1981) observe un décalage de 20° (pour un cône à neuf replis). Chaque cône possède sa propre base. Celle-ci forme un disque plus ou moins concave. Les bases se touchent généralement entre elles le long de leur périphérie. Les cônes sont formés d'un tissu ayant un aspect généralement lâche, peu consistant. On peut cependant remarquer sur des coupes tangentielles la présence de fibrilles formant un tissage avec un arrangement régulier. L'intérieur des cônes est vide ou partiellement rempli d'un matériel de nature indéterminée extrêmement peu dense (probablement du mucilage).

## DISCUSSION

### ÉCOLOGIE

*Desmatractum bipyramidatum* a été découvert par Chodat (1921) dans un marais moussu au Grand-Saint-Bernard (Suisse).

Cet organisme est très rarement planctonique. Il est commun dans les zones littorales des mares oligo à mésotrophes des milieux tourbeux et marécageux. Le plus souvent *Desmatractum bipyramidatum* se trouve dans la gelée des autres espèces algales, comme les *Desmidiaceae*, sur les plantes aquatiques ou à la surface des sédiments tourbeux (Koršikov, 1928; Pascher, 1930; Lund, 1942a, b; Willen, 1963; Skuja, 1964; Schreijer, 1979; Kouwets, 1980).

L'espèce est connue d'une grande partie de l'Europe, de la Russie et de l'Amérique du Nord.

Les valeurs des pH des localités connues de la littérature s'élèvent de 3,5 à 6,7 et exceptionnellement à 7 ou plus. La conductibilité du milieu s'élève de 50 à 450 uS/cm. Si cette algue semble donc typique des biotopes acides, il faut cependant noter que Lund (1942a) est arrivé à la cultiver de façon satisfaisante, en laboratoire, à un pH situé entre 7 et 8,5.

## STRUCTURE FINE ET TAXONOMIE

Toutes les cellules que nous avons examiné provenaient directement de la nature sans passer par un stade de culture intermédiaire au laboratoire. Il s'ensuit que les résultats décrits pourraient ne pas correspondre exactement à ceux qui pourraient être obtenu ultérieurement sur des souches cultivées, par exemple.

La structure interne des cellules de *Desmatractum bipyramidatum* ne montre pas de bien grandes particularités. Il était néanmoins nécessaire et utile de le constater. La présence d'un phycoplaste (et non d'un phragmoplaste) dans les cellules en division nous confirme dans la pensée qu'il s'agit bien d'un Chlorococcales, comme c'était le cas pour *Desmatractum indutum* (Geitler) Pascher, étudié par Reymond (1981).

Le pyrénioïde est généralement peu apparent, alors que certains auteurs comme Koršikov (1928) le montre très apparent. Nous pensons qu'il s'agit là d'un caractère lié peut-être au biotope de notre propre récolte, et non d'un caractère spécifique. Il en serait de même pour l'amidon souvent peu important recouvrant le pyrénioïde. Alors que Ettl (1968, pl. 17, fig. 6 et 7) montre l'amidon entourant le pyrénioïde divisé transversalement en plusieurs morceaux, la microscopie électronique montre que nous avons seulement deux demi-sphères creuses qui, parfois peuvent se stratifier, mais dans le sens longitudinal seulement. Il serait donc intéressant de pouvoir également sectionner et observer le matériel de Ettl (1968).

Les thylacoïdes traversant le pyrénioïde ne sont pas un caractère unique de cette espèce. On le retrouve souvent chez les Chlorococcales, et notamment chez *Desmatractum indutum* (Reymond, 1981). Pascher (1930) signale déjà ce caractère sur des jeunes autospores (fig. 8, p. 647).

Le cycle de reproduction de *Desmatractum bipyramidatum* a déjà fait l'objet de recherches par Pascher (1930) et Lund (1942a), nous ne l'examinons pas dans ces quelques notes.

La paroi cellulaires et l'ornementation de *Desmatractum bipyramidatum* sont les traits les plus saillants de la morphologie de cette espèce. Les ressemblances avec *Desmatractum indutum* sont extrêmement ténues. L'équateur de la cellule faisant une saillie vers l'extérieur, les replis de l'ornementation formant une image en miroir d'un cône à l'autre, et la texture d'apparence lâche de ces mêmes cônes en font un organisme qui, à notre avis n'a que très peu de liens, donc, avec *Desmatractum indutum* et très probablement aussi avec *Desmatractum delicatissimum* Koršikov (1953), *Desmatractum plicatum* West & West (1902) et *Desmatractum spryii* Nicholls *et al.* (1981).

Il est très probable que prochainement plusieurs espèces actuelles de *Desmatractum* devront reprendre leur ancien nom de genre, tels que *Calyptobactron* (non *Calyptrobactron*) Geitler (1924) ou *Bernardinella* Chodat (1921). Si par zèle, Pascher (1930) a précipitamment réuni des espèces ayant peu de caractères communs entre

elles, œuvrer dans le sens contraire en multipliant les genres n'est pas forcément meilleur et élargit souvent le fossé entre le taxonomiste et l'hydrobiologiste qui doit utiliser les données toujours changeantes de la systématique.

En dehors de la taxonomie, d'autres problèmes ont été soulevés par cette recherche sur *Desmatractum bipyramidatum*. En effet, chez une cellule d'apparence saine, les coupes sériées nous ont révélé la présence de cinq bactéries intracytoplasmiques parallèles entre elles, enroulées en anneaux le long de la paroi cellulaire. Qu'il s'agisse de symbiose ou de parasitisme, de tels phénomènes ne sont pas sans nous rappeler toutes les hypothèses concernant l'origine des organites intracellulaire. Sur ce sujet, le travail de Margulis (1981) constitue une base de travail intéressante.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CHODAT, R. (1921). Algues de la région du Grand St. Bernard. I. Algues rares ou nouvelles du Plan de Jupiter. Bul. Soc. Bot. Genève, 12: 293-305.
- ETTL, H. (1968). Ein Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Tirols. Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck, 56: 177-354.
- GEITLER, L. (1924). Über *Acanthosphaera zachariasi* und *Calyptobactron indutum* nov. gen. et nov. sp., zwei planktonische Protococcaceen. Österreich. Bot. Zeitsch., 73: 247-266.
- KORŠIKOV, O. A. (1928). Notes on some new or little known Protococcales. Arch. Protistenk., 62: 416-426.
- (1953). Pidklas Protokokovi (Protococcineae), Vakuol'ni (Vacuolales) ta Protokkovi (Protococcales). Viznačnik prsnovodnih vodorostej ukrains'koi RSR. 5. Ed. Ja. V. Rolla, Kiev.
- KOUWETS, F. A. C. (1980). Floristic and ecological notes on some little known unicellular and colony-forming algae from a Dutch moorland pool complex. Cryptogamie: Algologie, 1: 293-309.
- LUND, J. W. C. (1942a). Contribution to our knowledge of British Algae. VIII. J. Bot., 80: 57-73.
- (1942b). The marginal algae of certain ponds with special reference to the bottom deposits. J. Ecology, 30: 245-283.
- MARGULIS L. (1981). Symbiosis in cell evolution. Freeman, W. H. and Co. San Francisco, 1-419.
- NICHOLLS, K. H., L. NAKAMOTO & L. HEINTSCH (1981). *Desmatractum spryii* sp. nov., a new member of the Chlorococcales and comments on related species. Phycologia, 20: 138-141.
- PASCHER, A. (1930). Ein grüner *Sphagnum*-Epiphyt und seine Beziehung zu freilebenden Verwandten (*Desmatractum*, *Calyptobactron*, *Bernardinella*). Arch. Protistenk., 69: 637-658.
- REYMOND, O. (1981). Contribution à l'étude de *Desmatractum* West & West (Chlorophyceae, Chlorococcales) au microscope électronique à transmission. Compte rendu des séances de la S.P.H.N. Genève. Arch. Sci., 34: 259-263.
- SCHREIJER, M. (1979). Enkeke minder algemene en gespecialiseerde Chlorophyceae uit een trilveen in het natuureservaat de Weerribben (N.W.-Overijssel). Gorteria, 9: 288-296.
- SKUJA, H. (1964). Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. Nova Acta Regiae Soc. Sci. Upsal., ser. 4, 18: 1-465.
- WEST, W. & G. S. WEST (1902). Contribution to the freshwater algae of Ceylon. Transac. Linn. Soc. London, Ser. 2, 6: 123-215.
- WILLEN, T. (1963). Notes on Swedish plankton algae. Nova Hedwigia, 6: 39-56.



