

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 21 (1929-1930)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Microthamnion Kützingianum Naeg.  
**Autor:** Rayss, T.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1099560>

### **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:** 17.04.2026

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

# Microthamnion Kützingianum Naeg.

par

**T. RAYSS**  
Dr ès Sciences

---

Le genre *Microthamnion* (mikros = petit, thamnion = buisson) a été établi en 1849 par KÜTZING<sup>1</sup> pour désigner des Algues en arbuscules fixés sur des Confervacées et formés par des filaments verts, ramifiés, à cellules terminales obtuses que l'auteur suppose être fructifères. Ce genre était classé parmi les Ulotrichiaceae dans la section des « species inquirendae » et ne comptait à ce moment-là qu'une seule espèce : *Microthamnion Kützingianum* Naeg. in litt. Depuis NAEGELI, on a décrit encore 7 espèces du genre *Microthamnion* et on l'a étudié aussi au point de vue cytologique et physiologique. Actuellement on sait que cette Algue a une ramification très caractéristique qui consiste en ce qu'une cellule, se trouvant sous une autre, pousse une hernie latérale dans sa partie supérieure et c'est seulement après s'être suffisamment accrue qu'elle se sépare par une cloison transversale de sa cellule-mère non loin de la sortie. Les cellules végétatives sont généralement plus longues que larges et leur membrane reste mince. Dans un travail récent de GREGER<sup>2</sup>, elle est dite cellulósique.

BORZI<sup>3</sup> et COOKE<sup>4</sup> indiquent que ces arbuscules de *Microthamnion* sont revêtus d'une gelée fort mince qu'il est difficile parfois de constater, même en employant les réactifs colorés.

Les cellules portent un chromatophore vert, parfois un peu bleuâtre (RABENHORST<sup>5</sup>), en plaque pariétale, occupant à peu près les deux tiers de la cellule (CHODAT<sup>6</sup>) ; pour HAZEN<sup>7</sup> ce serait le cas

<sup>1</sup> KÜTZING : *Species Algarum* (1849), 352.

<sup>2</sup> J. GREGER : Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung und Fortpflanzung der Gattung *Microthamnion* Naeg. *Hedwigia* 56 (1915) 374.

<sup>3</sup> BORZI, A. : Noterelle Algologiche. *Nuova Notarisia* (1891), 387.

<sup>4</sup> COOKE : *British Fresh-Water Algae* (1882-84), p. 188, Tab. 73.

<sup>5</sup> RABENHORST : *Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarinae* (1864), 375.

<sup>6</sup> CHODAT : *Algues vertes de la Suisse* (1902) *Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz*, Heft 3, p. 287.

<sup>7</sup> HAZEN, T. E. : The Ulotrichiaceae and Chaetophoraceae of the United States. *Mem. the Torrey Bot. Club*, XI (1902).

seulement pour *Microthamnion strictissimum*; dans les cellules de *M. Kützingianum* le chromatophore couvre presque toute l'étendue.

Le pyrénocyste est absent, de même que l'amidon. Pourtant RABENHORST et COOKE, l. c., signalent, çà et là, la présence des grains

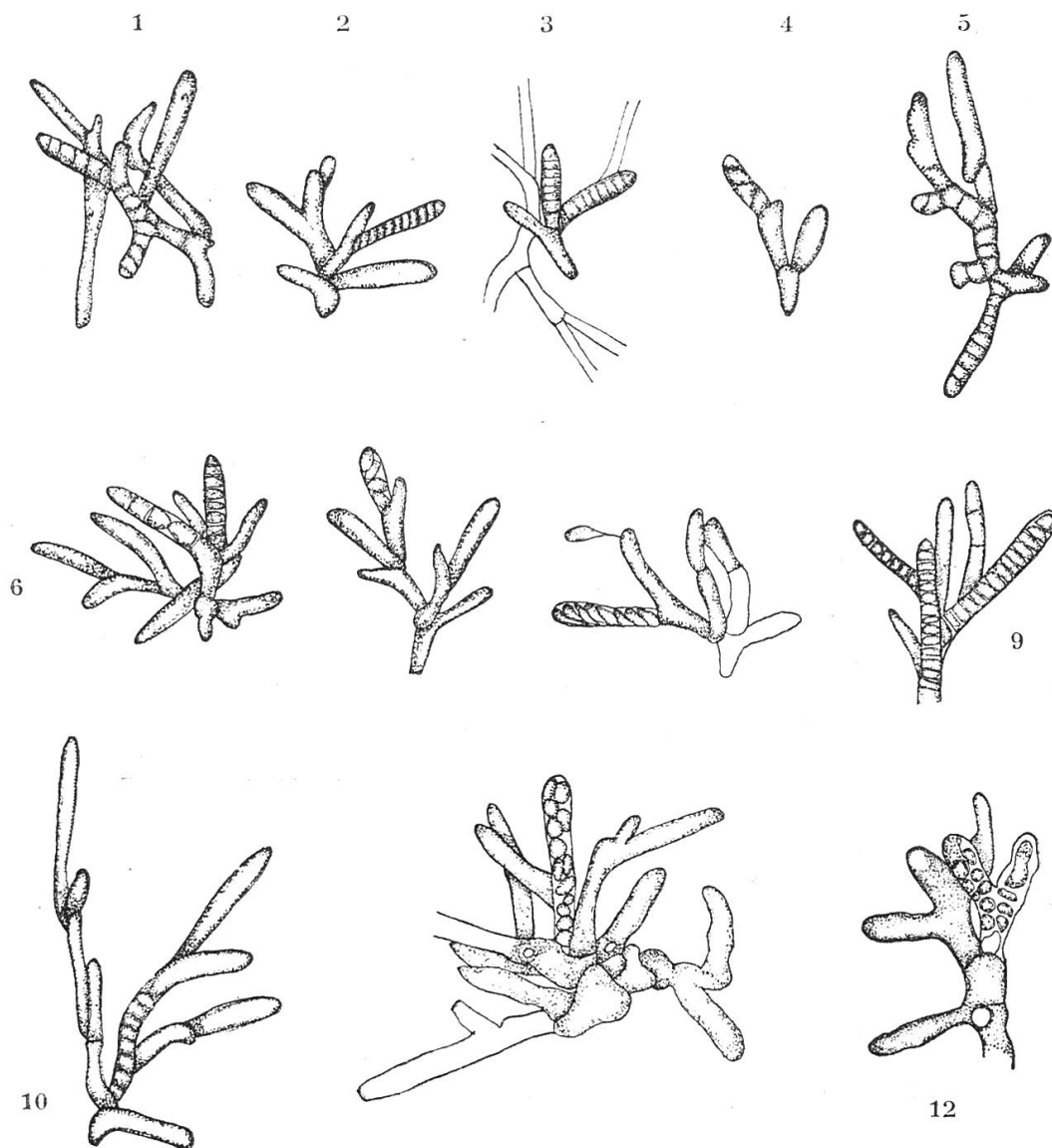


Fig. I. — Différentes formes des zoosporanges. 1. Zoosporanges à cloisons transversales. — 2. Zoosporange à 12 cellules. — 3. 2 sporanges à 8 cellules, les autres sont déjà vidés. — 4. Zoosporange à 4 cellules dont les cloisons sont fortement obliques. — 5-6. Sur le même rameau-zoosporanges à un nombre variable des zoospores. — 7. 4 zoospores déjà formées. — 8. Formation des zoospores fusiformes; une zoospore étrangère s'est fixée sur le filament. — 9. Zoosporanges à cloisons nombreuses (14 zoospores). — 10. Zoosporange intercalaire. — 11-12. Les zoosporanges ont formé des zoospores à la suite des cloisonnements transversal et longitudinal.

Fig. 3-5 (0,1 peptone), 7 et 10 (0,5 pept), 4 et 8 (1% pept), 1, 2, 5, 9 (2% pept), 11-12 (3% pept).

d'amidon épars. Par contre, on est d'accord sur la présence de gouttelettes d'huile dans le plasma qui est, du reste, homogène. Dans les

cultures à sucre, CHODAT<sup>1</sup> signale aussi l'accumulation du glycogène dans les cellules.

Chaque cellule a un seul noyau. Le *Microthamnion* se fixe par une cellule basilaire atténuée et terminée par un petit disque (CHODAT<sup>1</sup>) sur différentes Algues, mais aussi sur des tiges submergées de *Myriophyllum* (BORZI l. c.), les tiges et les feuilles mortes (HAZEN).<sup>2</sup>

La multiplication des *Microthamnion* est relativement peu connue; BORZI (l. c.) a le premier vu et décrit les zoospores se formant, comme l'ont d'ailleurs supposé ses prédécesseurs, dans des cellules apicales des rameaux (de préférence). D'après HAZEN (l. c.) toutes les cellules du filament peuvent devenir zoosporifères. Les sporanges se distinguent des cellules végétatives par leur forme légèrement renflée en massue, ce qui rappelle le *Micr. subclavatum* de RABENHORST. Des cloisons transversales et même quelquefois longitudinales les divisent en 8-30 compartiments qui vont devenir autant de zoospores (BORZI l. c.). Ces zoospores sortent lentement, ont une forme ovale, un bec plutôt court (BORZI l. c.), — pour GREGER qui a d'ailleurs donné le premier dessin d'une zoospore, le bec est long — et il y aurait un stigma. HAZEN (l. c.) et à sa suite WILLE<sup>4</sup> et HEERING<sup>5</sup> signalent l'absence du stigma. Les gamètes n'ont jamais été décrits.

Dans les cultures âgées CHODAT<sup>6</sup> décrit la désarticulation des filaments des *Microthamnion* comme se faisant d'une manière assez particulière : la cloison entre deux cellules voisines s'épaissit en une espèce de lentille biconcave, quelquefois stratifiée ; les parois restées minces se dissolvent et séparent des articles de forme ovale ou en massue. Des thalles pleurococcoïdes, pareils à ceux de *Schizogonium* ou *Pleurococcus*, ne se produisent jamais. Ils ont été décrits pourtant par GREGER (l. c.) qui prétend avoir observé la transformation de la base des filaments en un état palmelloïde, par gélification des membranes et arrondissement des cellules ; les parties supérieures de ces filaments resteraient telles quelles, comme c'est le cas lors de la formation des akinètes chez *Stigeoclonium*.

<sup>1</sup> CHODAT, Polymorphisme.

<sup>2</sup> HAZEN, l. c.

<sup>3</sup> CHODAT, R. : Le polymorphisme des Algues (1909), 78, Genève, *Mémoires publiés par l'Université*.

<sup>4</sup> WILLE : Nachträge zu 1 Th. Abteil. 2, Engl. et Prantl. *Natürliche Pflanzenfamilien*, (1910), p. 7.

<sup>5</sup> HEERING : Ulotrichiales dans « *Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz* », Heft 6 (1914), 117.

<sup>6</sup> CHODAT : Polymorphisme des Algues l. c., p. 79.

Les auteurs sont encore moins d'accord lorsqu'il s'agit d'établir les espèces dans ce genre et surtout lorsqu'il est question de la place de ce genre dans le système des Algues. Or, nous avons essayé, en partant d'une culture pure de *Microthamnion*, mise à notre disposition par M. le Prof. CHODAT et portant dans la collection de l'Institut Botanique le No. 30 deserrer de plus près les problèmes ayant trait à ce genre et d'étudier surtout plus en détail les questions les plus contestées de la reproduction et de la systématique. Je tiens à exprimer à Monsieur le professeur CHODAT tous mes remerciements pour la direction de ce travail et ses précieux conseils.

Avant d'aborder la partie expérimentale du travail, indiquons rapidement les résultats de l'investigation cytologique surtout en tant qu'elle concorde — ou ne concorde pas — avec les opinions des différents auteurs. L'étude a montré que la membrane des filaments est mince et cellulosique (réaction avec  $Zn Cl_2$  iodé et avec  $H_2SO_4$ ), mais que la gelée secrétée au moment de la fixation est pectosique (coloration au bleu de méthylène, gonflement par KOH). Chaque cellule ne contient qu'un seul noyau qui se porte au moment de la ramification du côté de la hernie qui va sortir. Les cellules sont généralement cylindriques, mais elles peuvent parfois être un peu rétrécies au-dessous du sommet comme l'indiquent RABENHORST l. c. et KIRCHNER<sup>1</sup>, ce que SCHMIDLE<sup>2</sup> du reste conteste. Le pyrénocyste est absent et nous n'avons jamais pu voir les granulations d'amidon signalées par RABENHORST et COOKE; par contre très souvent le contenu cellulaire se colorait en brun-foncé avec de l'eau iodée, ce qui indique la présence du glycogène; ce dernier ne forme pas du reste des granulations et se trouve probablement en dissolution. — L'huile est aussi habituelle, surtout dans les akinètes, et se trouve en fines gouttelettes dans presque toutes les cellules. Le chromatophore, en plaque pariétale, occupe généralement une partie de la cellule, mais parfois la couvre entièrement, surtout dans les cellules jeunes; ce caractère ne peut donc pas servir pour définir l'espèce, comme le voudrait HAZEN. Les zoospores, enfin, se produisent en très grande quantité, comme nous l'a indiqué le professeur CHODAT, aussitôt qu'on transporte et cultive les *Microthamnion* dans des milieux peptonisés.

<sup>1</sup> KIRCHNER : Kryptogamenflora von Schlesien, p. 71.

<sup>2</sup> SCHMIDLE : Einige Algen aus preussischen Hochmooren *Hedwigia* (1899), 165. Tab VI

Pour nos expériences, nous avons utilisé les milieux suivants :  
 1. Milieux liquides = solution Detmer  $\frac{1}{3}$  + 0,01 ‰  $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$  + 2 % glucose + les doses croissantes de peptone 0,1 %, 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %. 2. Milieux solides = Detmer, 0,1 + 0,01 ‰  $\text{Fe}_2 \text{Cl}_6$  + 2 % glucose + 1,5 % Agar-Agar, + Peptone — 0,1 %, 0,5 %, 1 %, 2 %. Une partie des flacons a été mise en pleine lumière, l'autre dans une chambre noire. Après huit jours, des zoospores nombreuses se sont produites dans tous les flacons, après dix semaines on n'en trouvait plus qu'un nombre réduit et de préférence sur les milieux agarisés.

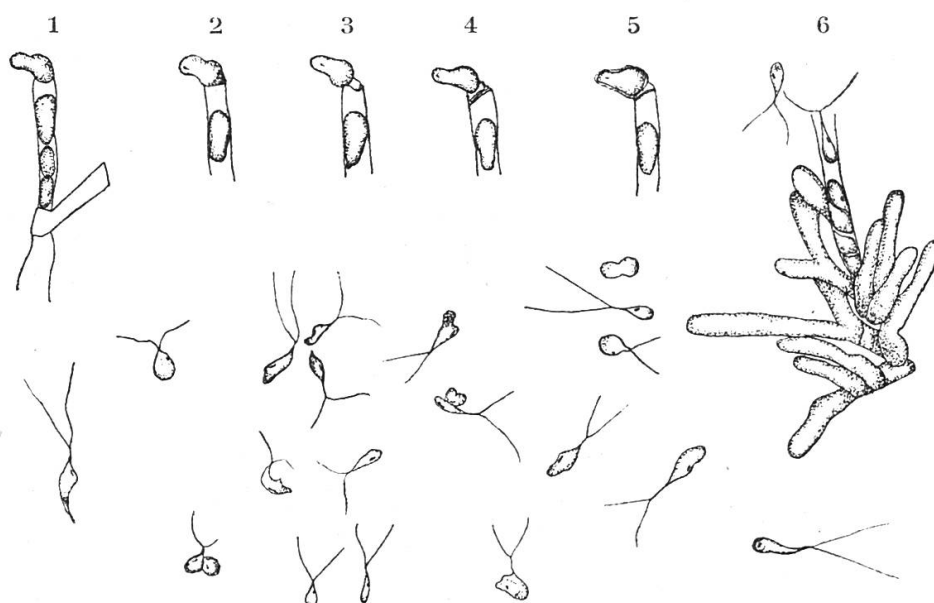


Fig. II. — Fig. 1-2-3-4-5, libération successive de la même zoospore subissant des déformations amiboïdes. — Fig. 6. Sortie libre d'une zoospore. — Dessins suivants ; différentes formes des zoospores. Au milieu et en bas (à gauche) : 2 zoospores dont l'une est fixée sur l'autre.

Les zoospores se forment dans des zoosporanges terminaux ou plus rarement intercalaires, quelquefois un peu plus bombés que les cellules végétatives. Ces sporanges se divisent en quatre, plus souvent en huit cellules plus larges que longues, mais le nombre des cellules varie de 4 à 18. Les cloisons sont transversales, mais très souvent elles s'infléchissent ensuite et deviennent obliques, quelquefois presque longitudinales. Les zoospores sortent alors, fusiformes, avec un long bec et quelquefois même se terminent du côté opposé au bec par une espèce d'épine. Les zoospores, moins nombreuses d'ailleurs, libérées au moment où les cloisons sont encore transversales, sont beaucoup plus arrondies. Quelquefois aussi,

mais assez rarement, et, dans nos cultures, seulement dans de fortes concentrations de peptone, le sporange, se divise comme l'indique déjà BORZI l. c. à la fois transversalement et longitudinalement : les zoospores se forment alors en deux séries parallèles ; elles sont aussi pour la plupart arrondies.

Toutes les zoospores ont deux cils égaux aussi longs ou un peu plus longs que le corps ; le stigma est toujours présent et bien visible, latéral ; le chromatophore est pâle, logé du côté opposé au bec. Leur

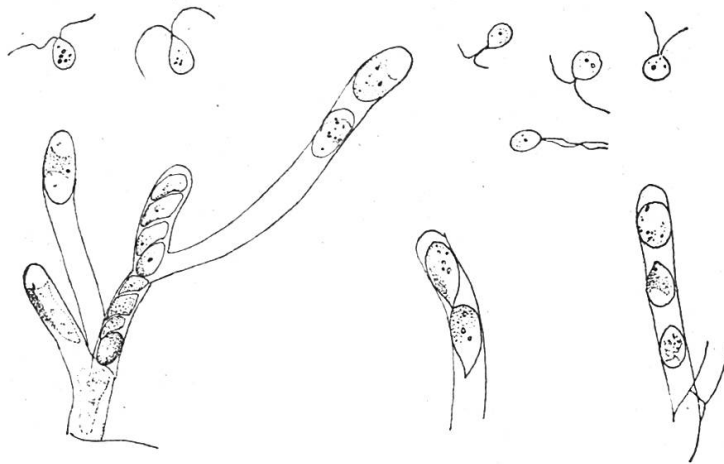


Fig. IIbis. — Formation et émission de zoospores, sur Agar sucré et peptone. (dess. de R. Chodat).

mouvement est très variable : tantôt c'est une simple translation quelquefois très rapide, tantôt la zoospore se tourne autour d'elle-même en tire-bouchon, — elle paraît alors être aplatie latéralement, tantôt c'est un mouvement pendulaire, surtout en présence d'un obstacle ou avant la fixation, tantôt enfin — au moment de la sortie ou aussitôt après — le mouvement est amiboïde. En effet, la sortie des zoospores du zoosporange se fait généralement assez lentement,

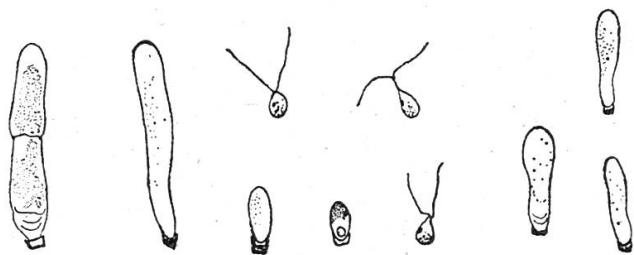


Fig. IIter. — Plantules et zoospores. (Dess. R. Chodat)

toutes les 30-60 minutes. Le plus souvent le zoosporange se trouvant au sommet du filament, pousse en dehors un prolongement en forme de petite hernie. Le contenu du zoosporange se déversant progressivement dans cette hernie, cette dernière se renfle de plus en plus et lorsqu'il ne reste plus dans le tube du sporange qu'une portion minime de la zoospore, celle-ci se glisse également en dehors. La zoospore ainsi libérée, prend alors l'apparence d'un haltère, étranglé au milieu ce qui donne souvent l'impression d'une fusion des gamètes qui se seraient rencontrées par leur bec. Ces formes bizarres peuvent persister, mais le plus souvent, aussitôt après la libération, se font des mouvements amiboïdes de rétraction et la zoospore finit par prendre son apparence fusiforme normale. Il semble d'ailleurs que le mouvement amiboïde soit limité à une durée assez courte après la sortie de la zoospore ; bientôt après, la membrane semble se constituer définitivement et devenir plus rigide ; la zoospore garde désormais sa forme, qu'elle soit arrondie, fusiforme, étranglée au milieu ou même pourvue de prolongements latéraux très irréguliers et bizarres. Ces dernières formes anormales se laissent facilement confondre avec une fusion des gamètes se faisant par un côté. Mais une fois la première zoospore sortie, toutes les zoospores suivantes paraissent avoir moins de peine à se glisser en dehors et sortent même quelquefois, surtout celles qui se trouvaient au fond du zoosporange, telles quelles, sans passer par les déformations successives. En effet, la sortie de la première zoospore s'effectue par le sommet du zoosporange, qui n'est pas soulevé à la façon d'un couvercle, mais percé et gélifié sur une certaine étendue, de sorte que les sporanges vidés sont tronqués au bout. Aussitôt après la sortie, la zoospore semble être rattachée au sporange par une traînée de gelée. C'est probablement cette gelée, produite par la dissolution de la membrane du sporange, qui rend si lente et si pénible la sortie des premières zoospores ; ce ne serait qu'au moment où elle diminuerait, que les dernières zoospores glisseraient en dehors sans avoir à vaincre une résistance aussi considérable que leurs aînées.

Un certain temps après leur sortie, les zoospores commencent à ralentir leur mouvement, leurs cils se rétractent, se ramollissent, deviennent informes et se gélifient peu à peu. Il se fait probablement en même temps aussi une espèce de sécrétion de gelée par la cellule même, car la gelée devient de plus en plus visible et même parfois stratifiée. C'est ainsi que se forme un disque à réaction pec-

tosique, assez facile à voir si la fixation se fait sur la lamelle, mais difficile à observer si la zoospore se fixe contre un autre objet. Tantôt les zoospores se fixent même sur d'autres zoospores, donnant de nouveau une impression de conjugaison (voir fig. 2) : mais au lieu de se fusionner, les deux zoospores finissent par se séparer, ou bien l'une d'elles commence à s'accroître en un petit filament. Très souvent les gelées de plusieurs petites plantules confluent ensemble, ce qui produit une espèce de rosette dont le centre est pectosique, gélifié : ceci rappelle beaucoup les formations analogues chez *Actidesmium* (voir fig. IV dessin. 1). Quelquefois aussi les zoospores se fixent sur les filaments adultes de *Microthamnion* (fig. I 8, dessin 8). Nous avons vu que *Microthamnion* a été trouvé par différents auteurs presque toujours fixé (sauf le *M. curvatum* de WEST, pour lequel l'auteur admet pourtant la possibilité de la fixation dans son jeune âge) ; cette fixation se ferait pour les uns sur des Algues, (KÜTZING), pour d'autres sur des tiges et des feuilles mortes aussi (BORZI l. c., HAZEN l. c.) Pour voir comment se fait cette fixation et si elle se fait indifféremment sur toute sorte d'objets submergés, sans préférence, nous avons mis les *Microthamnion* en présence d'un mélange d'Algues unicellulaires et filamenteuses, provenant de Bourg-St-Pierre. Or, le *Microthamnion* ne s'est pas fixé, même sur les filaments d'*Oedogonium*, à la surface desquels adhéraient plusieurs *Raphidium*. Par contre, une simple fibre de coton, qui s'est trouvée par hasard dans le flacon, était si bien recouverte par les *Microthamnion* fixés qu'il était difficile de la distinguer au centre du fouillis vert. Un filament d'*Oedogonium* enchevêtré entre ces *Microthamnion* fixés sur cette fibre, n'en portait pas un seul sur sa surface. Les *Microthamnion* ont été mis alors dans des éprouvettes en présence des fibres isolées d'ouate hygroscopique dégraissée, dans d'autres contenant le coton brut et encore dans d'autres avec du coton de verre effilé. La fixation s'est faite dans les trois séries, un peu moins intense sur le coton de verre. Il était aisé de voir que ce sont surtout les zoospores qui adhèrent au substratum et notamment, du côté de leur bec ; aussitôt fixées, elles s'allongent, se divisent et se ramifient à la façon des *Microthamnion* typiques. Les premiers rameaux se forment déjà 24 heures après la fixation. Dans des expériences ultérieures nous avons pu, du reste, observer la fixation des *Microthamnion* sur des filaments d'*Oedogonium* récoltés dans un petit étang à Genève, et même sur une Diatomée (pied gélifié et



Fig. III. — Formation des akinètes dans les milieux agarisés sucrés.

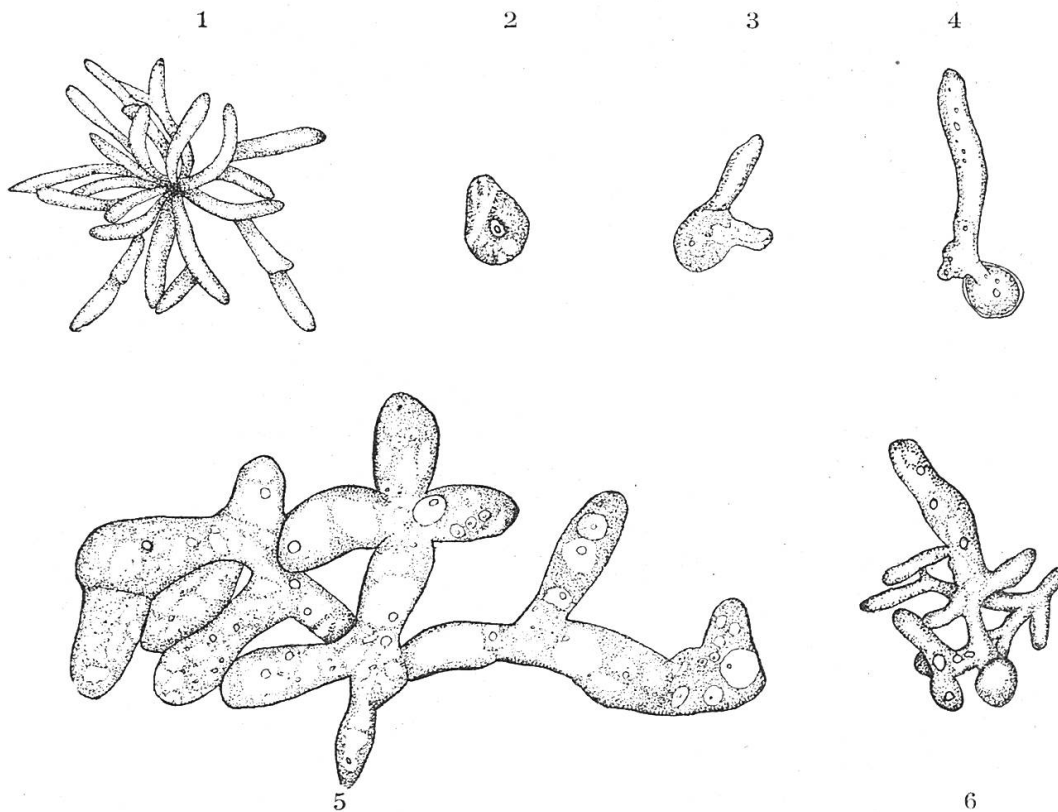


Fig. IV. — Microthamnion fixés les uns aux autres en forme de rosette à centre pectosique. — 2-3-4. Germination des akinètes dans les milieux peptonisés. — 5-6 Formations anormales : filaments à diamètre fortement grossi. — Fig. 1 et 5 (0,5 % pept.) fig. 4 (1 % pept.) fig. 2-3, 6 (2 % pept.).

frustule), *Gomphonema capitatum*, fixée elle-même sur les *Oedogonium* en question. D'ailleurs les filaments accrus arrivent parfois aussi à se fixer par leur extrémité amincie autour de laquelle on peut déceler la présence d'une gelée pectosique.

Toutes les observations ci-dessus ont été faites dans des cultures développées en présence de sucre et de peptone, conditions qui favorisent une abondante formation des zoospores chez le *Microthamnion*. Par contre, dans un milieu solide de Detmer  $\frac{1}{3} + 2\%$ , de glucose, sans peptone, qui nous a servi de point de départ pour nosensemencements ultérieurs, les zoospores sont toujours et complètement absentes. L'algue en question y revêt en général des formes très irrégulières : ce sont tantôt des filaments formés d'articles presque aussi longs que larges, d'autres beaucoup plus longs que larges ; tantôt — et c'est la majorité — les filaments forment à leur extrémité des portions renflées en massue. Cette dernière forme est une forte exagération de *Microthamnion subclavatum* de RABENHORST l. c. (*Microth. Kützingianum* var. *subclavatum* (Rbhr.) Schmidle). Le contenu de ces portions renflées est très dense et foncé, il noircit avec l'acide osmique, contient par conséquent des graisses, et fonctionne probablement comme une réserve : ces massues seraient alors des espèces d'akinètes. Ce qui parle en faveur de cette interprétation, c'est que les autres cellules du filament terminé par cet organe renflé sont pauvres en contenu, voire complètement vidées ; d'autres fois ces akinètes sont isolées. Placées dans des conditions favorables à leur développement, dans des milieux où l'équilibre entre le C. et l'Azote combiné est rétabli par l'addition de la peptone, ces akinètes germent à la façon des spores, en formant des filaments typiques de *Microthamnion*, terminées ou non par un zoosporange. Après un certain temps, on ne retrouve plus dans les milieux à peptone ces formes curieuses, induites par le milieu à glucose sans peptone ; et comme la concentration des milieux peptonisés est en tout cas plus grande (la peptone a été ajoutée à des milieux contenant déjà du glucose à 2 %), ce n'est pas ainsi la concentration, mais bien l'absence relative de l'Azote combiné, qui a produit les akinètes et a empêché la formation des zoospores.

Dans aucun de nos milieux nous n'avons pu voir les akinètes telles que les a décrites GREGER (l. c.), et qui seraient semblables à celles des *Stigeoclonium*. Probablement que ce que GREGER a pris pour la géification palmelloïde de la base des filaments et portants des rameaux

supérieurs normaux, n'est autre chose que les akinètes telles qu'ils se forment en l'absence relative de l'azote, mais déjà au moment de la germination lors de leur transport sur un milieu favorable. Le dessin donné par GREGER (1915) est plutôt schématique.

Abstraction faite des akinètes, le *Microthamnion* se comporte sur les différents milieux comme une Algue très peu polymorphe. On trouve pourtant quelquefois, très rarement d'ailleurs, des filaments tout à fait anormaux, 5 à 7 fois plus gros que les autres et à contenu plus ou moins granulé. — Les variations les plus habituelles sont, par contre, celles de la longueur des articles et de la ramification. C'est ainsi que, dans les cultures dans la chambre noire, les filaments sont moins ramifiés, leurs cellules sont plus pâles et beaucoup plus

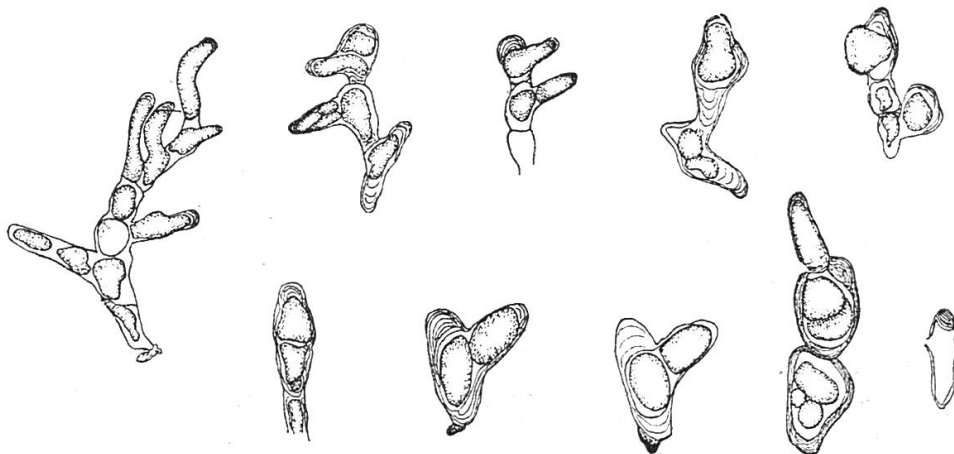


Fig. V. — Formation des couvercles et des pieds gélifiés sur Agar-Detmer (préparations traitées par H<sup>2</sup>SO<sup>4</sup> et le bleu de Méthylène) la dernière fig. : sporange vide montrant un couvercle au sommet et une ouverture latérale d'où est sorti le contenu.

longues que larges correspondant du reste à l'ensemble des caractères du *Microthamnion strictissimum* Rabenhorst, et même de la variété *macrocystis* de Schmidle.

Nous avons constaté dans les formes normales de *Microthamnion* l'absence de couvercle au sommet des sporanges ; or, dans les cultures anormales, se développant sur le Detmer  $\frac{1}{3}$  agarisé sans sucre ni peptone, on voit pourtant souvent des espèces de couvercles fortement épaissis au milieu ; au lieu d'être déjetés de côté, comme c'est le cas chez *Ophiocytium*, par exemple, ces derniers adhèrent d'un côté au tube du *Microthamnion*, tandis que le contenu cellulaire accru, espèce de zoospore déformée et immobile, se fraye un chemin en perçant le côté opposé. Comme ceci rappelle en général

le mode de ramifications si particulier des *Microthamnion*, on pourrait peut-être envisager la ramification en question comme produite par la germination, en place, d'une zoospore qui, au lieu de sortir par le sommet comme le font les zoospores typiques de *Microthamnion*, ou encore celles d'*Actidesmium* par exemple, trouve une résistance beaucoup trop considérable dans le couvercle épaissi et sort de côté. Le rôle du couvercle serait, dans les filaments typiques pris par la cellule supérieure qui se serait allongée et même peut-être divisée avant que la cellule sous-jacente ait perdu le pouvoir de croître et de s'étendre au dehors.

Ce couvercle semble parfois aboutir à la membrane du filament par des écailles stratifiées, emboîtées. Mais la membrane elle-même reste toujours mince. Par contre, la stratification se trouve souvent encore dans le pied gélinifé supportant les formes anormales se développant sur le milieu de Detmer 1/3, agarisé. On se trouve probablement en présence d'un état Hormotila que peuvent du reste revêtir plusieurs Algues différentes.

#### REVISION SYSTÉMATIQUE.

Comme en culture, le *Microthamnion* présente, aussi dans la nature, une variabilité minime. Ce qui change surtout, ce sont les dimensions cellulaires et le mode de ramification. Ce sont d'ailleurs les seuls caractères sur lesquels peuvent se baser les systématiciens, la zoosporulation étant très rare dans la nature ou en tout cas difficile à observer. Aussi les espèces établies étaient-elles plus ou moins problématiques et nécessitaient-elles une révision sérieuse. Dans une étude détaillée sur les *Microthamnion*, SCHMIDLE<sup>1</sup>, a réduit, une fois pour toutes, les espèces décrites avant lui au nombre de trois, avec 3 variétés.

1. ***Microthamnion Kützingianum*** Naeg. : Plantule de 100-200  $\mu$ , très ramifiée, formant des coussinets denses ; filaments plus ou moins écartés, un peu courbés ; cellules de 3-5  $\mu$  de diamètre, 2 à 3 fois plus longues que larges (le rapport maximum est de 6 : 1) ; le chromatophore est d'un vert intense.

<sup>1</sup> SCHMIDLE : Einige Algen aus preussischen Hochmooren. *Hedwigia* (1899), p. 165-170 pl. VII.

Var. **subclavatum** (*Microth. subclavatum* Rabenh.): Cellules de 3-4  $\mu$  de diamètre, 4 fois plus longues, renflées un peu au sommet en massue. Bohème.

2. **Microthamnion strictissimum** Rabenh. — Plantule de  $1\frac{1}{2}$ - $2\frac{2}{3}$  mm. droite, à ramifications éparses, irrégulières ; le rameau principal se laisse facilement distinguer des autres. Ramuscules dressés ; cellules de 3-4  $\mu$  de diamètre, 5-6 fois plus longues que larges. (Rapport maximum 8 : 1). Chromatophore pâle. Espèce plus répandue encore que le *Microth. Kützingianum*.

$\alpha$ . Var. **vexator** (Cooke) Schmidle. — Dimensions plus petites, cellules de 3  $\mu$  de diamètre, plus courtes aussi. Ramuscules dressés. Peut-être une forme juvénile.

$\beta$  var. **macrocystis** Schmidle : Filaments droits, 2,5-3  $\mu$  de diamètre, moins ramifiés que le type. Cellules 6 à 8 fois plus longues que larges (rapport maximum 12 : 1). Ne forme pas d'arbuscules. Brême.

3. **Microthamnion exiguum** REINSCH <sup>1</sup>. Plantules très petites de 30  $\mu$ , irrégulièrement ramifiées. Rameaux à cellules peu nombreuses, 1,5-2,5  $\mu$  d'épaisseur,  $1\frac{1}{2}$ -2 fois plus longues que larges (rapport maximum 4 : 1). Chromatophore pâle. Cap de Bonne Espérance (Reinsch), Australie (Schmidle). Peut-être seulement une variété de *Microthamnion Kützingianum*.

Le *Microthamnion cladophoroides* REINSCH <sup>2</sup> a été rangé déjà par LAGERHEIM <sup>3</sup> dans les *Phaeothamnion* et le *Microthamnion elegans* de STIZENBERGER nécessiterait, selon RABENHORST, une étude plus précise.

4. Ajoutons à ces trois espèces de Schmidle une quatrième, décrite en 1907 par WEST et G. S. WEST <sup>4</sup> : *Microthamnion curvatum*, qui se distingue de tous les autres par ses rameaux courbés au sommet. Les cellules y sont plus étroites (1,6-2,2  $\mu$ ) et proportionnellement plus longues (9-12 fois plus longues que larges) ; le chromatophore n'y occupe qu'une petite partie de la cellule. Les plantules ont été

<sup>1</sup> REINSCH : On Freshwater Algae from the Cape of Good Hope. *Linn. Soc. Journ.* XVI (1877), p. 245.

<sup>2</sup> REINSCH : *Algae aquae dulcis insulae Kerguelensis*, p. 21.

<sup>3</sup> LAGERHEIM : *Bihang till K. Svenska Vetensk. Akademiens Handlingar*, 9, page 12.

<sup>4</sup> WEST and G. S. WEST : Fresh-Water Algae from Burma, including a few from Bengal and Madras. *Annals of the Royal Botanical Garden Calcutta*. VI (1907), II p. 175-260.

trouvées toutes librement nageantes, ce qui n'exclut pas du reste, pour l'auteur, la possibilité de la fixation ; elles forment un thalle arrondi et ne laissent pas distinguer le rameau principal des branches secondaires. Trouvés seulement en Birmanie.

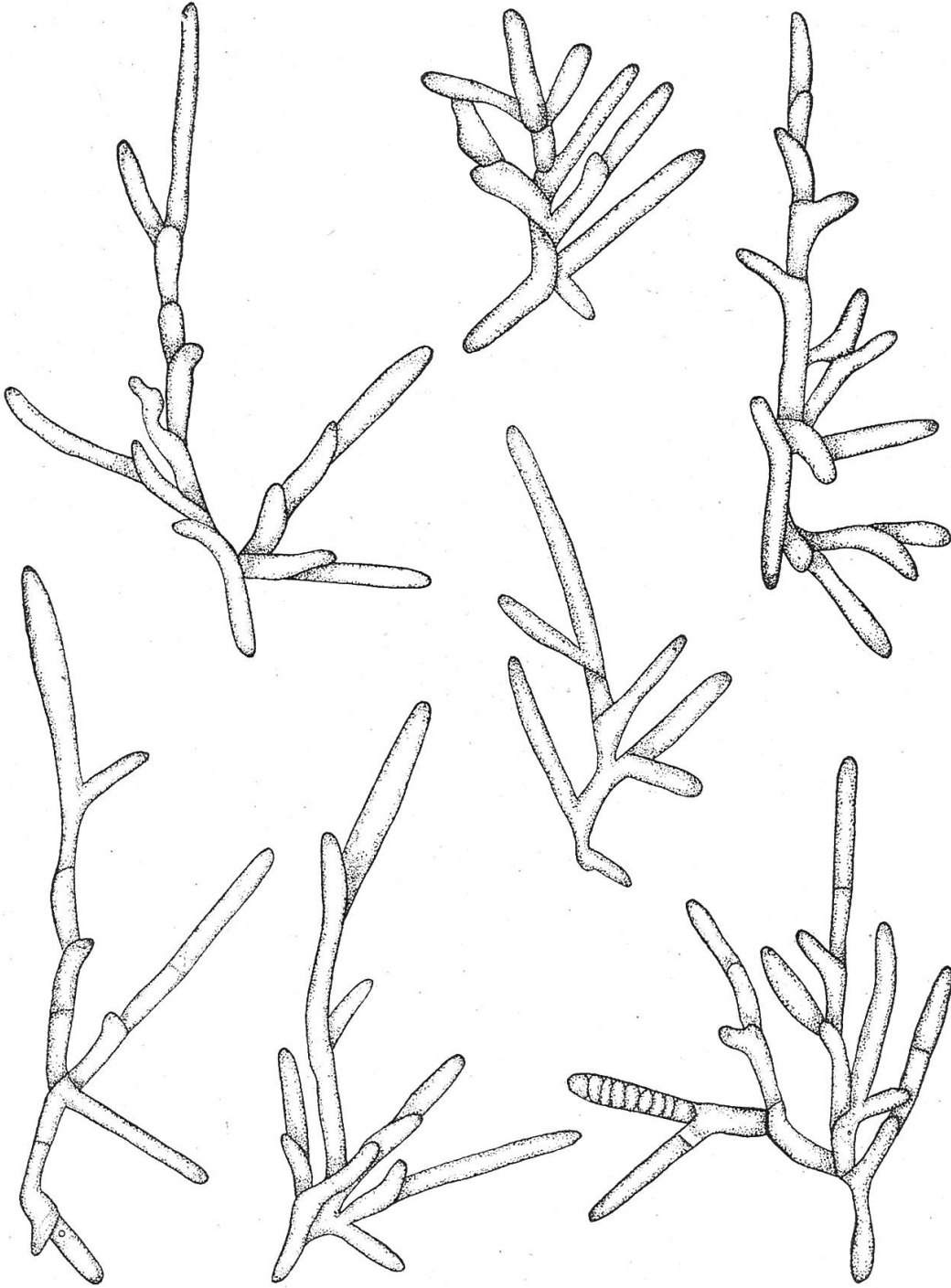


Fig. VI. — *Microthamnion Kützingianum* prenant l'apparence de *strictissimum* Rabh. — 2% peptone, à l'obscurité.

Cette dernière espèce, avec ses cellules terminales courbées, mise à part, on voit que les trois espèces de Schmidle se distinguent principalement par leurs dimensions respectives, le rapport de la longueur des articles à leur diamètre et la ramification. Or, les mesures prises sur toutes ces valeurs dans les Algues de nos cultures sont aussi variables et permettent d'établir toutes les formes de passage, du moins en ce qui concerne les espèces *M. Kützingianum* et *M. strictissimum*. Il en est de même pour la forme et le caractère de la ramification. Les valeurs correspondant à celles de *Microth. exiguum* Reinsch n'ont pas été obtenues, peut-être aussi parce que dans nos milieux trop concentrés et en présence de toute la nourriture requise, toutes les dimensions sont un peu plus grandes que celles indiquées par SCHMIDLE. D'ailleurs Schmidle remarque lui-même que « Sollten überhaupt weitere Untersuchungen ergeben, dass, wie Hansgirg angiebt, *Microth. strictissimum* als Varietät zu *Kützingianum* zu stellen ist, so muss das sicher auch für alle übrigen hier aufgeführten Arten der Gattung gelten. Denn der Unterschied von *Kützingianum* und *strictissimum* ist viel grösser, als der aller übrigen. » Il est donc possible que Schmidle du moins se soit trouvé simplement en présence d'une forme jeune de *M. Kützingianum*: son témoignage met en tous cas la forme *exiguum* à l'épreuve.

Voici quelques mesures qui indiquent la variation dans la longueur et l'épaisseur des articles du *Microthamnion Kützingianum* en culture pure.

I. Cultures à 3 % Peptone. Lumière.

Diamètre : entre 4 et 6  $\mu$  (le plus souvent 4  $\mu$ )

Longueur des cellules : entre 6-20  $\mu$  (le plus souvent 10  $\mu$ ).

Rapport du diamètre à la longueur : (7 cas) ; 1 : 2 (9 cas) ; 1 : 4 (4 cas) ; 1 : 5 (1 cas. 1 : 6).

Le rapport le plus fréquent est de 1 : 3, le rapport le plus grand est de 1 : 6. Ces dimensions relatives correspondent aux valeurs données par Schmidle pour le *Microth. Kützingianum*.

II. Cultures à 3 % Peptone. Obscurité.

Diamètre : 5 à 7  $\mu$  (le plus souvent 6  $\mu$ ).

Longueur : 14 à 64  $\mu$  (le plus souvent 32  $\mu$ ).

Rapports : 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5, 1 : 5, 1 : 7, 1 : 9.

Le rapport le plus fréquent est celui de 1 à 6 ; le rapport le plus grand est de 1 à 9. Ces valeurs correspondent à celles du *Microth. strictissimum*.

III. 2% peptone. Lumière.

Diamètre : 4-6  $\mu$  (le plus souvent 4  $\mu$ ).

Longueur : 8-22  $\mu$  (le plus souvent 10-12  $\mu$ ).

Rapports : 1 : 2 (7 cas) ; 1 : 3 (12 cas) ; 1 : 4 (4 cas) ; 1 : 5 (1 cas) ; 1 : 6 (1 cas).

Le rapport le plus fréquent = 1 : 2, 1 : 3, Le rapport maximum = 1 : 6. Encore un *Microth. Kützingianum*.

IV. 2% peptone. Obscurité.

Diamètre : 4-6  $\mu$  (maximum = 5  $\mu$ ).

Longueur : 10-57  $\mu$  (maximum 16 et 27  $\mu$ ).

Rapports : 1 : 2 (3 cas) ; 1 : 3 (cas) ; 1 : 4 (4 cas) ; 1 : 5 (3 cas) ; 1 : 6 (8 cas) ; 1 : 8 (1 cas) ; 1 : 11 (2 cas) ; 1 : 12 (1 cas).

Le rapport le plus fréquent est de 1 à 6, le rapport le plus grand = 1 : 12. Nous sommes dans les dimensions du *M. strictissimum* var. *macrocystis* Schmidle.

Les mesures dans tous les autres milieux n'ont fait que confirmer ces résultats, à savoir que dans l'obscurité et dans les mêmes milieux, le même *Microthamnion* donne des formes qui correspondent comme dimension au *M. strictissimum*, même à la variété *macrocystis* de Schmidle, tandis qu'à la lumière on a une tendance vers *M. Kützingianum*. Ce rapport des dimensions est confirmé par l'apparence de notre plante à la lumière et à l'obscurité et par le mode de ramification beaucoup plus lâche en l'absence de lumière (voir les dessins). Rappelons aussi que les chromatophores sont plus pâles dans les filaments qui ont poussé à l'obscurité : c'est encore un caractère que Schmidle considère comme spécifique dans sa classification et qui, selon lui, définit tout particulièrement le *M. strictissimum*.

Ainsi pour nous HANSGIRG (l. c.) et CHODAT (Algues vertes p. 288) sont parfaitement justifiés de considérer le *Microth. Kützingianum* au sens large. Il serait intéressant de voir, en les comparant en culture pure, si les deux sous-espèces de Hansgirg, *genuinum* et *strictissimum* ne seraient peut-être qu'une seule et même Algue sous l'influence d'un facteur externe, peut-être d'une plus ou moins grande luminosité ou du courant. Et si l'incertitude est aussi grande pour les deux espèces en question, elle l'est encore davantage pour les varié-

tés. La variété *subclavatum* n'est malheureusement pas figurée par Hansgirg, mais la description qu'il en donne correspond à beaucoup de formes obtenues dans nos cultures ; elle a été trouvée d'ailleurs en mélange avec le *Microth. Kützingianum* par l'auteur et considérée par plusieurs autres simplement comme une forme fructifère. Quant à *M. vexator* Cooke, WEST (Fresh Water Algae from Burma, l. c.)

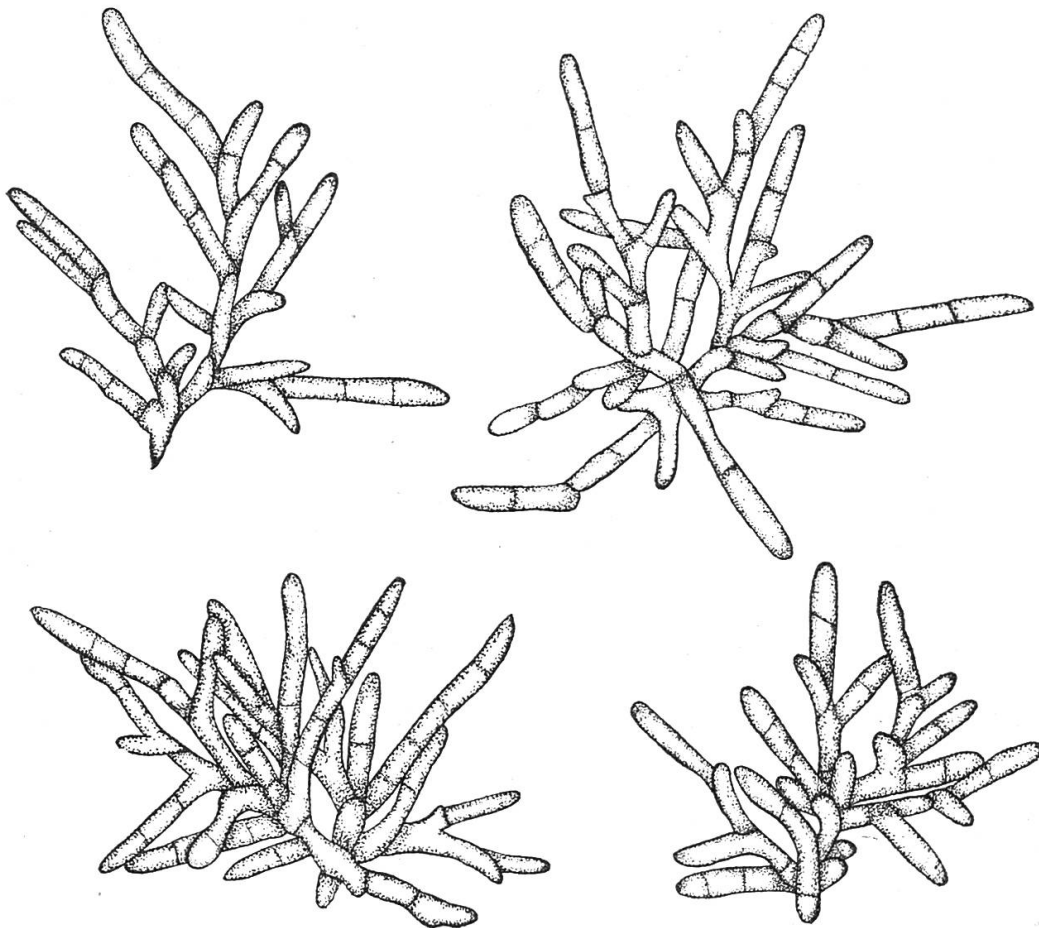


Fig. VII. — *Microthamnium Kützingianum* (Schmidle) forma *typica*; 2% peptone à la lumière.

a établi son identité avec la forme *strictissimum* d'après l'échantillon même de COOKE. En définitive les espèces décrites de *Microthamnion* pourraient être réduites à trois.

1. *Microthamnion Kützingianum* Naegeli, commun en Europe et Amérique, répandu un peu partout du reste, et pouvant se présenter sous quelques aspects caractéristiques sous l'influence du milieu ambiant.

2. *Microthamnion exiguum* Reinsch, espèce douteuse du reste, mais de dimensions plus petites que les autres et signalée pour le moment

seulement au Cap de Bonne Espérance (Reinsch) et en Australie (Schmidle).

3. *Microthamnion curvatum*, West aux cellules terminales élégamment courbées, provenant de Birmanie.

Quant à la position systématique des *Microthamnion*, l'incertitude y règne encore plus qu'ailleurs ; KÜTZING et REINSCH les classent dans les Ulothrichiacées; HANSGIRG, WILLE (Engler et Prantl. p. 97) BORZI — dans les Chroolépidadées ; CHODAT (Algues vertes), WEST dans les Pleurococcacées ; enfin RABENHORST, COOKE, HAZEN, WILLE (Beiträge, p. 87), CHODAT (polymorphisme et « Algues en culture pure »), OLTMANN, GREGER — dans les Chétophoracées.

Or, la forme des zoospores, leur long bec effilé, leurs mouvements amiboïdes ne sont pas sans analogie avec ce qu'on voit dans le groupe des Hétérocontes. Comme ces dernières aussi, les *Microthamnion* sont dépourvues de pyrénoides et ne forment pas d'amidon ; le produit d'assimilation est, comme chez les Hétérocontes, l'huile et le glycogène. Leur membrane est cellulosique, mais elle l'est aussi chez plusieurs *Microspora* (BOHLIN<sup>1</sup>) ; la membrane n'est pas non plus stratifiée comme c'est le cas chez les Confervales de la série de *Conferva-Sciadium-Ophiocytium*, mais la gelée basilaire et le couvercle le sont parfois. Les 2 cils égaux se retrouvent aussi, chez *Sciadum* par exemple. A titre d'hypothèse on pourrait admettre que *Microthamnion*, comme représentant de la famille des Microthamniacées formerait dans la classification des Confervacées de BOHLIN l. c. un groupe parallèle à celui d'*Ophiocytium-Sciadium*, dont il se distinguerait par sa membrane mince et cellulosique et par l'absence du couvercle.

Travail de l'Institut de botanique de  
de l'Université de Genève.

---

<sup>1</sup> K. BOHLIN : Studier öfver några slågten of Alggruppen Confervales Borzi. *Bihang till K. svenska vet.-Akad. Handlingar*, 23. Afd. III, No 3..