

CONTRIBUTIONS A LA CONNAISSANCE DU GENRE SIPHONOCLADUS SCHMITZ

PAR

F. BÖRGESEN

C'est en 1879 que F. SCHMITZ fonda le genre *Siphonocladus* pour deux espèces décrites par lui, *Siphonocladus Wilbergi* (= *S. pusillus* (Kütz.) Hauck) et *S. Psyttaliensis*; depuis, on a classé successivement dans ce genre plusieurs espèces dont la plupart avaient été décrites antérieurement. Le Sylloge Algarum de DE-TONI, I, p. 358—360, en cite 9 espèces, mais il est probable qu'un examen approfondi établira qu'il y a là plus d'un double emploi. De plus M. F. KJELLMAN (7) a décrit, en 1897, une espèce, originaire du Japon, qu'il nomma *S. fasciculatus*, et M. N. SVEDELIUS (18) a créé, en 1900, une espèce, *S. brachyartrus*, d'après des matériaux recueillis sur les côtes du Détroit de Magellan¹.

Pour la présente étude j'ai utilisé des matériaux recueillis, en 1891 et 1895—1896, au cours de deux voyages aux Antilles danoises. Parmi ces matériaux se trouvait une récolte faite sur la côte méridionale de l'île de S^{te} Croix; l'Algue qui la compose avait été jetée sur la plage en quantité considérable; je l'ai rapportée au *S. tropicus* (Crouan) J. Ag., et j'ai

¹ M. MARSHAL HOWE avait désigné sous le nom de *S. tropicus* une espèce qui ne rentre pas dans cette espèce (Phycotheca Bor.-Am. No. 1031). M. HOWE m'a fait savoir qu'il la décrira prochainement en en faisant une espèce nouvelle.

pu m'assurer plus tard, à Lund (Suède), qu'il y avait concordance absolue entre les exemplaires que j'ai recueillis et ceux qui sont conservés sous le nom de *S. tropicus* dans l'herbier J. AGARDH. Quant au reste des matériaux en question je suis d'avis qu'il faut le rapporter à *S. membranaceus* (Ag.) Born., espèce très commune sur toutes les côtes des Antilles danoises où elle habite les eaux peu profondes; on l'y rencontre soit adhérente, fixée aux roches et aux bancs de coraux, soit sous forme de boules flottantes ægagropiloïdes, de couleur verte.

Siphonocladus tropicus, dont nous allons nous occuper d'abord, est une plante très curieuse; malheureusement je ne l'ai pas trouvée adhérente. D'après les matériaux qui ont été à ma disposition, le thalle forme des touffes abondamment ramifiées, atteignant une hauteur de 3 à 6 centimètres; sa coloration est d'un vert clair. Une partie des matériaux recueillis ont été desséchés, d'autres ont été conservés dans de l'alcool trop étendu; ils ont acquis, par suite, une consistance trop molle.

A ma connaissance le développement de cette plante n'a pas été l'objet de recherches détaillées (voir toutefois J. AGARDH I p. 102), mais F. SCHMITZ a décrit le développement de *Siphonocladus pusillus* (Kütz.) Hauck, qu'il avait recueilli dans le golfe d'Athènes et qui paraît être une espèce très voisine de *S. tropicus*.

Comme c'est le cas pour *S. pusillus*, le thalle primitif de *S. tropicus* est ordinairement claviforme, simple et de structure continue (fig. 1 a); il ressemble beaucoup à celui des *Valonia* et atteint des hauteurs de 2 à 4 cm, et des largeurs d'environ 0,1 cm. Notons cependant qu'il se présente quelquefois sous des formes moins régulières; on trouve même des exemplaires ramifiés (voir par exemple la fig. 1, b). Dans la partie inférieure, plus rétrécie, aux parois particulièrement épaisses, se voient plusieurs (4, 6 ou même 10) étranglements annulaires bien distincts (fig. 1); j'en ai trouvé de pareils dans

un échantillon de *Siphonocladus pusillus* que m'avait gracieusement prêté le major REINBOLD. D'après ce que m'a confirmé M. REINBOLD, cet échantillon a été recueilli par HAUCK. Cepen-

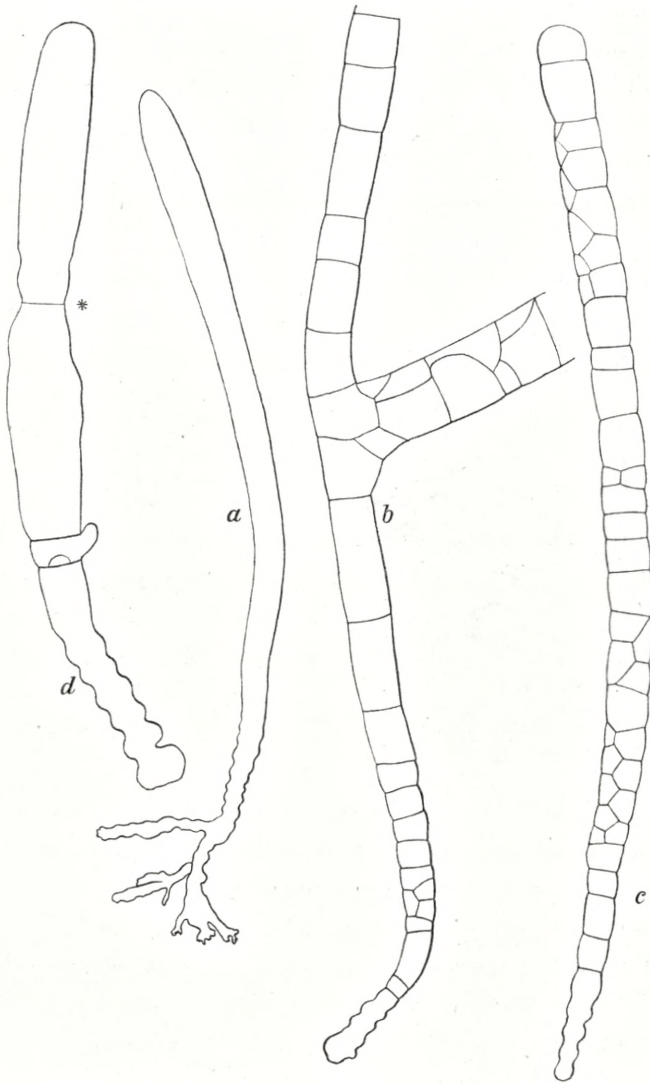


Fig. 1. *Siphonocladus tropicus*; a, individu jeune, à thalle simple; b, c, d portions de thalle représentant des stades de développement divers (voir le texte). (Echelle d'env. $10/1$).

dant HAUCK ne fait pas mention de cette particularité, et SCHMITZ la passe également sous silence, aussi M. WILLE écrit-il (19) dans sa diagnose du genre *Siphonocladus*: „die Äste sind ein- oder mehrzellig, ähnlich dem Hauptstamme und wie dieser ohne ringförmige Einschnürungen“, ce qui n'est exact ni pour l'axe primaire ni pour les ramifications; nous aurons plus loin l'occasion d'y revenir. Dans le grand ouvrage dont il a commencé la publication (13) M. OLTMANN'S n'a pas non plus mentionné ce fait.

A la base, *Siphonocladus tropicus* est fixé par des crampons, à ramifications abondantes et irrégulières (fig. 1, a), à

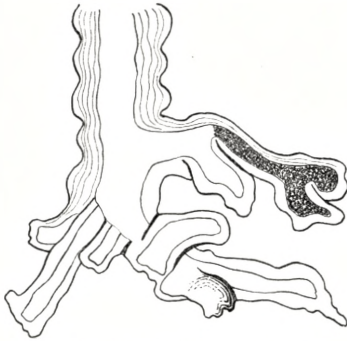


Fig. 2. *S. tropicus*; crampon.
(Echelle d'env. $\frac{30}{1}$).

parois très épaisses et contenant souvent des quantités considérables d'amidon. Les crampons communiquent avec la cellule qui les a émis; leur mode de ramification est irrégulièrement dichotome ou coralloïde (fig. 2). Malgré des explorations réitérées je n'ai jamais trouvé trace de cloisonnement dans les crampons; cette espèce diffère par là de

Siphonocladus pusillus dont les crampons présentent des cloisons très distinctes (voir la représentation que donne SCHMITZ, 16, pl. XII, fig. 1). On en trouve également dans les crampons de *Siphonocladus membranaceus* (fig. 11) dont il sera question plus loin.

Division des cellules. Comme nous venons de le dire, le thalle primitif de *Siphonocladus tropicus* est unicellulaire et simple, mais à un moment plus ou moins avancé de son existence, il se divise en un nombre, ordinairement assez grand, de cellules, et cette multiplication des cellules s'effectue de la manière suivante: le contenu cellulaire (protoplasme avec noyaux, chloroleucites,

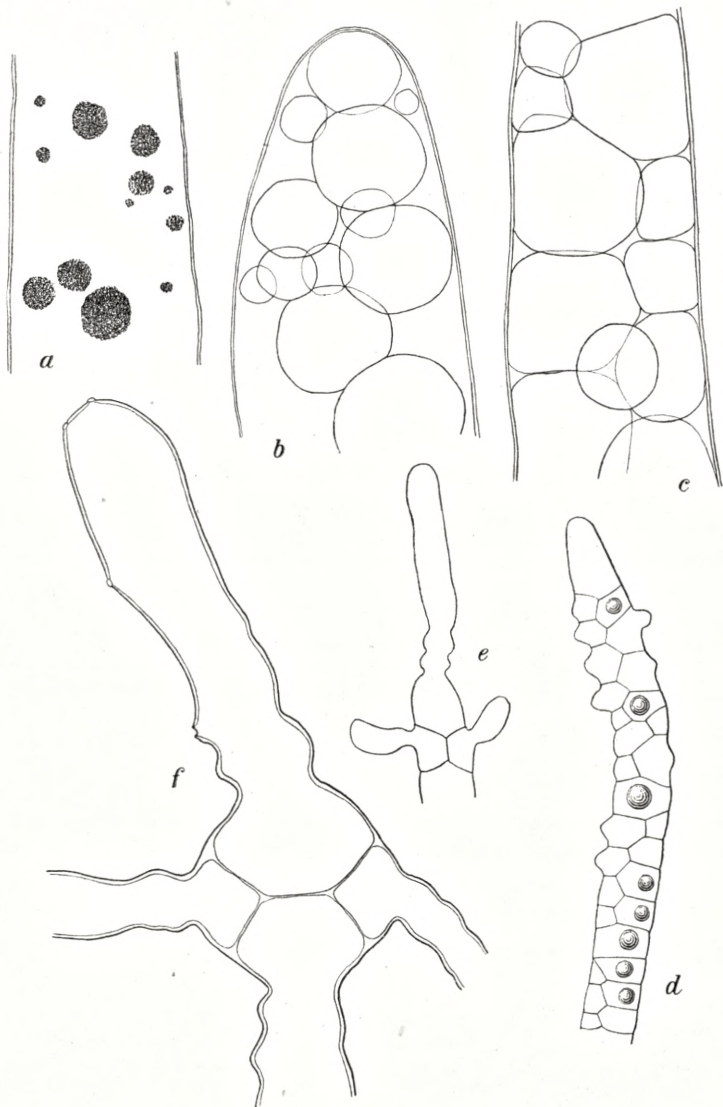


Fig. 3. *S. tropicus*; a, b, c, stades divers de la formation cellulaire; d, branche où les cellules présentent des excroissances qui s'allongeront en rameaux nouveaux; e, sommet d'une branche dont la cellule terminale a émis un rameau; f, coupe transversale d'un filament ramifié. (Echelle de a, b, c, f: $\frac{30}{1}$; de d, e: environ $\frac{10}{1}$).

etc.), qui forme dans la jeune cellule une couche pariétale uniforme, se divise en portions globuleuses plus ou moins grandes (fig. 3, *a*), très riches en amidon. Ces globules sont d'abord dépourvus de membrane, mais à mesure qu'ils grandissent ils se revêtent d'une membrane nettement distincte (fig. 3, *b*); en général ils contiennent plusieurs noyaux. Par suite de leur accroissement en volume, ces cellules filles tendent à remplir la cavité de la cellule mère (fig. 3, *c*), elles s'y trouvent de plus en plus serrées (fig. 1 *b*, *c*), et la pression qu'elles exercent les unes contre les autres leur donne des formes polyédriques. Peu à peu il s'établit des soudures entre les membranes partout où il y a contact entre les cellules filles ou entre ces dernières et la cellule mère. Cependant, en mettant dans de la glycérine une cellule nouvellement divisée, on y voit les cellules filles se séparer de la paroi de la cellule mère, leur membrane s'étant resserrée (fig. 4, *b*).

Cette formation des cellules présente de grandes analogies avec celle des cellules périphériques (*Randzellen*) des *Valonia*. D'après FAMINTZIN (6) la naissance de ces cellules superficielles dans *Valonia utricularis* est précédée d'une accumulation d'amidon dans les parties du protoplasme pariétal où vont se former les cellules. FAMINTZIN écrit ceci (p. 342):

„Wenn man eine in diesem Entwicklungsstadium sich befindende *Valonia* unversehrt unter dem Mikroskop betrachtet, so sieht man an den Stärkemehl führenden Stellen dunkle scharf umschriebene Anhäufungen von Chlorophyll führendem Plasma durchschimmern, welche in der Protoplasmaschicht sitzen, plattgedrückt sind und der Zellenwand anliegen. Von der Fläche gesehen, haben sie gewöhnlich eine kreisförmige Gestalt. Sie sind von dem übrigen Zelleninhalte noch durch keine Membran getrennt und ausser der dunkleren Färbung in Nichts von dem letztern verschieden. . . . Erst später wird jede dieser Anhäufungen durch eine eigene Membran abgegrenzt, welche sich mit ihrer ganzen

Aussenfläche der Membran der Mutterzelle anlegt und mit derselben in eins verschmilzt.“

Il y a donc beaucoup d'analogie entre les deux cas, autant que j'en puis juger d'après les matériaux dont je dispose; notons toutefois que les cellules périphériques de *Valonia* sont limitées au protoplasme pariétal dès le début de leur développement, tandis que les cellules filles de *Siphonocladus tropicus* occupent toute la partie intérieure de la cellule mère, au moins à une époque avancée de leur développement; il n'y a alors que la partie basilaire à étranglements annulaires qui en soit dépourvue. Une autre différence mérite d'être notée; dans *S. tropicus* la substance protoplasmique de la cellule est entièrement absorbée par les cellules filles, ou peu s'en faut; dans *Valonia* au contraire les cellules en voie de formation n'absorbent que quelques portions peu étendues de la couche pariétale, le reste demeure intact.

D'autre part, la multipartition des cellules de *Siphonocladus tropicus* rappelle beaucoup celle qui se produit dans *Dictyosphaeria* où toute la masse cellulaire se divise en un grand nombre de cellules filles (comparer les descriptions de MM. ASKENASY (2) et WILLE (19, p. 145)).

Enfin on peut comparer la formation des cellules de *S. tropicus* à la formation de kystes dans les sporanges telle qu'elle s'opère par exemple chez les Dasycladiacées. On sait que M. OLTMANNS désigne sous le nom de kystes les cellules ordinairement sphériques qui naissent dans les gametanges, en nombres plus ou moins grands, par suite de contractions auxquelles participe le contenu cellulaire tout entier (protoplasme, chloroleucites, noyaux etc.). Une fois la division achevée, les jeunes cellules se couvrent d'une membrane. Considérée à ce point de vue, la cellule mère dans *S. tropicus* devient analogue à un sporange où naîtrait une multitude de spores asexuées pour germer ensuite dans le sporange même.

De cette curieuse multipartition des cellules résulte un

cloisonnement très irrégulier, les cellules filles ayant des dimensions et des formes extrêmement variées. Tantôt elles sont séparées par des cloisons horizontales, lorsqu'elles occupent chacune la largeur entière de la cellule primitive (fig. 1, *b*, *c*); tantôt les cloisons suivent des directions très diverses et offrent souvent des sinuosités irrégulières; cela arrive surtout quand deux ou plusieurs cellules, de volumes différents, se trouvent placées au même niveau à peu près et se partagent par conséquent la largeur de la cellule mère. La disposition irrégulière des cloisons s'accorde très bien avec ce que dit SCHMITZ (15, p. 169—170) en parlant de *S. pusillus*; quant à leur origine, l'explication que nous en donnons diffère du tout au tout de celle que propose SCHMITZ pour le *S. pusillus*. SCHMITZ dit:

„Hat diese bisher ungegliederte Stammzelle dann etwa die Länge von 2—3 Cm. erlangt, so zertheilt sie sich plötzlich durch eine grössere oder geringere Anzahl von Querwänden in eine Reihe von Gliederzellen, deren Endzelle stets die übrigen Gliederzellen an Länge übertrifft.“

SCHMITZ a d'ailleurs observé lui-même le mode de formation cellulaire que je viens de décrire; il l'a noté comme plus ou moins fréquent dans tous les genres de Siphonocladiales en ajoutant qu'il l'a également observé dans d'autres espèces de Siphonées; dans un ouvrage plus récent (16) SCHMITZ a publié une communication encore plus détaillée (voir l. c. p. 33) que je me permettrai de citer ici:

„Das Plasma der Siphonocladialen-Zelle ist fast bei allen Arten sehr lebenszäh. Bei Verletzungen einzelner Zellen geschieht es vielfach, dass nur der unmittelbar getroffene Theil des Plasmas abstirbt. Die übrige Plasmamasse ballt sich dagegen zu einer oder mehreren grösseren oder kleineren Kugeln zusammen, die sehr schnell unter Ausscheidung einer Membran zu besonderen Zellen sich gestalten. Diese kugeligen Zellen zeigen durchweg genau den Bau der Mutter-

zelle, nur sind die Chlorophyllkörper hier zunächst infolge der Kontraktion des ganzen Plasmas sehr dicht zusammengedrängt und vielfach übereinandergeschoben. — In manchen Fällen ballt sich die gesammte unverletzte Plasmamasse der Mutterzelle zu einer einzigen derartigen Kugel zusammen oder theilt sich doch nur in wenige grössere Kugeln. In anderen Fällen dagegen (z. B. häufig bei *Valonia* und bei *Siphonocladus Wilbergi*) zerfällt die gesammte Plasmamasse in sehr zahlreiche Kugeln verschiedenster Grösse. Alle diese Kugeln aber erhalten dabei je nach ihrer Grösse eine entsprechende Anzahl von den Zellkernen der Mutterzelle. Die grösseren Kugeln besitzen stets eine grössere Anzahl von Zellkernen, in den kleineren wird die Zahl der Kerne eine geringere, die kleinsten endlich enthalten je einen einzelnen Zellkern. Niemals aber habe ich den Fall beobachtet, dass eine solche Kugel, die sich unter Membranausscheidung zu einer besonderen selbständigen Zelle ausbildete, ganz ohne Zellkern gewesen wäre. Solche Stücke des Plasmas der Mutterzelle, welche bei jenem Zerfallen des ganzen Zellplasmas in einzelne Abschnitte keinen Zellkern enthalten, gehen vielmehr stetz zu Grunde, ohne sich zu selbständigen neuen Zellen auszubilden.“

Que le mode de division cellulaire dont il s'agit ici soit provoqué dans *S. tropicus* par des lésions résultant du contact des objets extérieurs, j'ai de la peine à le croire. Un examen très approfondi ne m'a fait découvrir, dans les matériaux que j'ai étudiés, aucun signe qui pût s'interpréter dans ce sens; les cellules mères et les cellules filles paraissent toujours être demeurées intactes et représenter par conséquent un état absolument normal. Il est vrai que les exemplaires examinés par moi ont tous été recueillis sur la plage; ils avaient donc été jetés dans un milieu qui ne leur était pas normal, mais à en juger par leur aspect ils n'y étaient pas restés longtemps. Notons ensuite qu'on rencontre souvent des

exemplaires qui présentent dans une seule et même cellule mère quelques parties où le processus de division a atteint le terme définitif de son développement et d'autres où les globules sont encore à l'état naissant (voir la fig. 3; *b* et *c* représentent deux portions de la même cellule mère). Je ne pense donc pas que les observations de SCHMITZ puissent être étendues à *S. tropicus*; vu l'étroite parenté qui unit *S. tropicus* à *S. pusillus* elles me paraissent même assez incertaines en ce qui concerne cette espèce; je ferai observer encore que SCHMITZ lui-même est d'avis (voir le passage ci-dessus cité) que la formation par globules peut se produire dans des cellules non endommagées et qu'elle est particulièrement fréquente chez *S. pusillus*. D'après moi, le mode décrit par SCHMITZ s'accorde mieux avec ce qui se passe, dans des cas plus rares il est vrai, dans *S. membranaceus*, dont il sera question plus loin; toutefois je suis loin de penser que lorsque la formation cellulaire par globules a lieu dans cette plante, elle y est toujours provoquée par des causes externes.

Quant à la question de savoir si, dans *S. tropicus*, la division des cellules s'opère quelquefois par bipartition ordinaire, je n'ose en proposer une solution. Dans les matériaux recueillis par moi, je n'ai observé qu'une seule fois, dans une plante jeune, en un point un peu resserré, quelque chose qui pût être interprété comme une cloison ébauchée (fig. 1, *d*, l'endroit marqué d'un astérisque). J'incline à croire que la bipartition peut avoir lieu dans *S. pusillus*, en tous cas j'ai trouvé, dans les matériaux prêtés par M. REINBOLD, un individu divisé par une seule cloison. Je m'empresse d'ajouter qu'au moment où ces matériaux se trouvaient à ma disposition, mon attention n'avait pas encore été attirée sur cette question de la division par globules; il s'agissait pour moi de déterminer la parenté qui existe entre cette espèce et *S. tropicus*; malheureusement les matériaux en question ne se prêtaient pas très bien à

cette sorte d'observations à cause de la jeunesse et du petit nombre des individus.

D'après SCHMITZ, *S. pusillus* aurait toujours une cellule terminale plus grande que les autres cellules (voir plus haut et l. c. pl. XII, fig. 1); il en est autrement dans *S. tropicus* où nous voyons des cellules apicales de dimensions variables, tantôt plus grandes (fig. 3, *d*), tantôt plus petites, quelquefois même très inférieures à celles des autres cellules filles.

Ramification. Le thalle primitif à structure continue se change donc, grâce à cette division par globules, en un thalle cellulaire qui finit par se ramifier. En examinant des exemplaires où le processus de la ramification est en train de se produire, on voit naître de chaque cellule, même de la cellule apicale, des excroissances en forme de bosses (fig. 3, *d*). Ces excroissances s'agrandissent, deviennent cylindriques, puis claviformes et prennent peu à peu un aspect semblable à celui de la cellule primaire tout en restant un peu plus petites, surtout plus courtes (fig. 4). Elles présentent à leur base les mêmes étranglements annulaires que le

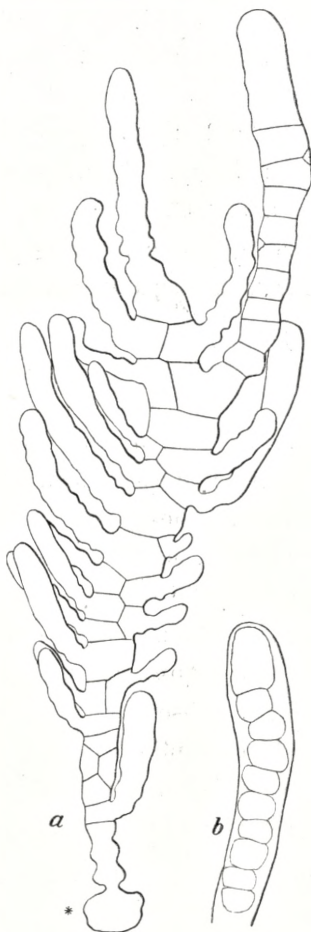


Fig. 4. *S. tropicus*; *a*, pousse latérale ramifiée avec la partie basilaire (marquée d'un *). Les rameaux sont encore unicellulaires à l'exception du second de droite à partir du sommet. Après avoir trempé dans de la glycérine les cellules de ce rameau prenaient l'apparence figurée dans *b* (Echelle d'env. $\frac{13}{1}$).

thalle primitif, mais moins nombreux, et commencent, comme celui-ci, par avoir une structure continue. L'union est tellement intime entre les rameaux et leur cellule mère que non seulement ils restent toujours en communication avec elle (fig. 3, *f* et 4, *a*) mais lorsqu'un rameau est arraché il emporte presque toujours la cellule d'où il est né (fig. 1, *b*, *c*, *d* et fig. 4, *a*). Les rameaux sont émis au centre de la face extérieure de la cellule, et si celle-ci est petite, il arrive qu'elle se trouve entièrement occupée par la surface d'insertion du rameau. Dans quelques cellules exceptionnellement allongées le rameau est inséré en haut sur le côté extérieur.

SCHMITZ décrit comme il suit le développement du processus dans *S. pusillus* (15, p. 169—170):

„Nach dieser Gliederung des ganzen Schlauches in eine einfache oder (infolge abwechselnd rechts und links geneigter Scheidewände) doppelte Reihe von Gliederzellen streckt sich die Endzelle der ganzen Reihe einfach in die Länge; sämtliche Gliederzellen, aber mit Ausnahme der untersten, bilden seitliche Ausbuchtungen, die nach und nach zu Seitenästen heranwachsen.“

La description que donne SCHMITZ du mode de croissance de la cellule apicale chez *S. pusillus* diffère de ce que j'ai observé dans *S. tropicus*; ici la cellule apicale se comporte comme les autres cellules; le rameau émis par elle, si toutefois elle en émet, présente toujours des étranglements annulaires à sa base (fig. 3, *e* et fig. 4, *a*).

Les cellules à rameau, nous venons de le dire, ont d'abord une structure continue, mais on y voit bientôt se produire un développement analogue à celui qui a été décrit plus haut: la masse cellulaire se contracte pour former des globules plus ou moins grands qui finissent par remplir la cavité, et les cellules ainsi produites développent à leur tour de nouveaux rameaux latéraux. Le même processus se répétant plusieurs

fois de suite il en résulte des touffes plus ou moins abondamment ramifiées.

Ici se pose la question de savoir si les cellules en voie de ramification perforent la membrane de la cellule mère ou bien si cette membrane grandit avec les cellules qui s'y trouvent renfermées. NÄGELI nous apprend (12, p. 157) que dans *Valonia utricularis*, où la formation et le développement ultérieur des cellules périphériques offrent tant d'analogies avec

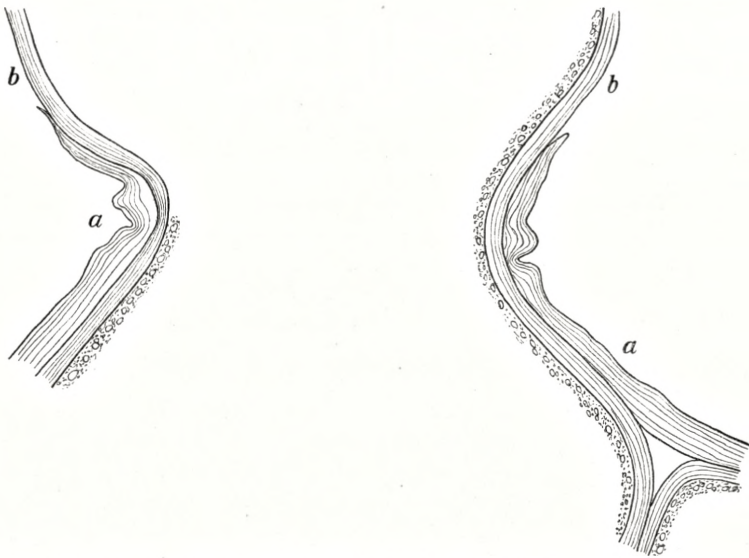


Fig. 5. *S. tropicus*; coupe longitudinale de la base d'un rameau; a, membrane de la branche primaire; b, paroi du rameau. (Echelle de $\frac{200}{1}$).

ce qui se passe dans *S. tropicus*, la cellule à rameau en voie de croissance perce la membrane de la cellule mère; FAMINTZIN dit au contraire (6, p. 342):

„Die Membran der Mutterzelle wird beim Wachsen der Tochterzelle nicht durchbrochen, wie es NÄGELI angiebt, sondern überzieht stets die Tochterzelle und wächst durch Intussusception fort auf die gleiche Weise wie bei *Cladophora* und anderen Algen.“

Pour résoudre cette question il aurait fallu avoir à sa disposition des coupes transversales minces du thalle, mais des coupes de cette sorte étaient difficiles à obtenir à cause de la consistance trop molle des matériaux. Après des essais réitérés j'ai toutefois réussi à en obtenir une coupe passable qui est représentée à la fig. 5. Elle montre à n'en pouvoir presque pas douter que la cellule à rameau perce la membrane de la cellule mère;

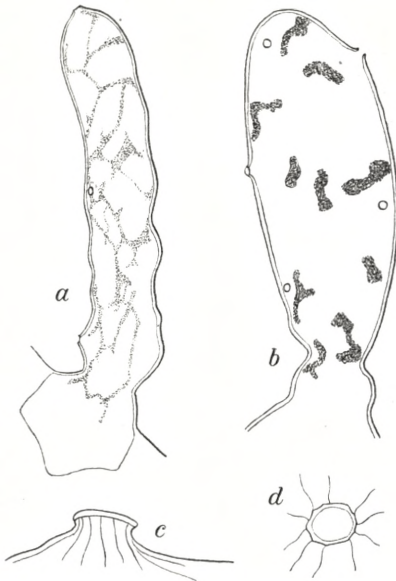


Fig. 6. *Siphonocladus tropicus*; a, sporange jeune; b, sporange plus âgé; d, partie perforée de la membrane du sporange, vue d'en haut; c, la même partie vue de profil. (Echelle de a, b: $\frac{30}{\mu}$, de c, d: $\frac{200}{\mu}$).

rameau où la division n'a pas encore commencé à se produire. Mais contrairement à ce qui se passe dans *S. pusillus*, si j'ai bien compris la description très sommaire de SCHMITZ, la reproduction s'opère dans *S. tropicus* non pas simultanément dans toutes les jeunes cellules à rameau mais suivant un certain ordre de succession. On trouve sur une même

membrane de la cellule mère; on y voit la membrane perforée et pliée.

Reproduction. Quant à la reproduction des *Siphonocladus*, nos connaissances se réduisaient jusqu'ici à ce qui a été observé par SCHMITZ dans *S. pusillus*, à savoir que:

„Sämtliche Zellen der ganzen Pflanze, mit Ausnahme der unteren Zellen der Stammbasis, entwickeln dann aus ihrem Inhalte zahlreiche Zoosporen.“

Dans *S. tropicus* j'ai constaté également la formation de zoospores. Cette formation a lieu dans les plus récentes des cellules à

branche des cellules purement végétatives, d'autres où les zoospores ont commencé à se former et d'autres encore qui sont des sporanges vidés. Le premier stade de la formation des zoospores est représenté par la contraction de la masse cellulaire (noyaux, chloroleucites, protoplasme, etc.) en cordons épais (fig. 6, *a*), la chose se passe absolument comme dans *Valonia* (cf. FAMINTZIN, 6, pl. X, fig. 11, 12, 13) et dans *Bryopsis* (cf. OLTMANN'S 13, p. 305, fig. 190). Les cordons finissent par se réunir en masses plus ou moins grandes, de forme irrégulière (fig. 6, *b*), qui se développent probablement en un nombre considérable de zoospores; le mauvais état des matériaux observés ne m'a pas permis d'en déterminer la forme. Le zoosporange se compose d'une cellule et du rameau qui en est issu; sa membrane est perforée de petits trous ronds (fig. 3, *f* et fig. 6, *a, b*) bordés d'anneaux un peu épaissis qui se montrent en relief sur la surface et d'où rayonnent des stries cuticulaires (fig. 6, *c, d*).

Structure des cellules. Les membranes sont épaisses et lamelleuses (fig. 2 et fig. 5). La couche externe est homogène, de consistance ferme. Elle se colore en rouge foncé par le rouge de ruthénium, tandis qu'elle reste à peu près incolore après traitement par le chloro-iodure de zinc. Les lamelles internes se colorent en rouge moins vif par le rouge de ruthénium; traitées par le chloro-iodure de zinc, elles se gonflent assez et offrent quelquefois une faible réaction de cellulose. Par l'acide chlorhydrique la couche lamelleuse se gonfle beaucoup et la lamellation devient très distincte; la couche externe demeure intacte. Ceci semble indiquer que la couche externe se compose de substances pectiques, tandis que les lamelles internes sont constituées par de la cellulose faiblement pectinisée. La surface extérieure de la membrane présente des stries bien visibles.

Contre la surface intérieure de la membrane est appliquée une mince couche de protoplasme (fig. 5) renfermant des

chloroleucites et des noyaux. L'espace intérieur à la couche protoplasmique est rempli d'un suc limpide qui contient souvent des cristaux composés de prismes ou bien de systèmes combinés de prismes et de pyramides. Ces cristaux, solubles dans l'acide chlorhydrique sans dégagement de gaz, insolubles dans l'acide acétique, sont probablement constitués par un oxalate de chaux. Dans *S. pusillus*, SCHMITZ n'a pas trouvé de cristaux (16, p. 8), tandis qu'il en a constaté la présence dans *S. psyttaliensis* (16, p. 4).

Les chloroleucites contenus dans le protoplasme sont discoïdes, irrégulièrement polyédriques, de grandeur variable et reliés entre eux par des fils minces (fig. 7, a). Dans la cellule jeune,

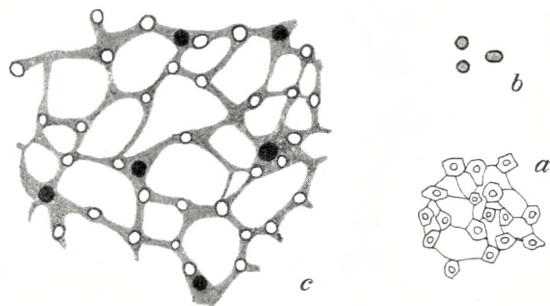


Fig. 7. *Siphonocladus tropicus*; a, chloroleucites contenant des pyrénoides; b, pyrénoides; c, chloroleucites avec pyrénoides; les corps de couleur foncée sont les noyaux. (Echelle de a: $\frac{200}{1}$, de b $\frac{250}{1}$, de c $\frac{300}{1}$).

à croissance rapide, les chloroleucites forment un réseau régulier; dans la cellule plus âgée les mailles du réseau s'élargissent, et son aspect devient de plus en plus irrégulier (Fig. 7, c). La plupart des chloroleucites renferment chacun un pyrénoidé arrondi ou ovale, à bord épaissi (fig. 7, b). Les pyrénoides sont plus ou moins riches en amidon; il sont très amylicés dans les cellules où la division commence à se produire; dans les cellules jeunes à croissance très intense leur teneur en amidon est relativement faible.

Les noyaux sont très nombreux dans la couche pariétale

Ce fait avait déjà été remarqué par SCHMITZ (16, p. 24); il avait eu recours, pour faire paraître les noyaux, à la coloration par l'hématoxyline et, dans les cas de surcoloration, au lavage par une solution d'alun. Je me suis servi de ce procédé grâce auquel les noyaux deviennent très visibles (fig. 7, c). Ils sont de forme à peu près sphérique; leur diamètre est un peu supérieur à celui des pyrénoides; il atteint 4μ environ. Je n'ai pas trouvé de noyaux en dehors de la couche pariétale; sur ce point mes observations concordent parfaitement avec celles de SCHMITZ dans *S. pusillus* et *S. psyttaliensis*; elles ne s'accordent pas avec la description donnée par M. SVEDELIUS de l'espèce observée par lui, où les noyaux se rencontrent aussi dans les fils protoplasmiques qui s'entrecroisent dans la cavité cellulaire. Pour ce qui est de la distribution des noyaux, je les ai trouvés à peu près également répartis sans pouvoir reconnaître, pas plus que M. SVEDELIUS, cette régularité accusée dans leurs rapports avec les chloro-leucites, dont parle SCHMITZ.

En vue des comparaisons à établir j'ai examiné une autre espèce habitant les côtes des Antilles danoises et dont je crois avoir établi l'identité avec *S. membranaceus* (Ag.) Born. Elle est proche parente de cette autre espèce que SCHMITZ avait rapportée au genre *Siphonocladus* sous le nom de *S. psyttaliensis*. *S. membranaceus* est très commun sur les côtes en question; il y vit fixé sur les roches et les bancs de coraux des eaux peu profondes; souvent on le trouve aussi façonné en boules ægagropiliformes dont le diamètre peut dépasser 6 cm.

Le thalle filamenteux constitue un feutre de pousses dressées dont les ramifications enchevêtrées s'accrochent les unes aux autres par des crampons espacés. Ces pousses orthotropes naissent de filaments horizontaux munis de crampons descendants qui servent à la fixation de la plante (fig. 8); le tout forme une espèce de coussinet dont le diamètre atteint

quelquefois 4 cm. L'épaisseur des filaments est de 180μ environ.

Pour s'expliquer le développement d'un „coussinet“ il faut probablement prendre pour point de départ une plante isolée dont le thalle plus ou moins rameux adhère au substratum par un seul crampon. A mesure que la plante grandit,

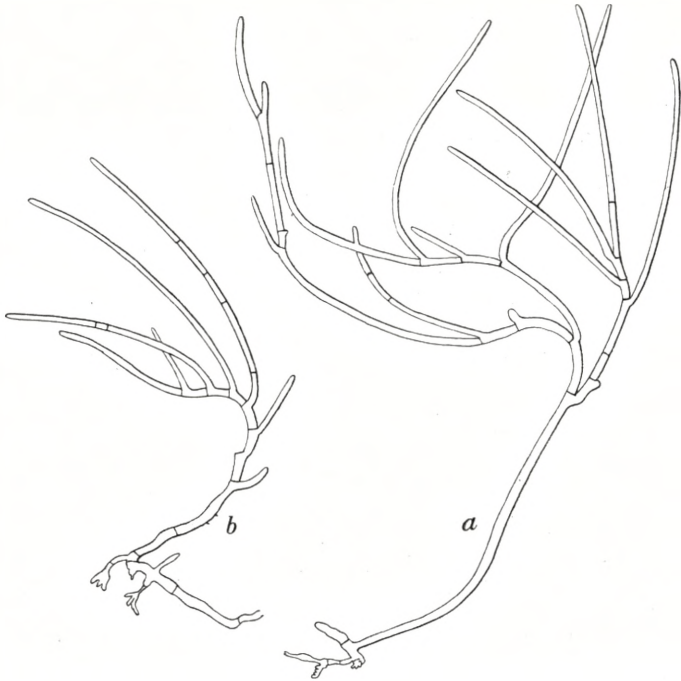


Fig. 8. *Cladophoropsis membranacea*; deux individus ayant fait partie d'une touffe (Echelle d'env. $\frac{5}{1}$.)

les branches latérales, celles surtout qui ont une direction à peu près horizontale, émettent des crampons et se fixent à leur tour (fig. 9). Les branches ainsi fixées se détachent souvent de la plante mère par suite de la mort d'une cellule du thalle; elles continueront alors leur développement sous la forme de plantes indépendantes. Probablement il arrive aussi, assez souvent, que les filaments se dissocient en frag-

ments de longueur variée (voir la fig. 10). M. SVEDELIUS a mentionné ce phénomène qui était, d'après lui, assez fréquent dans *S. brachyartrus*. En somme, le développement du thalle de *S. membranaceus* rappelle beaucoup celui des *Ægagropiles* tel qu'il a été décrit par M. KJELLMAN (8).

Considérons d'abord les pousses dressées (fig. 8 et 9). Il est impossible de méconnaître les très grandes ressemblances qu'elles présentent avec celles des espèces décrites par MM. KJELLMAN (7) et SVEDELIUS (18). Souvent la pousse reste simple dans sa partie inférieure; elle ne commence à se ramifier que vers la moitié de sa hauteur. Les rameaux de premier ordre sont alternes; les suivants sont ordinairement unilatéraux. La longueur des cellules est très variable, elle peut atteindre la moitié de celle du filament. Autant que j'en puis juger d'après mes observations, les rameaux naissent immédiatement au-dessous des cloisons; M. KJELLMAN a constaté que la même chose a lieu dans *S. fasciculatus*.

La croissance est nettement terminale; les cellules apicales sont généralement très longues; même dans les toutes dernières ramifications, à croissance moins vive, la cellule terminale atteint probablement toujours une longueur plusieurs fois supérieure à sa largeur (fig. 9). Peu à peu elle se divise par bipartitions successives en plusieurs

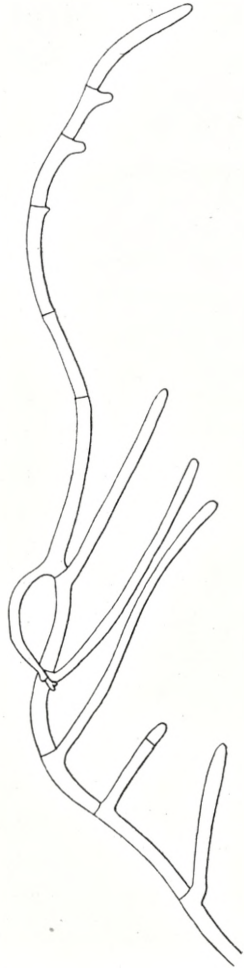


Fig. 9. *Cl. membranacea*.
(Echelle d'env. $\frac{1}{10}$.)

cellules plus ou moins longues qui émettent, en haut sur leur face extérieure, tout contre la cloison supérieure, un rameau latéral. Par son système de ramification et, d'une manière générale, par son mode de croissance, cette plante se rapproche des Cladophores (et notamment des *Ægagropiles*); ce qui l'en distingue c'est la communication¹ où sont ses rameaux avec la cellule mère.



Fig. 10. *Cl. membranacea*; fragment d'un filament émettant, en haut: des pousses latérales, en bas: des crampons. (Echelle: $\frac{10}{1}$.)

F. SCHMITZ a donné une description, assez différente, de la ramification chez *S. psytalliensis*, espèce probablement très voisine de *S. membranaceus*, comme il a été dit plus haut. Après avoir insisté sur les ressemblances qui rattachent cette Algue aux *Ægagropiles*, SCHMITZ écrit (15, p. 171—172):

„Bei genauerer Untersuchung stellt sich heraus, dass das Wachsthum dieser Alge ein ganz analoges ist wie bei der vorhergenannten Species [*S. pusillus*]. Der dünne cylindrische Stamm wächst in die Länge und zerfällt darauf durch die Querwände in eine wechselnde Anzahl von Gliederzellen. Die Endzelle, stets grösser, als alle übrigen Zellen, wächst darauf in derselben Weise wie bisher an ihrer Spitze weiter fort, um nach einiger Zeit abermals in eine Reihe von Gliederzellen sich zu theilen. Jene Gliederzellen aber bilden sämmtlich an ihrem

oberen Ende Seitenäste, die nun ganz ebenso wie jene Endzelle selbst sich weiterhin entwickeln: sie strecken sich zu beträchtlicher Länge und theilen sich alsdann ebenfalls in eine Reihe von Gliederzellen.“

¹ Dans certaines espèces de Cladophores, par exemple dans *Cl. profunda* BRAND (Hedwigia 1895, p. 223), la cloison basilaire du rameau est presque toujours placée à quelque distance de la surface d'insertion.

Je ne trouve pas que le mode de croissance de *S. membranaceus*, qui est très probablement à peu près celui de *S. psyttaliensis*, puisse être regardé comme tout à fait analogue à celui qui caractérise *S. tropicus* et, selon toute probabilité, *S. pusillus*; l'une des différences qui les séparent est assez importante: dans les deux premières espèces, les rameaux ont une croissance terminale et se divisent peu à peu en un nombre plus ou moins grand de cellules, tandis que chez *S. tropicus* les rameaux cessent de croître après avoir atteint une certaine longueur et se divisent ensuite en un nombre considérable de cellules.

Les branches latérales ont le même mode de croissance que l'axe primaire; tantôt elles ont le port plus ou moins dressé, tantôt elles s'enchevêtrent dans les ramifications des pousses voisines. Les filaments portent deux espèces de crampons. Les uns sont très courts, parfois unicellulaires, quelquefois même en communication avec la cellule mère. Ils se terminent en un disque étendu, à bords coralloïdes ou ramifiés en dichotomie. Cette espèce de crampons ressemble beaucoup à celles qui sont caractéristiques des *Struvea* et des *Microdictyon*. En s'accrochant aux filaments voisins ils tiennent réunis les individus dont se compose chaque coussinet (*cænobium*, cf. KJELLMAN 8, p. 15).

Les crampons appartenant à la seconde catégorie atteignent des longueurs plus considérables; ils se dirigent vers le bas et servent à la fixation de la plante (fig. 9). Ces derniers crampons naissent de préférence dans les parties inférieures des systèmes ramifiés; ils sont surtout fréquents sur les pousses à direction presque horizontale, grâce à eux le coussinet peut se dissocier en individus libres (voir plus haut). Les crampons fixateurs présentent des ramifications abondantes et irrégulières, ils contiennent un nombre considérable de cellules relativement courtes (fig. 11, *a*) qui sont d'ordinaire très amylacées, à l'exception toutefois de celles qui adhèrent immédiatement

au substratum. Comme c'est d'ailleurs le cas pour la plupart des parties constitutives de cette Algue, les cellules des crampons fixateurs ont une remarquable puissance de multiplication; détachées de la plante mère, elles ne tardent pas à

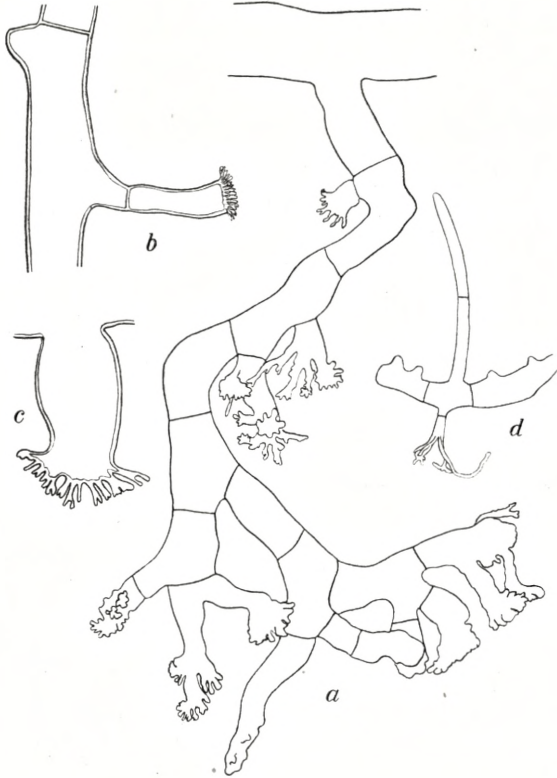


Fig. 11. *Cl. membranacea*; *a*, *b*, *c*, crampons; *d*, fragment d'un filament horizontal d'où partent une pousse dressée et un crampon. (Echelle de *a*: $\frac{20}{1}$, de *b*, *c*: $\frac{30}{1}$, de *d*: $\frac{15}{1}$.)

émettre des pousses dressées, et ce phénomène se produira même si la partie détachée ne se compose que d'un très petit nombre de cellules (fig. 11, *d*); une seule suffit pour les faire naître.

A côté du mode de ramification dont nous venons de parler, on rencontre quelquefois dans les cellules plus âgées, ayant atteint le terme de leur développement, une ramification qui résulte du développement de plusieurs pousses adventives disposées d'une façon très irrégulière. Ces pousses doivent leur origine à une formation de globules très analogue à celle que nous avons rencontrée dans *S. tropicus* où elle

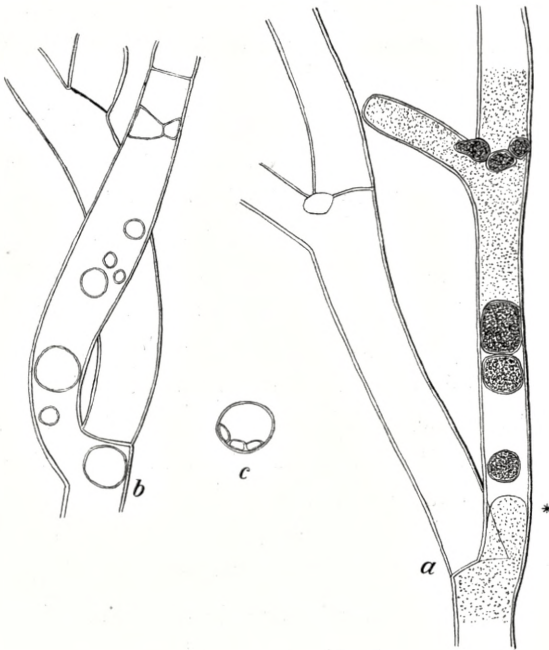


Fig. 12. *Cl. membranacea*; *a*, *b* portions de filaments renfermant des globules en voie de formation; à l'endroit indiqué par un astérisque, le contenu de la partie inférieure de la cellule à pris une forme voûtée; *c*, coupe transversale d'un filament où se voient trois petites cellules (Echelle d'env. $\frac{30}{1}$.)

était le mode de multiplication caractéristique, probablement unique, des cellules. Dans *S. membranaceus*, au contraire, ce phénomène est de moindre importance, se produit moins souvent; il y a des cas où il semble dû à quelque blessure conformément à l'opinion émise par SCHMITZ au sujet de

S. pusillus (voir plus haut p. 266). La formation des globules s'opère exactement comme chez *S. tropicus*: le protoplasme avec les chloroleucites et les noyaux qu'il contient se contracte en globules plus ou moins grands qui revêtent bientôt une membrane. Ces contractions du protoplasme ont lieu tantôt dans toutes les parties de la cellule, tantôt dans des portions limitées, centrales ou périphériques indistinctement (fig. 12). Les globules ainsi formés ont des volumes très variables; il y en a dont le diamètre égale à peu près celui de la cellule. Lorsqu'ils sont petits, ils se trouvent ordinairement placés contre la membrane de la cellule mère; sur une coupe transversale de la cellule, leurs sections présenteront alors des profils comprimés (fig. 12, *c*). Par leur forme et par leur développement, ces cellules globuleuses rappellent beaucoup les cellules périphériques des *Valonia* (cf. F. SCHMITZ, 16, pl. 12, fig. 2). Elles peuvent donner naissance à des rameaux latéraux mais très souvent elles attendent pour cela que l'occasion se présente; si cela arrive, si, par exemple, un morceau est arraché à la plante, les cellules globuleuses qu'elle contient émettent des rameaux; elles remplissent dans ce cas la fonction de bourgeons latents.

Structure des cellules. La membrane est assez mince; elle consiste en une couche externe, qui se colore en rouge vif après traitement par le rouge de ruthénium, et plusieurs lames internes, dont la coloration est beaucoup moins vive après le même traitement. Le chloro-iodure de zinc jaunit la couche externe, et provoque dans les lames les plus intérieures une faible réaction de cellulose. Par les acides forts tels que l'acide chlorhydrique les lames internes se gonflent beaucoup tandis que la couche externe n'est pas influencée. Il faut donc croire que cette couche est constituée par une substance pectique et que les lames internes sont composées de cellulose faiblement pectinisée. La face extérieure de la membrane présente des stries bien visibles.

Le protoplasme forme une couche pariétale autour de la cavité relativement grande qui est occupée par le suc. Dans ce liquide on trouve quelquefois des cristaux de forme allongée (fig. 13, *b*), souvent même très allongée, composés de prismes qui sont souvent pyramidés. Conformément à ce qui a lieu dans *S. tropicus*, ces cristaux se dissolvent dans l'acide chlorhydrique sans dégagement d'acide carbonique, tandis qu'ils sont insolubles dans l'acide acétique; ils sont donc probablement constitués par un oxalate de chaux, ce qui s'accorde aussi très bien avec ce qui a été constaté par M. SVEDELIUS dans *S. brachyartrus*.

Les chloroleucites contenus dans la couche protoplasmique sont assez nombreux pour former, dans la cellule jeune, à croissance active, un

tissu réticulé à mailles très serrées; dans la cellule plus âgée les mailles sont plus lâches. Les chloroleucites ont des formes discoïdes, arrondies ou polygonales; ils s'accrochent aux chloroleucites voisins par de petites parties saillantes (fig. 13, *c*); chaque chloroleucite renferme un pyrénocite réfringent assez volumineux.

Les noyaux, renfermés en quantités considérables dans le protoplasme, sont petits; ils deviennent visibles après traitement par l'hématoxyline (fig. 13, *a*). Je n'ai pas trouvé de noyaux en dehors de la couche pariétale; sur ce point *S. membranaceus* diffère donc de *S. brachyartrus* où M. SVEDELIUS a constaté la présence de noyaux dans les fils protoplasmiques qui forment un lacis à l'intérieur de la cellule; en revanche il y a, à cet égard, concordance entre *S. membra-*

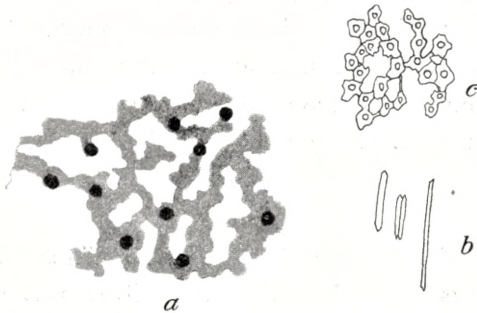


Fig. 13. *Cl. membranacea*; *a*, chloroleucites et noyaux; *b*, cristaux; *c*, chloroleucites avec pyrénocites. (Echelle de *a*: $250/11$; de *c*: $250/1$; de *b*: $100/1$.)

naceus et *S. psyttaliensis*, qui se ressemblent également par l'équidistance des noyaux, moins prononcée, il est vrai, dans *S. membranaceus* que dans l'espèce étudiée par SCHMITZ. D'après moi, la disposition des noyaux à l'égard des chloroleucites est aussi moins régulière dans *S. membranaceus* qu'elle ne l'est dans *S. psyttaliensis* observé par F. SCHMITZ qui dit (l. c., p. 7):

„Jedem Zellkerne entspricht eine Gruppe zusammengedrängter Chlorophyllkörper, von welcher mehrere Reihen von Chlorophyllkörpern ausstrahlen (fig. 7).“

Il résulte de la représentation que j'en donne (fig. 13), que les noyaux sont souvent situés aux endroits où se rencontrent les cordons formés par les chloroleucites mais qu'on en trouve aussi aux extrémités des dits cordons.

Autant que j'en puis juger d'après les diagnoses souvent assez incomplètes dont nous disposons actuellement, les espèces rapportées jusqu'ici au genre *Siphonocladus* se groupent naturellement autour des deux espèces sur lesquelles F. SCHMITZ a fondé le genre. Le *S. tropicus* dont j'ai parlé plus haut est évidemment proche parent du *S. pusillus*, et les autres espèces (il y en a d'ailleurs auxquelles on refusera peut-être cette qualification) semblent présenter de grandes analogies avec *S. psyttaliensis* qui est très voisin de *S. membranaceus*.

La question se pose donc de savoir s'il faut vraiment classer dans un seul et même genre ces deux groupes d'espèces. Avant d'essayer d'y répondre, nous allons résumer les diverses opinions émises jusqu'ici sur la place qu'il faut attribuer, dans le système des Algues, au genre *Siphonocladus*.

F. SCHMITZ, qui a créé le genre, dit (l. c., p. 171—172):

„Die Gattung *Siphonocladus*, die auf die genannten beiden Algenformen sich gründet, bildet nun ein Bindeglied zwischen mehreren Gattungen grüner Algen, die bisher im

Algensystem in sehr verschiedenartiger Weise untergebracht worden sind. Auf der einen Seite nähert sich *Siphonocladus* sehr der Gattung *Valonia*, auf der anderen Seite aber schliesst sich diese Gattung nahe an *Cladophora* mit ihren Verwandten an“.

Les genres qui constituent ainsi, d'après SCHMITZ, un groupe naturel à part ont été désignés par lui sous le nom de *Siphonocladaceæ*, ce sont: *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Microdictyon*, *Anadyomene*, *Siphonocladus*, *Valonia* etc., et SCHMITZ fait observer les analogies remarquables que présente, dans tous ces genres, la structure de la substance cellulaire.

J. AGARDH (1) rapproche le genre *Siphonocladus* de *Valonia* du groupe des Valoniacées.

M. N. WILLE (19) range le genre *Siphonocladus* dans la famille des Valoniacées tout en faisant observer les ressemblances qui le rapprochent des Cladophoracées.

Au cours de sa description du *S. fasciculatus* M. KJELLMAN écrit (7, p. 38):

„Le sommet abondamment ramifié présente des cloisons nombreuses disposées avec la même régularité presque que chez les *Cladophora*“¹.

Et M. SVEDELIUS (18, p. 311):

„In mancherlei Beziehung neigt unsere Form auch den Cladophoreen zu, teils in der inneren Anordnung des Plasmas und im Zusammenhang damit der Kerne, teils in der Umwandlung der Zweige in Wurzeln (vgl. *Acrosiphonia*), während sie doch in der Bildung ihrer Sprosse und in der sozusagen secundären Wandbildung sich als *Siphonocladus* zu erkennen giebt“. Et plus loin, à la même page: „Es lässt sich auch nicht läugnen, dass vor allem die hier von mir beschriebene Art zahlreiche Berührungspunkte mit den Cladophoreen zeigt“.

¹ „I den rikgreniga toppen är deremot septeringen riklig och nästan lika regelbunden som hos en *Cladophora*“.

Il ressort des passages ci-dessus cités qu'à l'exemple de F. SCHMITZ, qui a le premier rapproché le genre *Siphonocladus* des *Cladophora* aussi bien que des *Valonia*, les auteurs plus récents ont tantôt rapproché ce genre des *Valonia*, tantôt ils ont fait valoir les ressemblances qui le rattachent aux Cladophoracées; je m'explique cette double tendance par l'existence, dans le dit genre *Siphonocladus*, de deux types assez distincts dont l'un se rapproche des Valoniacées tandis que l'autre est plus voisin des Cladophoracées.

Dans l'ouvrage très important (13) dont il vient de commencer la publication, M. OLTMANN rapporte au groupe des *Siphonocladiales* les quatre familles suivantes: *Cladophoraceæ*, *Siphonocladiaceæ*, *Valoniaceæ* et *Dasycladaceæ*. Il y donne des Cladophoracées la diagnose que voici:

„Alle Zellen in den Sprossen verschiedenen Grades sind annähernd gleich. Ein Hauptstamm tritt nicht hervor. Typus *Cladophora*“. Les Siphonocladiacées y sont caractérisés comme il suit: „Eine grosse Zelle bildet einen Hauptstamm, von welchem meist zahlreiche reich verzweigte Äste ausgehen. Letztere aus kleineren Zellen gleichartig zusammengesetzt. Typus: *Siphonocladus*“¹.

Cette diagnose ne me semble vraie que pour les deux espèces: *S. tropicus* et *S. pusillus*. Il est vrai que F. SCHMITZ écrit dans sa description de *S. psyttaliensis* (15, p. 171):

„Bei genauerer Untersuchung stellt sich heraus, dass das Wachstum dieser Alge ein ganz analoges ist wie bei der vorher genannten Species. Der dünne cylindrische Stamm wächst in die Länge und zerfällt darauf durch die Querwände in eine wechselnde Anzahl von Gliederzellen“; mais je me demande s'il faut prendre cette remarque au

¹ A la page 267 (13) M. OLTMANN écrit ceci: „Junge *Struvea*-Pflanzen stellen ebenso wie *Siphonocladus* zunächst nur keulenförmige Stiele dar“. D'après moi cela est vrai seulement de *S. tropicus* et de *S. pusillus*; leur ressemblance avec les *Struvea* est encore augmentée par les étranglement annulaires que porte leur thalle à sa base.

pied de la lettre. Faut-il croire que SCHMITZ a vraiment vu des individus jeunes de l'espèce en question? A ma connaissance toutes les espèces appartenant à ce groupe n'ont été trouvées qu'à l'état stérile; SCHMITZ lui-même n'a trouvé que des individus stériles de *S. psyttaliensis*; l'espèce décrite par M. KJELLMAN était stérile de même que celle étudiée par M. SVEDELIUS, et les échantillons de *S. membranaceus* que j'ai pu examiner jusqu'ici étaient également stériles. M. SVEDELIUS note expressément qu'il n'a pas trouvé un seul individu de *S. brachyartrus* à racine primaire, et je peux dire pour ma part que je n'en ai pas trouvé non plus dans *S. membranaceus*. Admettons cependant qu'il existe des individus jeunes nés de plantes fructifères — car où trouvera-t-on une racine primaire proprement dite si ce n'est dans de telles plantes primitives — est-il à supposer alors qu'ils se distinguent essentiellement des jeunes *Cladophora*?

Je ne trouve pas en comparant les deux représentations de port que je donne (fig. 8) avec *Ægagropila canescens* représenté par M. KJELLMAN (8, pl. 2), qu'il y ait des différences remarquables à noter dans la forme extérieure des individus. Prenons par exemple la fig. 2 de M. KJELLMAN. Elle représente une pousse dressée ramifiée en haut et née de filaments horizontaux comme c'est aussi le cas pour les exemplaires figurés par moi.

Il me semble résulter des faits ci-dessus que les espèces dont se compose le groupe voisin de *S. membranaceus*, présentent des affinités remarquables avec la famille des Cladophoracées, et que par contre *S. pusillus* et *S. tropicus* se rapprochent beaucoup des autres genres (*Struvea*, *Chamædoris*, *Apjohnia*, etc.) attribués par M. OLTMANN à la famille des Siphonocladiacées, et offrent d'ailleurs de grandes analogies avec les Valoniacées. Il faudrait donc, d'après moi, séparer le premier groupe d'espèces du genre *Siphonocladus* qui ne comprendrait ainsi que les deux espèces *S. pusillus* et *S. tro-*

picus (je n'ose décider, vu l'état peu satisfaisant des diagnoses s'il faut leur rattacher quelques-unes des autres espèces jusqu'ici décrites). Quant au second groupe d'espèces, je propose d'en faire un genre à part nommé *Cladophoropsis* à cause des ressemblances considérables qui le rapprochent des Cladophoracées. Ce genre comprendrait les espèces suivantes: *S. membranaceus*, *fasciculatus*, *brachyartrus*, *voluticula* HARIOT (cf. Journal de Botanique, I, 1887, p. 56 et Mission scientifique du Cap Horn. t. V. Botanique, p. 22.), *Zollingeri*, *modonensis*, *psyttaliensis* et peut-être quelques autres encore. Le genre *Cladophoropsis* rentrerait naturellement dans la famille des Cladophoracées. Il est très voisin des Cladophores, surtout des *Ægagropiles* et s'en distingue notamment par la communication des rameaux avec l'axe ou le rameau d'où ils sont nés. Le genre *Siphonocladus* au contraire, délimité comme je viens de le proposer, offre un développement très analogue à celui des *Valonia*; il faudrait le classer parmi les Valoniacées: Il est vrai qu'il se rapproche d'autre part des *Struvea*, des *Chamædoris*, etc., et c'est pourquoi M. OLTMANN range ces genres dans une famille à part, celle des Siphonocladiacées, mais est-il vraiment nécessaire de rapporter ces genres et celui des *Valonia* à des familles différentes? Je préférerais, pour ma part, les attribuer tous à la famille des Valoniacées.

Avant de terminer cette étude je vais donner une description comparative des deux genres.

Siphonocladus.

La plante primitive est constituée par une seule cellule claviforme qui cesse de croître après avoir atteint un certain développement. Son thalle unicellulaire présente, à la base,

Cladophoropsis.

Les espèces appartenant à ce genre ont des thalles filamenteux réunis en touffes ou en boules *ægagropiliformes*. Les touffes et les boules se composent d'un grand nombre

des étranglements annulaires; il se fixe à l'aide de crampons abondamment ramifiés.

La division des cellules s'opère par la naissance, dans la cellule mère, d'un grand nombre de cellules globuleuses qui finissent par se souder en croissant. Les rameaux poussent dans toutes les directions. Les rameaux, nés chacun du côté extérieur d'une de ces cellules secondaires originairement globuleuses, percent la paroi de la cellule primitive; ils en reproduisent exactement la forme, ayant par exemple les mêmes étranglements annulaires à leur base.

Quelquefois la cellule terminale n'émet pas de rameau, mais très souvent il en naît un tout à fait pareil à celui des autres cellules. On a trouvé des exemplaires fertiles. Chaque sporange se compose d'un rameau et d'une partie basilaire située dans le filament même qui a donné naissance au rameau.

d'individus plus ou moins ramifiés, fixés par des crampons abondamment ramifiés eux-mêmes. Pas d'étranglements annulaires. Plante primitive inconnue. Ce genre d'Algues s'accroît par le sommet, et la division des cellules se fait par bipartition ordinaire, mais le cloisonnement a un caractère fort irrégulier par suite de la longueur très variée des cellules. Le mode de ramification est le même que chez les Cladophoracées: une excroissance née de la partie supérieure de la cellule se développe en un rameau communiquant¹ avec la cellule d'où il est né.

Les parties plus âgées des individus présentent quelquefois une espèce de ramification secondaire très irrégulière qui n'a d'ailleurs pas été observée jusqu'ici en dehors de *Cl. membranacea* et qui consiste en la naissance de rameaux émis par les cellules globuleuses dont le thalle contient une quantité relativement faible.

¹ Dans quelques espèces, on trouve toutefois, dans des cas rares, une cloison basilaire située à la surface d'insertion (cf. KJELLMAN l. c. p. 38).

Des espèces comprises dans ce genre on n'a recueilli jusqu'ici que des échantillons stériles. En revanche la multiplication végétative est très abondante.

Après avoir écrit la présente étude j'ai reçu un ouvrage de M. BRAND intitulé: Über die Anheftung der Cladophoraceen und über verschiedene polynesische Formen dieser Familie (Beihefte 2. Bot. Centralblatt. Bd. XVIII H. 2. 1905). M. BRAND y donne la description de deux nouvelles espèces qu'il rapporte au genre *Boodlea*, à savoir *B. composita* et *B. kaenana*, où on trouve parfois des parties de thalle exemptes de cloisons raméales basilaires. Le cas est surtout fréquent dans *B. kaenana*. J'avais observé la même chose dans *B. Siamensis* recueilli au Siam par M. JOHS. SCHMIDT et décrit par M. REINBOLD, mais dans cette Algue le phénomène était limité aux ramifications tout à fait récentes, ce qui indique probablement qu'aux endroits en question la cloison n'avait pas encore été ébauchée. Quoi qu'il en soit, le fait en question semble indiquer qu'il doit y avoir quelque affinité entre le genre *Cladophoropsis* et le genre *Boodlea*.

BIBLIOGRAPHIE.

1. AGARDH, J., Till Algernes Systematik VIII. Siphoneæ. Lunds Univ. Årsskr. T. 23.
2. ASKENASY, E., Algen (Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“. IV Th. Botanik. Berlin 1888).
3. BRAND, F., Ueber einige Verhältnisse des Baues und Wachstums von Cladophora (Bot. Centralbl. Beih. Bd. X. 1901).
4. CROSBY, CAROLINE M., Observations on Dictyosphaeria. Minnesota Bot. Studies. III. Ser. Part 1. Minneapolis 1903.
5. DE-TONI, J.-B., Sylloge Algarum. Vol. 1. Patavii 1889.
6. FAMINTZIN, A., Beitrag zur Kenntnis der Valonia utricularis (Bot. Zeit. 1860).

7. KJELLMAN, FR., Marina Chlorophyceer från Japan (Bihang t. k. sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 23, Afd. III. N° 11. Stockholm 1897).
 8. — , Zur Organographie und Systematik der Aegagropilen (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III. 1898).
 9. MAZÉ, H. et A. SCHRAMM, Essai de la classification des Algues de la Gouadeloupe. (Basse-Terre 1870—77.)
 10. MURRAY, GEORGE, On the structure of Dictyosphæria Decne. (Phycological Memoirs. Part 1. London 1892.)
 11. — and L. A. BOODLE, A structural and systematic account of the genus *Struvea* (Ann. of Bot. Vol. II, 1888).
 12. NÄGELI, C., Die neueren Algensysteme und Versuch zur Begründung eines eigenen Systems der Algen und Florideen. Zürich 1847.
 13. OLTMANN, FR., Morphologie und Biologie der Algen. 1ster Bd. Spez. Th. Jena 1904.
 14. ROSENINGE, L. KOLDERUP, Om nogle Væxtforhold hos Slægterne *Cladophora* og *Chætomorpha*. Botanisk Tidsskr., Bd. 18, København 1892.
 15. SCHMITZ, FR., Ueber grüne Algen aus dem Golf von Athen. Sitzber. d. Naturf. Ges. zu Halle 1878. Halle 1879. Abgedr. in Bot. Zeitung 1879.
 16. — , Beobachtungen über die vielkernigen Zellen der *Siphonocladia*-ceen (Sonderabdr. a. d. Festschrift d. naturf. Ges. zu Halle 1879).
 17. — , Die Cromatophoren der Algen. Bonn 1882.
 18. SVEDELIUS, N., Algen aus den Ländern der Magellansstrasse und Westpatagonien (Svenska Expeditionen til Magellansländerna. Bd. III, N° 8. Stockholm 1900).
 19. WILLE, N., Chlorophyceæ (Engler und Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien. 1. Theil, Abth. 2. Leipz. 1897).
-