

Zeitschrift: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 4 (1912)

Heft: 2

Artikel: Monographies d'algues en culture pure

Autor: Chodat, R.

Kapitel: Stichococcus Naegeli.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-821081>

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: 21.02.2026

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

et le contenu cellulaire sont tout autres (fig. 131 et 132). Ce sont de longs filaments peu fragiles réguliers, dont le diamètre varie de 5 à 6 μ . La longueur de chaque cellule va de 8 à 25 μ , ordinairement de 12 à 15 μ , le chromatophore en plaque pariétale est large; il est un peu festonné et ne recouvre pas toute la périphérie de la membrane. Sur agar-glycose il produit des grains d'amidon en dehors du pyrénioïde. Il y a un pyrénioïde qui n'est pas toujours très distinct. Cultivé dans les solutions nutritives minérales il forme à la surface du liquide un enduit soyeux remarquable.

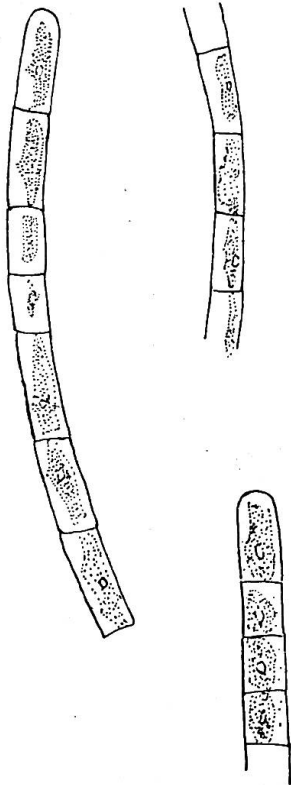


Fig. 132. *Hormidium lubricum* Chod. Comme fig. 131. 800 \times .

Stichococcus Naegeli.

Dans les « Algues vertes de la Suisse », j'ai réuni sous le nom de *Hormococcus* plusieurs plantes douteuses. J'écrivais alors: « Ce genre est aussi mal connu que le genre *Ulothrix*. Il n'y a guère que les expériences de Klebs qui ont fourni des résultats précis. Toute la synonymie est très embrouillée. Pour éviter de faire une classification peu pratique, je résumerai sous le même nom (espèce générale — *Sammelspecies*) les formes qui, morphologiquement, peuvent être confondues. » Actuellement encore, l'identification des espèces que j'ai en culture, avec des espèces déjà décrites, est chose très malaisée sinon impossible. Tout d'abord, ferai-je remarquer, peut-on réunir en un seul genre les espèces d'*Ulothrichiacées* dont les filaments se désarticulent et chez lesquels on ne peut distinguer de polarité, base

ou sommet et qui sont dépourvus de zoospores quadriciliés? Ce serait la définition de notre genre *Hormococcus*, dont les espèces ont, ou bien un chromatophore muni d'un pyrénioïde ou dépourvu de pyrénioïde. Ce serait aussi le genre *Stichococcus* au sens de Wille (*Stichococcus* (Naeg.)¹⁾ qui comprend également des algues avec ou sans pyrénioïde et dans lequel cet auteur fait entrer les genres *Hormidium* Kütz. p. p., *Arthrogonium* A. Br., *Dactylothece* Lagh., *Gloeotila* (Kütz.) Borzi, *Dendronema* Schmidle, *Planktonema* Schmidle, *Pseudo-ulothrix* Pascher. C'est aussi le mode de faire de Collins.²⁾ Après l'expérience acquise à la suite de nombreuses cultures pures réalisées dans mon

¹⁾ Naegeli, *Einzellige Algen* (1848), 76.

²⁾ Collins, *Green Algae of N. Am.* (1909), 189.

laboratoire, je trouve préférable de distraire du genre *Hormococcus* Chod. les espèces caractérisées par l'absence du pyrénôïde et de les grouper sous le nom de *Stichococcus* Naeg., genre dans lequel on n'a jamais décrit de zoospores.

Naegeli¹⁾ en 1849 reconnaît une espèce *Stichococcus bacillaris* de laquelle il détache deux formes *major* et *minor*; il n'a pas non plus observé de cellules mobiles. Il définit ces deux formes par la grosseur des cellules *S. major* Naeg.: 1/700 à 1/500''' d'épaisseur et cellules 1 1/3 à 2 1/2 fois plus longues; *S. minor* Naeg.: 1/2000 à 1/1000''' d'épaisseur et à cellules 2 à 5 fois plus longues. Naegeli les a rencontrées sur des poutres humides ou sur la terre humide. Rabenhorst (1864)²⁾ reprend les deux espèces de Naegeli et ramène les formes *major* et *minor* au rang de variétés du *S. bacillaris*. Chez Gay (l. c.) la notion de *Stichococcus* est tout autre; il réunit en un même genre des plantes à pyrénôïde et sans pyrénôïde, avec ou sans zoospores. D'ailleurs, son *S. bacillaris*, qui possède un pyrénôïde, n'est pas le *S. bacillaris* Naeg., lequel est destitué de pyrénôïde. L'*Arthrogonium fragile* Braun, s'il est bien identifié par Gay, serait voisin du *S. mirabilis* Lagh. dont il va être question. Mais les *S. dissectus* (1891) Gay et *S. flaccidus* (Kütz.) Gay sont des *Hormidium* au sens de Klebs.

Matruchot et Molliard³⁾ réunissent aussi (l. c. 2, 4) les vrais *Stichococcus* aux *Hormidium*. C'est aussi ce que fait Klercker,⁴⁾ puisque son *S. subtilis* (Kütz.) Klercker possède un pyrénôïde. Ce ne sont donc plus de vrais *Stichococcus* pas plus que *S. scopulinus* Hazen,⁵⁾ à pyrénôïde et zoospores abondantes, ou le *S. marinus* Wille.⁶⁾ On est en droit de se demander si, après tant d'auteurs, je puis avoir raison en détachant résolument les *Stichococcus* des *Hormidium* (au sens de Klebs). Ce faisant, je renonce moi-même aussi au groupement proposé par moi, alors que je réunissais sous le nom de *Hormococcus* les *Stichococcus* de Naegeli et les *Hormidium* de Klebs. Il n'est pas douteux que les *Stichococcus* ne soient mieux placés parmi les Ulothrichiacées que tout autre part; il faut cependant remarquer qu'en réunissant avec autant d'unanimité des plantes à zoospores et des

¹⁾ Naegeli, Gattungen einzelliger Algen, Zürich (1849), 76, Tab. IV. g.

²⁾ Rabenhorst, Flora europaea Algar. III (1868), 47.

³⁾ Matruchot et Molliard, Variations de structure d'une algue verte dans Extrait de la Revue générale de Botanique. XIV (1902) 193.

⁴⁾ Klercker, Über zwei Wasserformen von *Stichococcus* in Flora, Bd. 82 (1896), 98.

⁵⁾ Hazen, The Ulothrichiaceae of the U. S. in Mem. Torr. Bot. Club, Vol. II (1902), 161.

⁶⁾ Wille, in Engl. Pflanzenfam. Nachträge, l. c.

plantes sans zoospores, non pas dans une même famille mais dans un même genre, les algologues font chez les Ulothrichiacées ce qu'ils condamnent à propos de Cystoporacées (Protococacées) (Cystosporacées-zoosporées séparées des Cystosporées-autosporées, — Hydrodictyacées séparées des Célastracées, vid. pag. 64).

F. Brand¹⁾ ne reconnaît qu'une seule espèce, le *St. bacillaris* Naeg. Il est vrai qu'il ignore mon Mémoire sur le Polymorphisme où plusieurs espèces ont déjà été citées et où cette question a déjà été solutionnée.

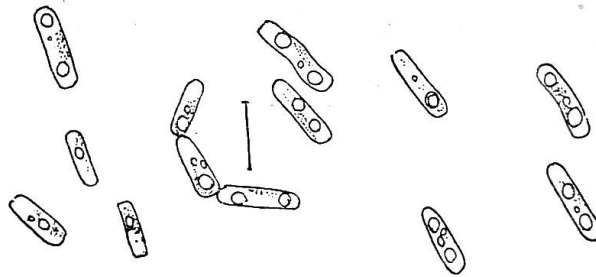


Fig. 133. *Stichococcus bacillaris* Naeg. (n 16 de la collect.). Cult. agar-glycose. On voit les gros globules d'huile. 800 \times .

Je ne connais en outre avec certitude que les espèces suivantes qu'on pourrait rapporter au genre *Stichococcus* tel qu'on peut le définir d'après Naegeli:

S. mirabilis Lagh. (1893) (in Wittr. Nordstedt Alg. dulc. aq. exsicc. 1087): « cellulis cylindricis vel fusiformibus vel claviformibus vel varie inflatis ».

— *S. bacillaris* Naeg. var. *fungicola* Lagh. (Über eine durch die Einwirkung von Pilzhyphen entstandene Varietät von *Stichococcus* Flora (1888). — (Id. Öfw. K. Svensk. Vet. Ak. Förhdl. (1884), 91 à 119.)

— *S. pallescens* Chod. (Polymorphisme, l. c. (1909), 118).

— *S. lacustris* Chod., l. c. (1909), 118.

— *S. bacillaris* var. *duplex* Hansg. (Prodr. Fl. von Böhmen (1892)).

— *S. variabilis* West = *S. bacillaris* var. *maximus* Hansg. Prodr. Fl. v. Böhmen.

— *S. fragilis* Gay (l. c.) (*Arthrogonium fragile* Braun).

Ajoutons que, d'après Dangeard, les Bactéries vertes de Van Tieghem seraient des formes du *S. bacillaris* Naeg. (voir le Botanique, série IV (1894), 1 à 3).

¹⁾ Berichtigungen bezüglich der Algengruppen *Stichococcus* Naeg. und *Hormidium* Kütz., Ber. d. d. bot. Ges. XXXI (1913), 66.

Stichococcus bacillaris Naegeli.

(Pl. VIII, fig. 46.)

Remarquons tout de suite que soit chez cette espèce (n° 16 de la collection) soit chez les autres *Stichococcus* le polymorphisme est excessivement réduit. Nous n'avons observé d'autre mode de multiplication que la scissiparité. Aucune indication de la formation de spores ou de zoospores dans les milieux liquides ou dans les milieux solides. Naegeli donne comme dimensions de son espèce 1/900—1800''' d'épaisseur et $1\frac{2}{3}$ à 3 fois ces dimensions comme longueur; ceci correspond à un diamètre de 2 à 2,5 μ et une longueur de cellule variant de 4 à 8 μ . Ce qui dans notre collection (n° 16) a été appelé *S. bacillaris* (fig. 133) est une forme qui varie comme diamètre de 2 à 4 μ ; elle comprendrait donc une gamme de variations plus grande que celle donnée par Naegeli à son espèce (fig. 133). Mais il faut encore ici faire remarquer que les moyens dont disposait Naegeli pour distinguer les espèces d'algues microscopiques étaient de l'ordre hypothétique comme cela arrive toujours lorsqu'on ne part pas de cultures pures. Parmi les différentes espèces que nous avons eues en culture nous avons choisi celle-ci en lui attribuant le nom de Naegeli, sachant bien que nous sommes dans l'impossibilité et que nous le serons toujours, d'identifier avec certitude. Néanmoins, il se pourrait que l'espèce que

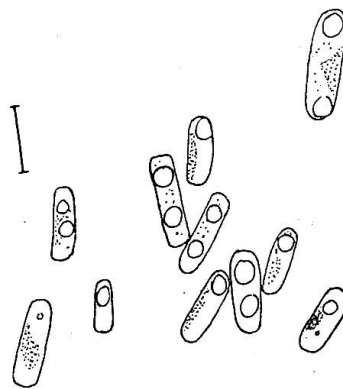


Fig. 134. *Stichococcus pallescens* Chod. (n. 14 de la collection). Culture sur agar-glycose. On voit des vacuoles mais pas d'huile! 800 \times .



Fig. 135. *Stichococcus minor* Naeg. Culture sur agar-glycose. 800 \times .

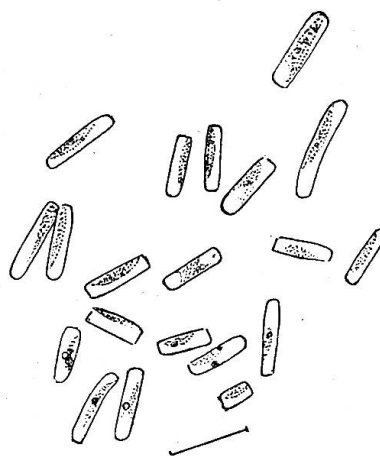


Fig. 136. *Stichococcus dubius* Chod. (n. 59 de la collection). Culture sur agar-glycose. 900 \times .

nous avons en culture sous ce nom soit bien l'espèce que plusieurs botanistes récents ont étudiée dans des conditions analogues; c'est le n° 16 de notre catalogue.

Cette espèce croît lentement sur agar sans sucre, elle y forme de petites taches d'un vert foncé. Sur des milieux variés, elle présente des analogies évidentes avec le *S. pallescens* Chod. (fig. 134) dont il va être question. Sur agar-glycose, la croissance est rapide; les disques au bout de deux mois atteignent 2 cm de diamètre; ils sont aplatis, réguliers, un peu épaissis, avec marge déclive. Ils ne forment cependant pas de coussinets bombés. On y remarque une striation rayonnante indistincte. La couleur est vert pomme, gaie, brillante, sans apparence filamenteuse ou laineuse, les disques dans le même temps sont plus vert clair que ceux du *S. dubius* (fig. 136) et deux fois plus développés, trois fois plus grands que ceux du *Raphidonema sempervirens* Chod., lequel a conservé sa teinte vert foncé et est au moins 5 fois plus vigoureux que le *S. minor* (Naeg). Chod. (fig. 135).

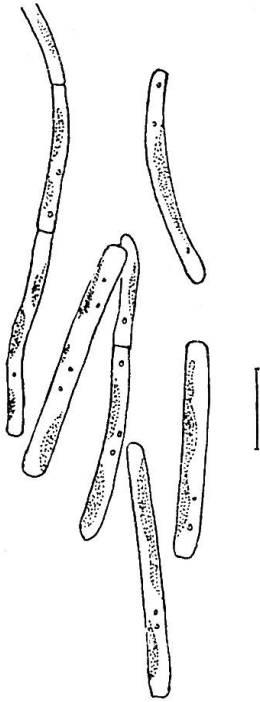


Fig. 137. *Stichococcus mirabilis* Lagh. (n. 15 de la collect.). Culture sur agar-glycose. 900 \times .

Des expériences comparatives faites dans le même temps sur agar-glycose-peptone montrent que sur ce milieu les disques du *S. bacillaris* sont au moins deux fois plus larges que sur agar-glycose; ils sont plus ou moins festonnés, brillants et d'une couleur vert noir. Cette accélération de croissance par le milieu glycose-peptone, le *S. bacillaris* Naeg. la partage avec le *S. pallescens* Chod. Mais cette dernière espèce, qu'on peut parfois confondre avec le *S. bacillaris* Naeg., s'en distingue suffisamment par d'autres caractères (voir plus loin *S. pallescens*).

Avec le temps, les disques du *S. bacillaris*, dans la lumière, se décolorent, le plus souvent de la périphérie vers le centre; mais, dans cette décoloration, il est moins hâtif que le *S. pallescens*. Pour assister à cette transformation il faut souvent attendre 3 à 4 mois. Alors on voit que non seulement la décoloration se fait selon un liseré d'un blanc parfait, mais que cette décoloration procède selon des lignes qui vont de la périphérie au centre. Ces segments blancs ne sont pas formés de cellules mortes; on peut prélever de ces cellules décolorées et les transporter sur un milieu agar-glycose. Parfois, cette réinoculation fournit dès le début une colonie blanche, mais qui finit pourtant par verdier au bout d'un certain temps; parfois, au contraire, sur ce milieu, elle verdit dès le début. Sur gélatine, il est le seul des espèces étudiées à ce point de vue qui, au bout d'un mois, liquéfie un

peu. Sur ce dernier milieu, il se sépare nettement du *S. pallescens* Chod. et se rapproche au contraire du *Raphidonema sempervirens* Chod. En effet, au bout d'un mois, le *S. bacillaris* forme sur gélatine sucrée des disques irréguliers, secs, granulés, un peu enfoncés en forme de coupe. La différence entre les deux espèces est que le *R. sempervirens* Chod. constitue sur ce milieu des taches vert noir, l'autre, le *S. bacillaris* Naeg., des taches plus claires. Le premier semble aussi mieux se développer dans la profondeur que le second; au contraire, le *S. pallescens* Chod. forme sur cette gélatine des gazons étendus en un mince enduit. Alors cette espèce ressemble si fort au *S. mirabilis* Lagh. qu'on les confondrait; il suffit alors de les transporter l'un et l'autre sur agar-glycose pour les voir de nouveau diverger. Cependant, les enduits larges et irréguliers du *S. mirabilis* Lagh. (fig. 137) sont plus épais que ceux du *S. pallescens* Chod.

Sur ce même milieu gélatinisé, le *S. minor* (Naeg.) Chod. y forme des colonies trois fois plus petites que celles du *S. bacillaris*; elles sont aussi un peu granuleuses. Enfin, le *S. lacustris* Chod. (fig. 139) qui, sur les milieux agarisés, s'étend sur toute la surface en un enduit visqueux vaseliné et marbré (pl. VIII, 47) ne forme sur gélatine qu'un bouton saillant étroitement implanté sur le substratum qui jamais ne s'étale sur ce dernier et semble au contraire le fuir.

On voit combien chacune de ces espèces, qui sous le microscope ne se laissent pas distinguer avec sécurité, se comporte différemment en culture pure. Alors la morphologie sociale est plus caractéristique que la morphologie cellulaire et, sur les milieux variés, les espèces se présentent souvent d'une manière absolument différente. Ce sont là des faits intéressants de morphogénèse expérimentale.

J'ai aussi cultivé le *S. bacillaris* dans des solutions nutritives minérales (Detmer $\frac{1}{3}$, Fe_2Cl_6 à raison de 0,005 % à 0,02 %). Ces solutions conviennent tout aussi bien à cette espèce qu'aux autres. Le *S. bacillaris* Naeg. se développe rapidement dans ce milieu et y forme un dépôt vert foncé; il en est de même du *S. pallescens* Chod.; au contraire, les *S. minor* (Naeg.) Chod. et *S. mirabilis* Lagh. se développent à la surface du liquide, le premier formant un enduit moins soyeux que le second.

Le lactose n'a qu'une valeur nutritive très faible pour le *S. bacillaris*, car sur agar-lactose le développement est à peine plus vigoureux que sur le même milieu sans lactose. J'ai fait, à propos de cette espèce, en plus de celle dont je viens de parler, de nombreuses expériences. Je vais énumérer les principaux résultats de ces dernières:

1° Agar-Detmer $\frac{1}{1}$ (où l'azote est fourni par des doses croissantes de nitrate de calcium) A. lumière — B. obscurité.

A. La croissance est faible et, au bout d'un mois, la colonie atteint à peine $2,5 \mu$ de diamètre. Mais la couleur est vert foncé. Il n'y a pas d'accélération avec augmentation de la dose d'azote.

B. A l'obscurité, il y a encore un développement, mais encore ici il n'y a aucune accélération en fonction de l'augmentation de l'azote. Comme le développement se fait en dehors de toute photosynthèse, il faut admettre que l'agar est un peu assimilé. Cependant l'obscurité retarde beaucoup le développement et la couleur des colonies est moins verte.

2° Mêmes expériences; mais on ajoute à des doses croissantes de nitrate de calcium, à chaque milieu 2% de glycose.

Résultats: les colonies dans la lumière sont vert pâle, 4 fois plus fortes que dans l'obscurité. Les doses croissantes d'azote sous forme de nitrate n'ont pas produit d'accélération. Il faut donc admettre que la quantité de nitrate contenue dans la solution nutritive normale est un optimum.

3° Cultures sur agar-peptone sans sucre (0,8 — 1,6 — 2,4 — 3,2 — 4‰). Les colonies s'étendent en couche mince sur le substratum. Jusqu'à 2,4‰ de peptone il y a accélération en fonction de la concentration; au-dessus de cette concentration, il y a constance. Le diamètre des colonies finit par atteindre 1 cm, mais elles sont minces et toujours inférieures comme masse à celles qui ont crû sur le milieu agar-glycose nitrate de calcium.

Les mêmes cultures faites parallèlement dans l'obscurité montrent une accélération qui va de 0,8 à 4‰, mais, toute chose semblable d'ailleurs, la croissance est bien moins forte que dans la lumière.

4° Ces mêmes cultures ont été faites en présence de glycose 2% (peptone 0,8—1,6—2,4—3,2‰). Dans ces conditions il y a une énorme accélération; les colonies l'emportent de beaucoup de dimension sur ce qu'elles sont sur les milieux où l'azote est sous forme de nitrate de calcium; la différence va du simple au quadruple comme diamètre des colonies. Cette accélération reste proportionnelle si on compare les cultures glycose-nitrate à celles qui contiennent glycose-peptone à l'obscurité, mais encore ici on voit que, dans les mêmes conditions, la lumière a un effet accélérateur qui va du simple au double comme diamètre des colonies. J'ai déjà dit que, dans le milieu sucré à nitrate de calcium, la teinte verte pâlit quelle que soit la proportion de nitrate; en présence de la peptone il y a encore faible pâlissement. Mais les cultures à 2,4—3,2 et 4‰ de peptone restent vertes et le verdissement est même renforcé. Je montre au cours de l'exposé de mes nombreuses recherches que combiné au glycose la peptone à dose convenable favorise non seulement la croissance mais surtout

maintient et exagère la production de la chlorophylle. Tout ceci à la lumière.

A l'obscurité les mêmes cultures montrent les différences suivantes: à 0,8‰ de peptone la couleur de la colonie est jaune, à 1,6 jaune vert, à 2,4 jusqu'à 4‰ jaune vert. Nulle part et dans aucune de mes expériences la teinte à l'obscurité n'a été aussi forte que dans la lumière.

Il est curieux de constater que si, sur peptone sans sucre, la croissance a été de beaucoup inférieure à celle qu'on obtient avec glycose et nitrate de calcium, néanmoins il y a cette différence que les cultures sur peptone sans autre source de carbone organique maintiennent la belle teinte verte des colonies. La peptone est donc un facteur qui influe très nettement sur la formation de la chlorophylle.

5° L'influence fâcheuse d'une trop forte concentration saline se fait bien remarquer quand on substitue à la solution Detmer la même solution diluée au $\frac{1}{3}$. A cette dilution la récolte est presque doublée.

6° J'ai fait varier la nature des sucres: agar-saccharose, agar-maltose, agar-glycérine. Sur agar-saccharose 2‰ les développements dans la lumière et l'obscurité sont sensiblement égaux, les colonies pâlisent rapidement, dans la lumière encore plus vite que dans l'obscurité. Le maltose est inférieur comme source de carbone; les colonies sont deux fois plus petites, elles pâlisent dans l'obscurité et dans la lumière. Avec la glycérine et à la même concentration, le développement est beaucoup moins fort; ce dernier corps est à peine assimilé. Aussi la couleur verte se maintient-elle beaucoup plus longtemps et à la lumière ne semble pas diminuer. Dans l'obscurité et sur agar-Detmer-glycérine le développement est presque nul. On voit donc clairement que lorsqu'une matière hydrocarbonée n'est pas assimilée ou difficilement assimilée, ce qui se voit par la culture à l'obscurité, elle n'entrave cependant pas le développement de la chlorophylle à la lumière. Si on ajoute de la peptone dans les proportions indiquées plus haut et qu'on prenne comme nourriture hydrocarbonée la glycérine, la croissance est à peine plus accélérée que sans peptone. Les colonies s'étalent plus mais manquent d'épaisseur. A l'obscurité et dans les mêmes conditions il n'y a qu'un développement insignifiant c'est-à-dire que les colonies sont à peine plus vigoureuses que sur un milieu agar purifié Detmer dans l'obscurité. L'incapacité de fonctionner comme bon aliment dans l'obscurité est évidente soit pour la glycérine soit pour la peptone.

7° Sur gélatine additionnée de 3‰ de glycose il n'y a pas de liquéfaction appréciable à la lumière, même au bout de six mois. A l'obscurité il y a liquéfaction mais elle n'est pas forte.

Si maintenant on répète ces expériences comme nous l'avons fait en partant de colonies les unes vertes, les autres complètement blanches, on constate que la décoloration ne constitue pas une mutation héréditaire, car ramenée sur des milieux inorganiques ou des milieux glycoses-peptone le *Stichococcus bacillaris* revient au stade vert.

Passons maintenant à la morphologie des cellules cultivées dans ces conditions. Sur agar-glycose les cellules sont bourrées de globules huileux; le diamètre est de $2,2\ \mu$.

Il y a aussi beaucoup de globules de graisse dans les cellules qui se sont formées sur saccharose. Celles qui ont crû sur agar-glycose peptone n'ont pas de globules huileux, le plasma y est homogène, le chromatophore bien visible et coloré en vert. Ceci donne bien l'impression d'une croissance active sans trouble digestif, sans dépôt de substances secondaires de déchets (huile). Le rapport entre l'azote assimilable et le sucre est ici favorable à la croissance. Il y a de même forte assimilation de graisse dans les milieux riches en maltose. Les cellules sur milieu peptone-glycérine s'allongent beaucoup. Celles du milieu maltose, en lumière, sont irrégulières, en massue, en forme de baguettes de tambour irrégulièrement renflées. C'est sur ce milieu que se manifestent les plus curieuses formes d'involution.

Les auteurs se sont occupés à plusieurs reprises des *Stichococcus* en culture pure. Citons tout d'abord Matruchot et Molliard¹⁾; ils ont remarqué que le développement de leur *Stichococcus*, qu'ils identifient au *S. bacillaris* var. *major* Naeg., dans la gélatine, se fait mieux en surface qu'en profondeur; ils en tirent la conclusion exacte que l'oxygène favorise le développement mais qu'une faible tension d'oxygène suffit. Le glycose produit l'étiollement à 3%. Les auteurs donnent comme série favorable au développement de cette algue la liste suivante des matières hydrocarbonées: glycose, lévulose, dextrine, gomme, glycérine, mannite, disaccharides (saccharose, maltose, lactose). Je pense qu'il y a erreur car le lactose n'est jamais un élément hydrocarboné de quelque importance. Ils reconnaissent au glycose et au lévulose l'action de modifier la couleur et en ceci ils sont d'accord avec Beijerinck²⁾ et Krüger³⁾.

¹⁾ Matruchot L. et Molliard M., Variations de structure d'une algue verte sous l'influence du milieu nutritif. Revue générale de botanique XIV (1902), 193.

²⁾ Beijerinck, Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien etc. Bot. Zeit. XXXXVIII (1890), 725.

³⁾ Krüger, V. Beiträge zur Kenntnis der Organismen des Saftflusses der Laubbäume, in Beiträge zur Physiologie u. Morphologie niederer Organismen IV (1894), 69.

Ils ont aussi reconnu que le développement de cette algue dans le liquide minéral sans sucre est faible. Je ferai remarquer à ce propos que cela provient sans nul doute de ce qu'ils n'ont pas tenu compte de la nécessité de fournir à cette algue une dose suffisante de fer (vid. p. 149). La concentration avantageuse du sucre va, selon ces auteurs, jusqu'à 6%. L'acide citrique, selon eux également, peut, à faible concentration (0,03 %), servir d'aliment. Ils ont constaté comme Artari l'avait déjà fait avant eux, le verdissement à l'obscurité; mais ces auteurs sont certainement dans l'erreur quand ils prétendent que les nitrates ne sont pas pour cette plante une source d'azote assimilable. Nous avons montré plus haut que cette forme d'azote est non seulement parfaitement suffisante, mais très avantageuse. Ces mêmes auteurs pensent que les sels d'ammonium, parmi les matières minérales utilisées, constituent seuls un aliment azoté. Mes cultures répétées depuis 12 ans me prouvent le contraire. Si les sels d'ammonium sont également une source d'azote avantageuse, les nitrates ont suffi au développement de cette algue depuis un nombre incalculable de générations. En 1900 Radaï a montré que chez cette algue il peut se former de la chlorophylle dans l'obscurité la plus parfaite¹⁾ mais déjà précédemment Artari²⁾ qui a expérimenté sur la même plante a montré le verdissement à l'obscurité mais aussi qu'elle s'adapte facilement à des concentrations très différentes. Selon lui, dans les solutions peu concentrées, la plante croît lentement; la conclusion de cet auteur est que si on veut un développement rapide il faut des concentrations élevées (0,5 — 1 %) de la substance nutritive azotée et au moins 1 à 2 % de glycose. Au dessus de 5 % de glycose le développement est ralenti. Mais Artari prétend qu'il y a encore croissance à la lumière vers 25 % de glycose et que la limite pour le saccharose est 48 %. De très faibles concentrations de glycose favorisent déjà le développement. Dans les solutions plus concentrées les cellules s'allongent beaucoup plus que dans les solutions plus faibles; la division est donc ralentie par l'augmentation de la concentration; c'est ce que nous avons mis autrefois en évidence à propos d'un travail sur le *Pediastrum Boryanum* et c'est ce que toutes nos cultures ont confirmé depuis; il semble donc que dans les solutions concentrées la multiplication nucléaire ne s'arrête point, mais qu'elle n'est pas suivie immédiatement par le cloisonnement. C'est ce qui explique la production des cellules géantes lesquelles, toutes les fois qu'elles ont été étudiées à ce point de vue, montrent une multiplicité des noyaux. Ici l'augmentation de la concentration ralentit la rapidité de segmentation sans empêcher l'allongement.

¹⁾ Radaï, Sur la culture pure d'une algue verte; formation de chlorophylle à l'obscurité. C. R. Ac. Sc. CXXX (1900), 793.

²⁾ Artari, Bull. Soc. Nat. Moscou (1899), 39.

Artari a aussi trouvé que le chlorure de sodium produit rapidement, avec la concentration, un effet retardateur. La concentration maximum, selon lui, est à 3 % mais, selon Richter, on peut, en adaptant successivement l'algue arriver jusqu'à 13 %. ¹⁾

Dans mes expériences relatives à l'effet de concentrations variées et qui ont été faites sans addition de sucre mais sous l'influence du chlorure ferrique j'ai toujours trouvé qu'au-dessus de 0,5 % de chlorure de sodium le développement du *S. bacillaris* Naeg. et des autres *Stichococcus* est fortement ralenti. Comme il a déjà été dit plus haut, la plasticité de cette algue est des plus limitée. Sur agar-glycose 2 % les cellules atteignent 12/2,5, 17/2,2, 18/3 μ ; rarement les cellules sont plus épaisses. Elles forment des chaînettes dissociables et, sur ce milieu, leur chromatophore pariétal est souvent rendu indistinct par la présence de globules de graisse ou de mucilage bien caractéristiques pour cette espèce.

Nadson a cultivé ²⁾ sur agar un *Stichococcus* auquel il donne le nom de *S. bacillaris*. Il a expérimenté l'action des lumières colorées sur le développement. Selon lui la lumière rouge (solution de bichromate de potassium) aurait une action fâcheuse, en ralentissant le développement et en produisant finalement une désorganisation. Cette modification qui se traduirait par une altération du chromatophore ne se ferait pas en lumière blanche ni en lumière bleue. Dans cette dernière radiation (solution d'oxyde de cuivre ammoniacal) la vigueur, comparée à celle des cultures dans la lumière blanche, serait d'abord plus faible mais au bout de quatre à six mois les différences s'effaceraient.

***Stichococcus pallescens* Chod.**

Très voisine du *S. bacillaris* Naeg., cette espèce (n° 14 de la collection) en diffère surtout ³⁾ par la manière de se comporter dans les divers milieux de culture. Sur agar-Detmer 1/3, faible développement; les cellules y atteignent 2,8 à 3 μ de diamètre et 8 à 12 μ de longueur. Elles restent unies en petites chaînettes de deux ou plusieurs cellules. Sur ce milieu, les cellules ne contiennent pas de globules de graisse. Sur agar-glycose 2 % il se forme des disques brillants peu élevés qui sont moins arrondis, plus irrégulièrement festonnés que ceux du *S. bacillaris* Naeg. La couleur se maintient plus vive, plus verte au centre que chez l'espèce précédente, mais la décoloration se manifeste avec plus de rapidité et d'intensité.

¹⁾ Richer, O. Die Ernährung der Algen, 105.

²⁾ Nadson, Bull. du Jard. Imp. bot. St. Pétersbourg X (1910), 138. Voir aussi le travail de B. Issatschenko, Ueber Pleomorphismus bei *Stichococcus bacillaris* in Scripta Botanica (1911) fs. 29.

³⁾ Chodat, Polymorphisme (1909), 118. Tab. XIX, AA et E Tab. A, fig. 3.

La croissance sur agar sucré est au moins d'un tiers plus rapide. Sur agar-peptone-glycose les enduits minces irréguliers et brillants sont très foncés et ressemblent à ceux du *S. bacillaris* mais ils sont encore plus vigoureux. Sur gélatine, au lieu de former des disques médiocres et granulés comme le *S. bacillaris*, le *S. pallescens* s'étend largement et constitue des enduits gazonnants brillants, très irréguliers comme contour; on voit que ce substratum permet de différencier avec sûreté le *S. pallescens* du *S. bacillaris* avec lequel sur d'autres milieux il présente plus d'une analogie; il ne liquéfie pas la gélatine; il la ramollit (peut-être en favorisant l'évaporation) et enfonce un peu ses enduits.

Avec le temps ces colonies pâlisent fortement sur les milieux glycosés. Cette décoloration se fait de manière variée. Tantôt la décoloration se fait de la périphérie vers le centre, plus souvent du centre vers la périphérie. Très souvent le centre est déjà complètement blanc tandis que le disque est encore entouré par un liseré vert. Les cellules blanches ne sont cependant pas mortes; on peut s'en servir pour réinoculer. Même lorsque toute la colonie a blanchi, il y a encore beaucoup de cellules en parfaite santé. C'est donc une espèce particulièrement saprophyte et qui passe facilement, plus facilement même que la précédente, et dans la lumière, à l'albinisme. Mais il n'y a là qu'une modification passagère. Réinoculés sur un nouveau milieu les disques chlorotiques recommencent leur développement par un premier stade vert et ne se décolorent qu'au bout d'un temps plus ou moins long. Parfois aussi, les disques sont panachés irrégulièrement. Le *S. pallescens* Chod. ressemble beaucoup dans la forme de ses cellules au *S. bacillaris* (Chod.) Naeg. mais il en diffère par les dimensions plus fortes de ces dernières. Le diamètre va de 3,5 à 4 μ , ordinairement. Il descend rarement à 2,5 μ . La longueur varie beaucoup plus: 8 à 18 μ . Le chromatophore pariétal est en plaque, souvent disposé obliquement. Sur le milieu agar-glycose il n'y a pas, comme chez l'espèce précédente, une forte accumulation de graisse dans la cellule. Le contenu cependant est divisé par de grosses vacuoles qui occupent souvent les deux pôles de la cellule. Il y a donc par rapport au *S. bacillaris* (Chod.) Naeg. une différence essentielle dans la dimension des cellules. (Fig. 134.)

Stichococcus minor (Naeg.) Chod.

J'ai identifié au *S. minor* de Naeg. l'algue dont je vais faire l'histoire (n° 17 de la collection). Ses cellules ont en moyenne 2,5 μ de diamètre. (Fig. 135).

En culture pure elle est très distincte du *S. bacillaris* Naeg. Sur agar-glycose cette espèce forme au bout de deux mois de culture, à la

lumière diffuse, des coussinets épais beaucoup plus petits que les grands disques du *S. bacillaris*. La couleur est vert foncé et non pas vert clair comme dans le *S. bacillaris*. Ces disques atteignent à ce moment un diamètre de 5 mm. L'addition de peptone double la croissance, mais la culture sur agar-glycose sans peptone n'est, à ce moment-là, pas plus pâle que celle qui se développe sur le même milieu additionné de peptone. Avec le temps les disques qui ont grossi deviennent plus clairs en surface. Au bout de six mois, on ne remarque cependant aucune tache blanche ni liseré ni secteur décoloré. La surface de ses colonies a l'éclat de la cire; elle est légèrement striée, à stries rayonnantes; la couleur verte est un peu livide. On remarque souvent un épaississement submarginal. Toute la colonie est compacte et terne. Elle ne liquéfie pas la gélatine; elle y forme des plaques foncées et s'y développe très bien. J'ai examiné avec Adjaroff plusieurs points de physiologie à propos de cette espèce.¹⁾ Nous avons tout d'abord préparé des milieux parfaitement purs en utilisant de l'eau pure, distillée au moyen d'une cornue métallique et d'un réfrigérant métallique (étain) et recueillie dans des flacons paraffinés. Les matières minérales utilisées avaient été recristallisées et vérifiées quant à leur pureté. La solution Detmer était composée comme suit:

Nitrate de calcium	1,0
Chlorure de potassium	0,25
Sulfate de magnésium	0,25
Phosphate acide de potassium	0,25
Chlorure ferrique	traces
Eau distillée	1 L.

Nous avons établi sur ce type des solutions très concentrées en multipliant la dose des premiers sels par 57,5, ce qui nous fournit une solution mère à 10%. Nous avons alors établi des solutions de 1 à 10%. Dans ces solutions on a, pour deux séries d'expériences parallèles, supprimé dans l'une le ion calcium en remplaçant le sel de calcium par un sel de potassium correspondant, et de même on a supprimé dans une autre série le ion potassium en lui substituant un sel calcique correspondant. Les résultats obtenus répétés et vérifiés ont été les suivants:

1° La solution nutritive au-dessus de 6% est impropre à tout développement; au-dessous, la vitesse de croissance est inversement proportionnelle à la concentration jusqu'à une limite qui est voisine de $\frac{1}{3}$ Detmer.

¹⁾ Adjaroff, Recherches expérimentales sur la physiologie de quelques algues vertes, Genève (1905).

2° Si on enlève le potassium, toutes les concentrations de 1 à 10% permettent le développement sans toutefois échapper à la règle déjà énoncée en ce qui concerne la concentration.

3° Sans calcium il y a arrêt de développement assez rapide comme dans le cas de la solution Detmer $\frac{1}{3}$. Ceci montre que le calcium n'a pas une action inhibitrice aussi marquée que le potassium et que l'un des ions n'agit pas sur l'organisme pour abolir l'action nocive de l'autre. Le calcium paraît dispensable (Adjaroff l. c. 12).

Si on prend toutes les précautions nécessaires, déjà décrites dans l'introduction, en empêchant que le liquide nutritif ne puisse toucher le verre de l'éprouvette, c. a. d. en isolant cette dernière par un manchon interne de paraffine, le résultat est que, sans potassium, même en présence d'une solution nutritive complète pour le reste, il n'y a aucun développement. Les premières expériences dont il vient d'être question n'avaient pas été faites dans des éprouvettes paraffinées. Il faut donc supposer que, dans ces conditions, la petite quantité de potassium que l'eau avait dissoute du verre suffisait pour le maigre développement de cette algue. Dans ces expériences-ci, l'eau n'arrivant pas en contact avec le verre ne peut le dissoudre et tout développement de l'algue cesse. Cultivée dans les mêmes conditions, mais sans calcium, il se fait encore un faible développement, mais ce dernier s'arrête bientôt. J'ai voulu savoir ensuite s'il serait possible de supprimer tous les ions métalliques en les remplaçant par des sels ammoniacaux :

Nitrate d'ammonium	1,0
Phosphate d'ammonium	1,0
Sulfate d'ammonium	1,0
Chlorure ferrique	traces
Eau distillée	1 L.

Ces expériences ont été faites par M. Adjaroff et par moi plusieurs fois. Le résultat a été négatif, c'est-à-dire que si pour *S. minor* il se fait parfois un commencement de développement, celui-ci s'arrête bientôt faute d'ions métalliques.

Pour cette espèce le maximum de température à laquelle l'algue peut se développer s'est trouvé entre 22 et 29°. A 22°, les colonies restent petites, l'optimum est voisin de 15°.

On a trouvé que sur agar-Detmer-peptone (Witte) cette algue ne peut croître sur un milieu contenant plus de 1% de peptone; à 0,5% il y a formation de petites colonies, mais celles-ci arrêtent bientôt leur développement. J'ai en outre trouvé qu'en ajoutant 2% de glycose le résultat reste le même, on peut donc en tirer la conclusion qu'à la concentration de 0,5 à 1% de peptone, même en pré-

sence de glycose, ce corps agit comme poison. Mais si on diminue, en présence de 2% de glycose, la quantité de peptone à 0,10%, la comparaison avec les cultures sans peptone montre que, à cette concentration, la peptone a un sensible effet accélérateur, le développement est doublé. La gélatine utilisée à la dose de 15 gr. pour 100 gr. d'eau distillée permet le développement de cette algue. Au bout de quelques jours, les colonies provoquées par l'inoculation en culture deviennent visibles; elles s'enfoncent rapidement dans le milieu et elles atteignent bientôt le fond mais sans s'accroître beaucoup. Si on remplace l'eau distillée par la solution Detmer, la liquéfaction se fait encore, mais elle est beaucoup moins prononcée.

Sur les milieux agar-Detmer-glycose 2% il n'y a tout d'abord pas de liquéfaction; les colonies d'ensemencement restent et se développent à la surface. Mais au bout d'un certain temps il se forme autour de ces colonies un anneau de dépression qui indique un faible pouvoir peptonisant. Les colonies qui se sont développées dans l'intérieur de la gélatine développent de l'hématochrome.

L'addition de peptone à la gélatine, même à faible concentration, a un effet retardateur. A 1%, 0,5% le développement est presque nul. A $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{40}$ % de peptone, il n'y a aucune accélération par rapport à la gélatine sans peptone, il y a même ralentissement. On obtient les mêmes résultats lorsqu'à la gélatine-peptone on ajoute du sucre; donc la peptone en présence de gélatine semble être difficilement assimilée et constitue un poison. On se rappellera que pour cette algue la gélatine, glycoprotéide, paraît une nourriture suffisante grâce à son pouvoir peptonisant.¹⁾

Les expériences précédentes ont été faites dans la lumière. Sur agar-Detmer dans l'obscurité le développement est mauvais, il y a diminution de la couleur verte. Ainsi le *S. minor* ne peut assimiler la gélose.

Ajoutons maintenant 2% de glycose à cette gélose, il y aura une accélération très forte, mais la teinte des colonies est diminuée et si on la compare à celle des mêmes expériences à la lumière, on voit que ce n'est pas ici exclusivement le glycose qui amoindrit la chlorophylle, mais le défaut de lumière.²⁾ L'obscurité favorise également la liquéfaction de la gélatine (sans sucre) qui est beaucoup plus forte dans ce milieu que dans la lumière. En outre, la teinte des colonies est plus pâle dans la gélatine liquéfiée à l'obscurité que sur milieux gélosés. Ici donc le saprophytisme de l'algue qui peptonise la gélatine s'ajoute à l'action de l'obscurité pour affaiblir la chloro-

¹⁾ Chodat et Adjaroff, Conditions de nutrition de quelques algues en culture pure. Archives des Sciences physiques et naturelles, mars 1903.

²⁾ Adjaroff, l. c.

phylle. Même alors que la liquéfaction de la gélatine se fait avec vigueur dans l'obscurité, la dimension des colonies est toujours plus faible que dans les mêmes conditions à la lumière. Cette diminution de développement atteint ordinairement une valeur exprimée par le chiffre 4. La liquéfaction de la gélatine qui ne se fait pas dans des milieux fortement glycosés à la lumière, a lieu avec intensité dans l'obscurité; on en tire comme conclusion que la lumière diminue la sécrétion des ferments protéolytiques. Et cependant, même sur milieux glycosés, le développement de ces colonies est quatre fois plus faible dans l'obscurité. Cependant, toute chose étant égale, l'addition de glycose ralentit la liquéfaction.

Le *Stichococcus minor* se présente sous la forme de bâtonnets courts associés en chaînettes et qui se désarticulent avec grande facilité. Lorsque les cellules sont isolées elles arrondissent un peu leur extrémité; le chromatophore est pariétal. Sur le milieu agar-glycose la teinte du plastide reste verte; on voit un ou deux granules brillants dans la cellule. Les dimensions sont $8/3$, $6/3,1$, $6/3 \mu$. Il y a cependant beaucoup de cellules qui ont $7/2,5 \mu$. Il est nettement plus petit que le *S. bacillaris* (Chod.) Naeg. surtout en ce qui concerne la longueur des cellules désarticulées. Le diamètre est sensiblement égal, il varie beaucoup. On ne voit pas non plus s'accumuler dans la cellule et sur milieux glycosés les nombreux globules de graisse qui caractérisent si bien le *S. bacillaris*.

***Stichococcus mirabilis* Lagh.**

Le diamètre des cellules de cette espèce¹⁾ varie de $1,8$ à 2μ , atteint rarement $3,2 \mu$; mais la longueur des cellules est excessive, 13 à 30μ (n° 15 de la collection). (Fig. 137.)

Elle croît mal sur des milieux non glycosés. Sur agar-glycose elle forme au bout de deux mois des disques humides, laineux, vert foncé, à surface finement ridée et à épaisseur relativement considérable. La couleur sur ce milieu reste longtemps vert foncé. Ces disques d'apparence laineuse ne s'étendent cependant jamais sur toute la surface; au bout de quelques mois ils atteignent seulement 20 à 22 mm de diamètre. Après six mois de culture, à la lumière diffuse, les colonies ne sont pas encore chlorotiques. Au bout de plus d'une année les disques, qui sont encore d'un vert un peu plus pâle et bordés d'un liseré vert clair, ne montrent pas de tendance très manifeste à l'albinisme. Comme toujours le lactose augmente à peine l'intensité du développement comparée à ce qu'il est sur agar sans sucre. Les essais de culture sur agar-glycose 2% , peptone $0,10\%$ n'ont donné aucun

¹⁾ Lagerheim in Wittrock et Nordstedt, Alg. dulc. aq. exscc. n° 1087 (1893).

résultat mais cette expérience serait à répéter. Quant aux cultures sur gélatine sucrée (glycose 2%) elle se manifeste par des gazons étendus, à surface finement soyeuse, à enduit un peu épais. Cette espèce est constituée de filaments continus dans lesquels on ne peut distinguer ni base ni sommet. Le diamètre de ces filaments varie dans de notables proportions. Les plus gros atteignent rarement 4 μ . Le diamètre est habituellement de 2 à 2,5 μ . La longueur des cellules est remarquable pour un *Stichococcus*; elle varie de 18 à 30 μ . Il y a parfois des cellules plus courtes et d'autres plus longues. Le chromatophore qui est en plaque étroite et sinueuse est souvent divisé. Le contenu de la cellule est clair; même sur milieu agar-glycose la cellule n'est pas gorgée de globules huileux. Les filaments, sur les milieux agarisés, se tordent habituellement et se présentent souvent sous une apparence spiralée. De là, la surface crispée de la colonie telle qu'elle a été décrite plus haut.

***Stichococcus dubius* Chod. (nov. spec.).**

C'est une algue épiphyllé (n° 59 de la collection) extraite d'un essai de triage de gonidies du *Cladonia pyxidata*. Par la morphologie de ses cultures cette espèce rappelle le *Raphidonema sempervirens* Chod. mais ici les colonies sur agar-glycose sont, dans le même temps, deux fois plus grandes et moins foncées. Elle est exactement, comme type de culture, à mi-chemin entre le *R. sempervirens* Chod. et le *S. bacillaris* Naeg. Au bout de deux mois les disques atteignent jusqu'à 9 mm de diamètre, sont aplatis, légèrement bombés, lisses et brillants, vert foncé mais non pas vert noir comme cela a lieu dans le *R. sempervirens*. Au bout de six mois, les colonies sont encore vertes presque aussi vertes qu'au début avec un liseré vert jaune. Cultivée sur le même milieu, additionné de peptone 0,10%, cette espèce fournit, dans le même temps des colonies de mêmes dimensions. Chose curieuse et assez inattendue, la teinte des colonies sur ce milieu est plus vert jaune que celle des colonies sur agar-glycose. Chacune de ces colonies est bordée par une espèce de liseré vert clair; par conséquent elle se distingue particulièrement des autres espèces par ce caractère. Sur ces milieux, elle forme des cellules isolées ou des filaments réguliers qui se désarticulent avec facilité. Les cellules isolées ont le plus souvent de 6 à 10 μ de longueur et un diamètre de 2 à 3 μ ; elles sont donc de quatre à cinq fois plus longues qu'épaisses. Le sommet de chaque cellule isolée est comme tronqué, peu arrondi; le chromatophore est pariétal (fig. 136).

***Stichococcus membranaefaciens* Chod. (nov. spec.).**
(Pl. VIII, 48.)

Cette belle espèce (n° 115 de la Collection) se reconnaît aisément en culture sur agar-glycose 2 % au fait qu'elle donne naissance à des colonies qui, après s'être développées en disques de 5 à 6 mm et de couleur vert foncé, se prolongent en une membrane mince flabelliforme qui parfois même s'étend au loin. Cette membrane est nerviée, un peu à la façon d'une ulve dont les replis du thalle simulent des nervures rayonnantes et qui viendraient se confondre au centre (Pl. VIII, fig. 48). Les cellules ont les dimensions suivantes: diamètre 1,8 à 2 μ , longueur 5,5 à 8,6 μ . Il y a peu de globules huileux dans la cellule. Le chromatophore est en plaque pariétale plus ou moins sinueuse. Notre n° 114 est un *Stichococcus* qui appartient à la même espèce mais paraît être plus petit et que j'appellerai *S. membranaefaciens* Chod. var. *parvus*. Chod. Ses dimensions sur agar-glycose sont 1,8 à 1,9 μ diam. — long. 4 à 6 μ .

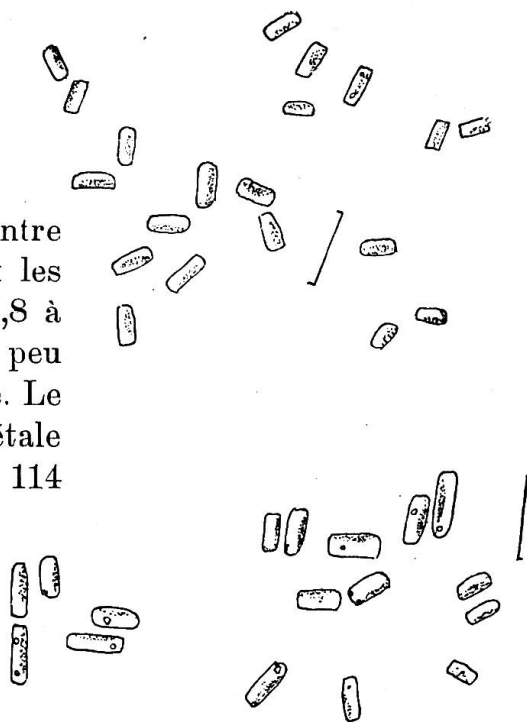


Fig. 138. *Stichococcus membranaefaciens* Chod. Culture sur agar-glycose. 850 \times .

***Stichococcus lacustris* Chod.**

(Nos 18 et 102 de la Collection.) Isolé de l'eau du lac de Genève¹⁾ le *S. lacustris* Chod. est immédiatement reconnaissable, soit par ses colonies sur agar-glycose, soit par celles qu'on peut faire sur gélatine sucrée. Sur agar-glycose il s'étend largement en formant un enduit vaselineux, huileux, de couleur vert jaune, marbré de vert foncé et le plus souvent dépassée par une gelée hyaline. Cette espèce, en deux mois, s'étend sur toute la surface du milieu de culture.

Tout au contraire, sur gélatine-glycose, le *S. lacustris* ne s'étend pas; il ne liquéfie pas; il y forme des colonies en boutons parfaitement sphériques ou ovoïdes, d'un vert jaunâtre et qui, même après deux mois, ne s'étalent pas sur le substratum. De toutes les espèces d'algues que nous avons en culture c'est la seule qui se présente sur gélatine avec cet

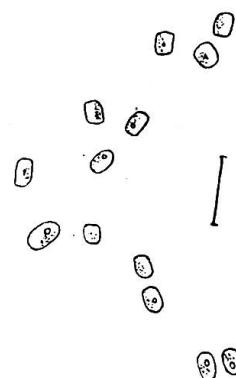


Fig. 139. *Stichococcus lacustris* Chod. (n° 102 de la Collection). Culture sur agar-glycose. 800 \times .

¹⁾ Chodat, Polymorphisme l. c. (1909) 118, Pl. XIX, F. G.

aspect caractéristique d'un bouton brillant et saillant. On voit bien, par cette description, combien la morphologie extérieure d'un être est conditionnée. Il n'y a pas de doute que la morphologie sociale de ces algues en culture pure ne puisse être comparée à la morphologie extérieure d'un être pluricellulaire. Les deux apparences si différentes que présente cette algue sur agar et sur gélatine sont une indication de plus de l'extrême plasticité de ces plantes vis-à-vis du milieu. Il y aurait tout un chapitre de morphologie comparée et de morphogénèse expérimentale à écrire à propos des *Stichococcus* que nous venons de citer. Les enduits crispés du *S. mirabilis*, les disques bordés du *S. dubius*, les disques réguliers du *S. minor*, les enduits vaseux du *S. lacustris* et enfin les éventails du *S. membranacefaciens* ne semblent pas trouver leur explication dans la forme différente des cellules constitutives, lesquelles sont si semblables qu'en mélange il serait impossible de reconnaître à quelle espèce appartiennent chacune des cellules. Il faut donc bien se garder de penser que l'examen au microscope permet de reconnaître les espèces des algues unicellulaires et il faut plus que jamais insister sur la nécessité d'établir des cultures pures de ces organismes. Ce que nous voulons, en étudiant des micro-organismes, c'est résoudre ou bien certains problèmes de physiologie, ou bien le problème captivant de la valeur spécifique, ou celui de la distribution géographique ou écologique. Pour résoudre l'une ou l'autre de ces questions il est nécessaire que le matériel dont on parle soit scientifiquement défini. Puisque nous savons maintenant qu'il est absolument impossible de reconnaître, par l'inspection au microscope, au milieu d'une population de l'eau d'un étang, d'un lac, d'une tourbière, les espèces de ce groupe, il devient tout à fait inutile de les énumérer dans des catalogues dont la notation bibliographique, les citations d'auteurs avec ou sans parenthèses, les synonymes douteux et tout l'arsenal de la nomenclature moderne ne servent qu'à en dissimuler la non-valeur; je dis qu'il est tout à fait inutile de continuer à encombrer la bibliographie scientifique de ces énumérations inutiles et invérifiables. Si les systématiciens continuent dans cette voie, ils auront mérité que ceux qui ne connaissant pas la valeur supérieure de la vraie systématique, l'accusent d'être un jeu puéril sans aucune portée scientifique. Il est temps que ces choses soient dites et répétées et que les systématiciens fassent leur « mea culpa ». Il est inutile de prolonger ce quiproquo et de laisser croire à la jeunesse qu'il y a derrière ces espèces de rites qui constituent la partie la plus essentielle de la systématique spécifique contemporaine autre chose qu'une convention, qu'une nomenclature qui ne correspond à rien de positif, qui varie selon l'humeur des auteurs

et qui par conséquent n'a aucune rigueur scientifique. Je le répète, il n'est pas dans mon intention de décourager ceux qui ayant découvert dans la nature des formes non décrites, singulières ou remarquables, essaient d'en donner l'histoire du développement et au besoin les nomment à nouveau; mais ce sont là des travaux provisoires. Seule la culture pure ou la culture dans des conditions de certitude suffisante pourra nous renseigner s'il s'agit d'un organisme autonome, si son amplitude de variation est grande ou petite, si l'espèce est monomorphe, dimorphe ou polymorphe. Il est vraiment désolant de voir que la majorité des systématiciens qui s'occupent des plantes inférieures, gaspillent un réel talent à la poursuite d'une chimère: reconnaître les micro-organismes par simple étude microscopique.

Pour revenir à cette espèce, j'ajouterai qu'elle forme sur agar-lactose des gouttelettes d'un vert gai. Sur agar-Detmer, sans glycose, les colonies sont à peine visibles. Elle refuse de croître sur agar-glycose 2%, peptone 0,10% ou n'y forment que des points insignifiants. J'ai extrait la même espèce d'un triage de gonidies du *Verrucaria Dufourii* DC. et du *Verrucaria myriocarpa* Krb. Elle paraît donc très répandue (Pl. VIII, fig. 47).

C'est une espèce à cellules presque quadrangulaires, dont le diamètre des cellules va de 2,6 à 3 μ et la longueur de 2,8 à 4 μ . Elle accumule peu de réserves; le contenu de ses cellules n'est pas granulé. Si on n'y regarde de près et qu'on n'en suive pas le développement on la prendrait pour un petit *Chlorella*. Mais la disposition des cellules en chaînette, l'absence totale de sporulation, la multiplication toujours végétative et dans une seule direction en font un *Stichococcus*.

***Stichococcus Diplosphaera* (Bialosuknia) Chod.¹⁾**

Sous le nom de *Diplosphaera*, Bialosuknia a décrit un *Stichococcus* voisin par la morphologie cellulaire du *Stichococcus lacustris* Chod. mais qui en diffère essentiellement par l'apparence des colonies (n° 50 de la Collection). Cette espèce croît tout aussi bien sur agar-

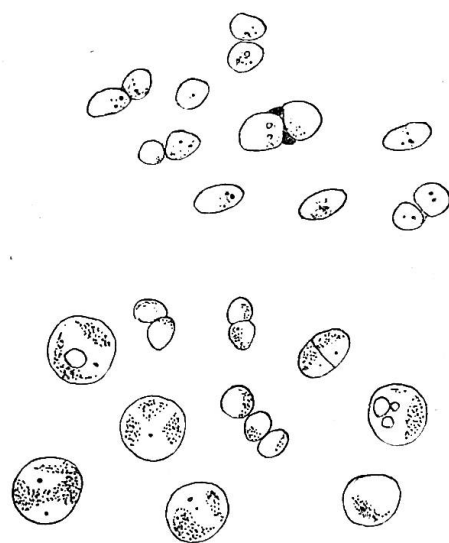


Fig. 140. *Stichococcus Diplosphaera* (Bial.) Chod. Dessin supérieur; culture sur agar-glycose; dessin inférieur, sur agar-glycose-peptone avec cellules géantes. 800—1000 \times .

¹⁾ Bialosuknia, *Diplosphaera Chodati* Bial., Bull. Soc. Bot. Genève, II, série I (1909), 103.

glycose que sur agar-glycose-peptone. L'addition de cette forme d'azote, jusqu'à 1% de peptone, n'a aucun effet accélérateur sur la croissance des colonies. Mais tandis que, sur agar-glycose, les gros disques sont vert jaune pâlisant au bord, épais et brillant, ceux, sur agar-peptone, restent vert foncé, même après 4 mois de culture. On voit

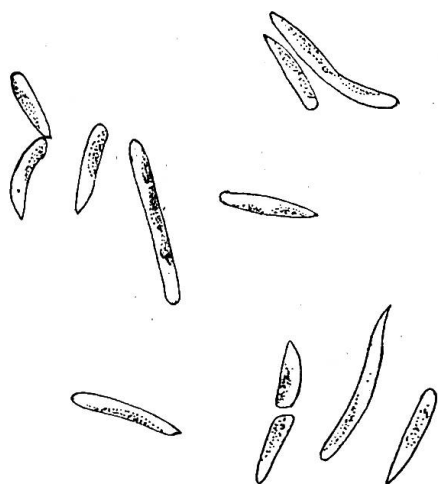


Fig. 141. *Raphidonema semper-virens* Chod. Culture sur agar-glycose. 800 \times . (n° 55) Imm.

encore ici l'influence favorable de la peptone sur la formation de la chlorophylle. Les cellules, sur agar-glycose, paraissent ellipsoïdes ou subsphériques quand elles sont isolées; elles se divisent après allongement de la cellule à la façon d'un *Stichococcus*; les deux cellules filles se détachent par dédoublement de la paroi de séparation; elles restent très souvent accolés par une anastomose médiane ou se désarticulent tout en divergeant en restant attachées par un mince et étroit débris de la membrane. Les groupements de cellules dessinés par Bialosuknia

sont purement accidentels et n'ont aucune importance systématique car la multiplication chez cette espèce ne se fait que dans une seule direction. Cultivées sur agar-glycose-peptone les cellules sont plus grosses; elles s'arrondissent et ressemblent alors à de petits *Chlorella*. Mais comme elles ne produisent jamais de spores on ne saurait les confondre avec ce genre de Cystosporées. Plusieurs même deviennent monstrueuses et le chromatophore se divise alors en plusieurs morceaux. Les dimensions sur ce milieu sont: long. 4—7 μ , larg. 3—4 μ .

Si les cultures vieillissent, les colonies finissent par devenir des disques de 12 à 14 mm de diamètre, jaune vert ou jaune canari brillant et demi-visqueux.

Bialosuknia a montré que cette algue, que nous avons triée d'un essai de sélection de gonidie de lichen (*Lecanora tartarea* Ach.) est capable d'attaquer les roches calcaires. Il ne faudrait cependant pas penser que cette algue serait la gonidie de ce dernier lichen. Sa gonidie appartient aux Chroolépидacées. Le *Stichococcus Diplo-sphaera* est donc encore une pseudo-gonidie. Elle ne liquéfie pas la gélatine. Elle vit facilement dans des milieux acides comme le milieu de Gastine.

On a cultivé aussi cette algue en présence de diverses sources d'azote en s'arrangeant qu'il y ait toujours la même proportion d'azote rapportée à 0,5% de peptone. En milieu liquide elle ne peut se dé-

velopper à l'obscurité. Sur milieu solide, elle peut utiliser toutes les combinaisons azotées expérimentées: peptone, tyrosine, glyocolle, alanine, mais la leucine est mal assimilée. Dans la lumière en milieu liquide, elle peut utiliser toutes ces matières peptiques, mais refuse aussi de se développer normalement dans la leucine (calculée proportionnellement à l'azote contenu dans 0,5% de peptone). D'après Bialosuknia, il se formerait, dans ce dernier cas, de l'acétone.

Raphidonema Lagh.

La première mention faite du genre *Raphidonema* se trouve dans un travail de Lagerheim¹⁾ sur la flore des neiges du Pichincha. Il rapporte ce genre aux Ulothrichiacées. L'espèce décrite est une plante qui vit dans la neige colorée, elle y forme des filaments courts, cloisonnés, plus ou moins courbés. Les deux extrémités s'allongent en une espèce de soie. Les cellules, à l'exception des poils, sont cylin-

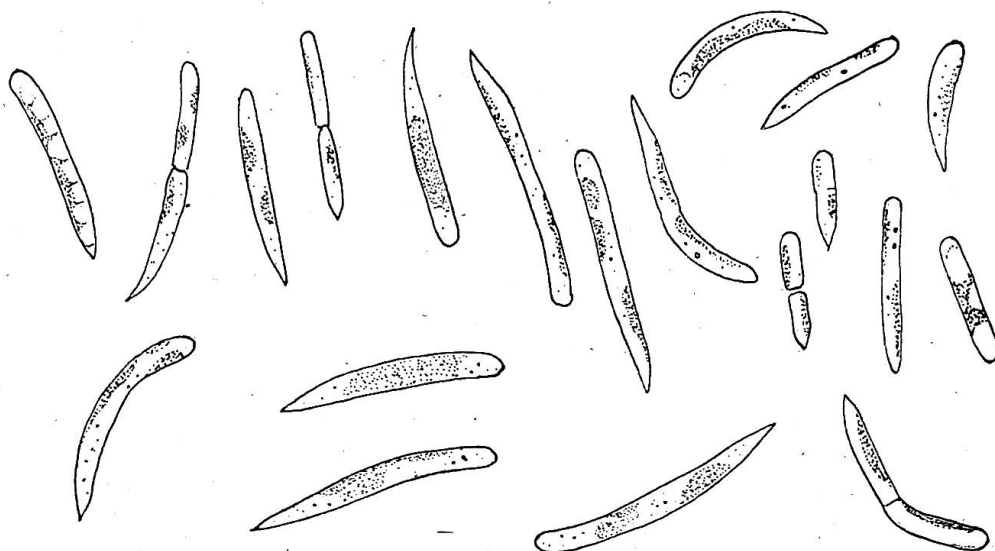


Fig. 142. *Raphidonema sempervirens* Chod. Agar-glycose. 1100 \times .

driques, elles ont 3 à 4 μ de diamètre. Il y a, dans chaque cellule, un chromatophore pariétal, sans pyrénoloïde. Lagerheim n'a pas constaté d'amidon dans la cellule; l'auteur a vu quelques stades de division et il a reconnu qu'à ce moment parfois les cellules se désarticulent plus ou moins en formant de courtes chaînettes dont l'extrémité des cellules-limites est arrondie. Il ne sait si ces tronçons peuvent se multiplier sans produire de pointe ou s'ils peuvent se désarticuler en cellules semblables à des *Stichococcus*. Il ne le croit cependant pas, car il n'a jamais rencontré de cellules qui rappelleraient ce genre.

¹⁾ Lagerheim, Die Schneeflora des Pichincha, Ber. d. d. bot. Ges. X (1892), 523, tab. XVIII, fig. 15 à 21.