

**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:** À propos du Système des Algues vertes

**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:** 20.02.2026

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

## A propos du Système des Algues vertes.

Rien de plus compliqué que les systèmes des Algues vertes proposés par les auteurs modernes qui se sont occupés de ces matières. Le dernier paru, Wille « Conjugatae und Chlorophyceae », peut nous servir de base pour la discussion : il résume l'ensemble de nos connaissances. On peut dire de cette mise au point du système de cet auteur publié en 1910 dans Engler et Prantl., Nat. Pflz. Fam., I. Teil, Abt. 2, qu'elle est soigneusement faite, qu'elle est aussi complète que possible et qu'elle rendra d'appréciables services aux débutants perdus dans le fatras de la bibliographie. Mais j'ai hâte d'ajouter que les défauts qui étaient déjà très visibles dans la 1<sup>re</sup> édition sont aggravés dans la seconde. L'auteur n'a pas su utiliser les études fondamentales si suggestives de Luther sur les Hétérocontes<sup>1)</sup> et je me permets d'ajouter qu'il n'a pas su reconnaître l'importance à attribuer à une différence sur laquelle j'ai particulièrement attiré l'attention des algologues, celle qui existe entre la division *pleuococcoïde* et *protococcoïde*. Je m'expliquerai tout à l'heure plus amplement.

Wille (l. c., pg. 1) explique son mode de grouper les espèces en ces termes. Je traduis mot à mot : « Tous sont d'accord qu'un système phylogénétique doit être établi, ou tout au moins établi comme on doit l'admettre au point de vue phylogénétique. Pour atteindre à un groupement systématique, on peut procéder de deux manières; d'après l'une, on établit d'une manière doctrinaire des caractères distinctifs, pour séparer les unités systématiques supérieures, et les unités systématiques de dignité inférieures sont plus tard, dans la mesure où elles s'associent le mieux entre elles, disposées parmi les groupes supérieurs. Cette méthode, qui fut aussi appliquée par Linné dans son système artificiel, ne fournit pas malheureusement un système phylogénétique et naturel, mais un système absolument artificiel, ainsi lorsque chez les plantes supérieures les étamines ou chez les Algues les cils sont utilisés comme caractères principaux.

« Selon la seconde méthode, on commence par les espèces, on les groupe en genres, on associe ces derniers en famille qu'on essaye de

<sup>1)</sup> Luther, A. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar. B. 24 (1899), III, 13.

circonscrire, et, après évaluation exacte des caractères qui, à l'intérieur de chaque groupe, sont plus ou moins variables ou constants, les familles sont disposées en séries.»

Wille dit avoir préféré la seconde méthode (l. c., 2).

Je voudrais, avant de commencer la discussion, me défendre de cette idée que, dans l'établissement d'une classification, je procéderaï en partant d'une préoccupation phylogénétique. Toute vraie classification, tout honnête groupement doit avoir été fait en dehors de toute préoccupation philosophique. Il s'agit dans une classification de grouper selon le degré de ressemblance, en utilisant tous les caractères susceptibles d'évaluation inéquivoque. La valeur de chaque caractère dans la classification sera déterminée par son degré d'universalité. D'autre part, on tiendra compte, non pas seulement de caractères choisis arbitrairement, mais on les choisira dans la mesure où ils sont associés à d'autres caractères qui en dépendent, les accompagnent et les vérifient.

On n'aura pas d'égard aux ressemblances purement extérieures. On évitera, par exemple, de croire que le stade unicellulaire soit en lui-même un caractère de premier ordre, sachant que ce caractère apparaît dans différents groupes d'Algues bien définis :

*Porphyridium* (Algues rouges),

*Phaeococcus* (Algues brunes),

*Chlorella* (Algues vertes).

Il ne me paraît pas que Wille ait mis à exécution son programme qui est en lui-même acceptable. Il a trop tenu compte de caractères épharmoniques, de convergence.

Cet algologue croit trop fortement à l'existence d'un petit nombre d'espèces: « Es ist offenbar in der Jetztzeit eine Neigung vorhanden, gute Arten als Gattungen und Individuen als Varietäten oder Arten zu beschreiben. Es ist jedoch noch nicht zulässig, die Resultate der experimentellen Forschung über die Elementararten der höheren Pflanzen ohne weiteres in die Algologie zu übertragen; es fehlt ja beinahe ganz an Kulturversuchen, um die Existenz der Konstanz der Elementararten bei Algen nachzuweisen. Wir wissen noch lange nicht genug darüber, welchen Einfluss die äusseren Bedingungen auf die Ausgestaltungen der Algen ausüben können.»

Il faut reconnaître avec Wille que plus d'un des algologues modernes décrivent comme nouveautés des individus un peu aberrants. Ce sont ces algologues qui ne font jamais l'étude de l'évolution des organismes et qui traitent de cette science comme si elle consistait en une énumération d'objets. Ils procèdent à la manière de collectionneurs de timbres-poste ou de celui qui classifie des médailles.

L'algologie est encombrée de ces amateurs distingués qui sauvent leur insuffisance par une documentation bibliographique qui en impose aux débutants.

Wille n'est pas de ceux-là. Mais il aurait dû songer que, dans le domaine connexe des mycètes, les espèces morphologiques, culturelles et physiologiques sont nombreuses. Je prends comme exemple les bactéries ou les saccharomycètes.

Il y a donc forte présomption en faveur de l'idée qu'à l'intérieur d'un genre il peut y avoir beaucoup d'espèces élémentaires.

Ce que Wille aurait pu dire, c'est que la méthode habituelle d'observation est insuffisante pour élucider, chez les Algues inférieures, le problème de la valeur spécifique. Je m'étais efforcé de faire ressortir ce point particulier dans mon Mémoire sur le « Polymorphisme des Algues ». Je l'ai développé plus haut et lui ai donné une base expérimentale irréfutable.

Il y a plus d'espèces d'algues inférieures que les méthodes de l'inspection au microscope ne peuvent en reconnaître. Nous sommes seulement au début d'un superbe champ d'investigation.

Quant aux effets des conditions de culture, on a vu dans mes Monographies combien certaines de ces plantes sont plastiques. Il devient dès lors évident que la délimitation spécifique est affaire d'expérimentation et que tout le verbiage des algologues de l'ancienne école n'y peut rien changer. Tout travail d'algologie fait en dehors des cultures pures est, au point de vue spécifique, provisoire et douteux. Les auteurs qui trouvent nos méthodes trop longues, feront bien de chercher un champ d'étude plus facile. Ce n'est pas leurs citations bibliographiques plus ou moins vérifiées qui nous en imposeront. On ne peut affirmer dans l'état actuel de la science la dignité systématique d'une forme observée d'algue verte inférieure que lorsque cette observation aura été contrôlée à partir de cultures pures!

Quel mycologue sans cultures oserait publier de nouvelles espèces de Mucorinées, d'Hyphomycètes, etc.?

Aussi me dispenserai-je en général de *discuter* ici de la valeur *spécifique* supposée des formes décrites dans les longues listes des collectionneurs des deux mondes. Je n'utiliserai leurs observations qu'au point de vue de la classification générique et du groupement des familles.

Quand Wille dit qu'il faut d'abord commencer avec les espèces, il émet une prétention qu'il est incapable de réaliser lui-même puisque, se passant de cultures pures, il ignore l'amplitude des variations

de ses espèces; il s'expose à confondre plusieurs espèces. Tout ce qui précède est la démonstration de ce que j'avance ici.

Il ne peut s'agir dans l'exposé de Wille, comme dans celui de tous les autres algologues, que d'espèces plus ou moins hypothétiques, tout au moins provisoires, très souvent d'espèces collectives.

Mais ces réserves étant faites, on peut chercher à évaluer pour une classification les degrés de ressemblance ou de dissemblance des objets observés en nature.

Admettons avec Wille que le nombre des cils à lui seul ne suffise pas comme caractère principal de classification. Mais si, à ce caractère du nombre et de la position des cils, viennent s'adjoindre d'autres caractères qui le complètent, ce caractère prend une importance capitale.

Ainsi, dans les Volvocées de Wille les genres *Gonium* Müll., *Platydorina* Kof., *Eudorina* Ehrb., *Pandorina* Bory, *Volvox* L., *Pleodorina* Schaw. ont tous deux cils par cellule et un pyrénôïde central, tandis que *Mastigosphaera* Schewk., n'a qu'un cil et un pyrénôïde latéral (?). — De même dans *Xanthodiscus Lauterbachii* Schew. et dans *Mesostigma* Lauth. les deux cils naissent latéralement sur le corps aplati. On indique pour ces espèces des sortes de pyrénôïdes. Quoi qu'il en soit, si on suivait la méthode de Wille, on aurait répugnance à jeter dans un même groupe des genres si affines que les Volvoceae citées en premier lieu et ces espèces de Flagellées vertes ou vert bleuâtre monociliées ou irrégulièrement biciliées. Dans tous les cas, il conviendrait de séparer ces derniers en une série aberrante, sinon toute la diagnose des vraies Volvoceae devient caduque.

Pour moi, ces genres aberrants doivent être rapportés aux Flagellées proprement dites.

La famille des Tétrasporeacées, selon Wille, contient les choses les plus invraisemblables :

*Prasinocladus* Kuck. et *Euglenopsis* Davis. qui par leur mode de division, l'absence de pyrénôïde et d'amidon sont également des Flagellées proprement dites,

*Ecballiocystis* Bohlin, — *Collinsiella* Setch. et Gardn. dont la morphologie, le chromatophore en haut de la cellule et le pyrénôïde, le mode de division en font une espèce voisine de *Hydrurus* (Flagellée brune), — *Dictyosphaerium* Naegeli (voir plus haut Monographie, pg. 123) qui est une Cystoporee typique, tous ces genres hétéroclites associés aux vraies Tétrasporeacées, *Tetraspora* Link., *Stapfia* Chod., *Apiocystis* Naeg. et *Schizochlamys* A. Br., *Palmella* (Lyngb.) Chod. Il me faudrait plus de place que je n'en dispose pour montrer

tout l'artificiel de ce groupement des « Tetrasporaceae » de Wille où des Pleurococcoïdes comme *Planophila* Gerneck et *Chlorosarcina* Gern. voisinent avec de vraies Palmellacées comme *Palmella* (Lyngb.), Chod., *Tetraspora* Link. et *Apiocystis* Naeg.

La famille des Botryoccoceae est déjà plus naturelle. Wille involontairement a reconnu le bien fondé du groupe des Hétérokontae de Luther, car il rapproche de *Chlorosaccus* Luther, dont les zoospores sont à deux cils asymétriques, sans pyrénôïde et sans amidon, les genres *Mischococcus* Naeg., également sans amidon et à chromatophore jaune verdâtre, *Stichogloea* Chod. et *Botryococcus* Kütz., chez lesquels manque également l'amidon et dont la couleur du chromatophore est jaunâtre ou vert livide ou vert bleuâtre.

Il y a là une concession importante et l'aveu involontaire de la valeur de l'hypothèse de Luther (Hétérokontes).

Je n'ose dire ce que je pense des « Pleurococcoceae » de Wille. On y voit accouplés :

*Pleurococcus Naegelii* avec sa division végétative (v. sub *Pleurococcus*) — *Gloeotaenium* Hansgirg qui n'est guère qu'un *Oocystis* à membrane différenciée et à chromatophore à pyrénôïde distinct. — *Coccomyxa* Schmidle, genre voisin de *Raphidium* (voir sub *Coccomyxa*). — *Chlorobotrys* Bohlin, qui est une plante sans pyrénôïde, sans amidon, qu'avec beaucoup de raison Bohlin avait rapprochée de *Chlorosaccus* et cependant Wille n'hésite pas à la mettre parmi des plantes à pyrénôïdes et à amidon, quoiqu'elle manque de pyrénôïde.

C'est le plus hétéroclite assemblage qu'on puisse imaginer.

Dans ses « Protococcaceae » il fait également entrer des Flagellées sans pyrénôïdes et sans amidon munies d'un cil ou de deux cils inégaux comme :

*Botrydiopsis arhiza* Borzi, *Polychloris* Borzi, *Characiopsis* Borzi, *Chlorothecium* Borzi, *Peroniella* Gobi et *Stipitococcus* W. et G. S. West qui, de l'avis unanime des autres algologues, vont dans les Flagellées affines aux Hétérokontes.

On pourrait hésiter à propos de questions de classification si l'auteur avait réussi à grouper ses genres en séries naturelles; mais l'observateur le plus inattentif sera frappé de l'incohérence de ces groupements.

C'est par une violence tout aussi grande, faite aux principes d'une classification naturelle, qu'il détache les Ophiocytiaées de leurs alliés les Conferves. Sans aller aussi loin que certains auteurs qui



font des *Ophiocytium* Naeg. et des *Tribonema* Derb. Sol. (*Conferva*) un seul et même groupe, il faut reconnaître avec tous les algologues modernes que ce genre *Ophiocytium* n'est guère qu'une réduction des Conferves.

Pour ne pas nous écarter de ce sujet, disons que de réunir les *Tribonema* Derb. Sol. (*Conferva*), les *Bumilleria* Borzi, avec leurs deux cils inégaux et leurs chromatophores multiples sans pyrénoides et sans amidon aux *Ulothrix* Kütz. avec leurs zoospores 4 ciliées, à pyrénoides et aux *Hormidium* symétriquement biciliés, me paraît tout aussi fâcheux et contraire à toute bonne systématique. Je doute fort que les algologues compétents suivent Wille en adoptant ses groupements artificiels.

Je le répète, le défaut essentiel de la classification de Wille, c'est d'avoir méconnu l'importance du caractère de la position des cils et de la symétrie de la zoospore. Tous ceux qui ont eu à s'occuper de classifications savent que *si un caractère est susceptible d'en faire prévoir d'autres*, il a une réelle valeur systématique. Ainsi, une plante qui a dans sa fleur un ovaire divisé par une fausse cloison, à laquelle sont attachés des ovules campylotropes, a aussi 4 sépales et 4 pétales, 6 étamines dont deux plus courtes, des cellules ferments et des glycosides sulfurées, des poils non cloisonnés et un embryon courbé. Utiliser pour la classification un caractère choisi n'est pas faire de la classification artificielle, si ce caractère est lié, s'il est en rapport constant avec d'autres caractères comme dans le cas que je viens de citer.

Or nous savons qu'une Algue inférieure qui possède à sa zoospore deux cils inégaux ne produit jamais de pyrénouïde ni de véritable amidon; que dans cette algue les réserves hydrocarbonées sont de l'huile ou d'autres matières grasses, que le chromatophore a le plus souvent une teinte jaunâtre ou livide, ou au moins qu'il n'est pas d'un vert franc.

Si nous pouvons, par ce caractère unique, prévoir plusieurs autres particularités, n'est-ce pas que ce signe a une réelle valeur systématique?

Mais chacun sait que la famille la mieux définie compte des représentants authentiques qui échappent à la diagnose choisie pour un ou deux signes, tout en se conformant à la règle pour les autres. Ainsi, toutes les Crucifères n'ont pas que 6 étamines, etc. Ici de même: nous n'hésiterons pas à grouper autour des Hétérokontes les Algues qui, tout en n'ayant pas de zoospores, à l'inspection desquelles on puisse reconnaître clairement leur attribution aux Algues à cils inégaux, présentent plusieurs chromatophores de couleur livide, jaunes

ou brunâtres, vert bleuâtre mais non franchement verts, et, comme réserve hydrocarbonée, de l'huile ou un autre corps gras. Wille, d'ailleurs, a inconsciemment reconnu le bien-fondé de cette conclusion en mettant dans une même famille, celle des Botryococcées, *Chlorosaccus* Luther, avec ses zoospores à deux cils inégaux *Stichogloea* et *Botryococcus* dont on ne connaît pas les zoospores ou qui n'en fabriquent pas.

J'ai déjà, dans le « Polymorphisme des Algues », donné une esquisse de ma classification. Je n'ai que peu à changer aux grandes lignes de celle-ci, quand même Wille semble l'avoir complètement ignorée.

Je me sens fortifié dans ma conviction qu'il faut définitivement sortir des Chlorophycées, les Hétérokontes de Luther et tous leurs alliés pour les mettre à la base des Phéophycées. Il m'est indifférent qu'on les réunisse à ce groupe ou qu'on les en rapproche seulement. C'est une question de mesure. Mais il me paraît impossible de ne pas saisir l'extrême analogie qui réunit, d'une part, les Phéophycées inférieures, les Ectocarpées, p. ex., par la forme de leurs zoospores et l'insertion des cils, comme par l'absence de vrais pyrénoides et d'amidon proprement dit, avec la plupart des Flagellées jaunes ou jaune brunâtre et par eux avec les Hétérokontes que la plupart des auteurs, par tradition, laissent encore parmi les Chlorophycées. Je n'ai pas hésité, dans mes « Principes de Botanique », <sup>1)</sup> puis dans « Le Polymorphisme des Algues », à procéder ainsi, étant persuadé que dans un avenir qui n'est pas éloigné tous les algologues compétents seront de mon opinion.

Si l'on procède ainsi, tout le système prend une grande clarté; les genres se groupent tout naturellement.

On saisit alors qu'aux deux grands groupes d'Algues zoosporées, les Chlorophycées et les Phéophycées, correspondent des Flagellées particulières; aux Chlorophycées, les Volvocinées mobiles, unicellulaires ou en colonies; aux Phéophycées, les Flagellées jaunes ou jaunâtres proprement dites, comme les Chrysomonadinées <sup>2)</sup> et les Cryptomonadinées, etc.

Dès qu'on a saisi ce point essentiel, il n'est plus difficile de reconnaître les affinités multiples qui associent les *Chloramoeba* et leurs alliés aux Chrysomonadinées, à tel point que les limites sont difficiles à établir entre les deux séries, les Hétérokontes verts livides et les Hétérokontes franchement jaunes.

<sup>1)</sup> Chodat, A., Principes de Botanique, Paris et Genève (1907), (1909).

<sup>2)</sup> Pascher, A., Chrysomonaden des Hirschberger Grossteiches (1910)  
— Pascher et Lemmermann, in Pascher, Die Süßwasserflora, Heft 2, Flagellatae (1913).



Parmi ces dernières, on trouve de singulières plantes que Wille lui-même a quelque peine à accepter parmi les Chlorophycées; je veux parler de cellules comme le *Phaeodactylon* Bohlin, dont cet auteur dit: « Diese Gattung gehört kaum zu den Chlorophyceen; die systematische Stellung ist sehr unsicher; sie würde am besten zu den braunen Algen gerechnet werden (l. c., 61). »

Mais on peut dire la même chose de *Centritractus* Lemm. conservé provisoirement par Wille parmi les Chlorophycées. Il n'y a pas de doute que sa place est à côté de *Sciadium* et d'*Ophiocytium*, le mode de désarticulation de la membrane est bien celui que Bohlin a décrit pour ce genre et qui, à côté des autres caractères, le relie étroitement au genre *Conferva*. Mais Wille laisse encore dans divers groupes et familles de ses Chlorophycées des Algues sans zoospores, il est vrai, mais qui, par leur contenu cellulaire, vont encore avec plus de raison vers *Chloramoeba* que *Stichogloea* ou *Botryococcus*. Je veux parler des genres:

*Chlorobotrys* Bohl., *Meringosphaera* Lohmann, *Franceia* ? Lemm., *Pelagocystis* Lohm. Le ou les chromatophores jaunâtres ou livides, l'absence de pyrénoides et d'amidon, et, dans *Chlorobotrys*, le mode d'exuviation, la présence de l'huile, en font des plantes très voisines des états immobiles des Hétérokontes et des Chrysomonadées.

J'ajoute que tout le groupe des *Characiopsis* Borzi caractérisé par un cil unique à la zoospore et par une réelle unité de structure du contenu cellulaire, couleur, chromatophore, mode de dissémination, doit aussi aller dans cette direction et y former une série particulière.

Il est bien loin de mon esprit de prétendre que la classification que je propose ne soit pas susceptible d'améliorations de détails et même de modifications sérieuses. Chaque nouvelle découverte viendra préciser les affinités, remplir les hiatus et donner plus de corps à l'ensemble.

Mais, dans l'état actuel de nos connaissances, elle me paraît donner une idée aussi exacte que possible des affinités entre les genres des Algues inférieures.

Cette classification est d'ailleurs soutenue par les travaux si intéressants de Klebs<sup>1)</sup>, Senn<sup>2)</sup> et de M. Pascher<sup>3)</sup> sur les Chrysomonadinées et les Cryptomonadinées. Ce dernier auteur n'hésite pas à rapprocher, il est vrai dans des séries spéciales, les *Cyanomonas* bleu vert, les Phéocapsacées (*Phaeoplax*, *Phaeococcus*, *Naegeliella*, *Phaeo-*

<sup>1)</sup> Klebs, Flagellatenstudien, Jahrb. f. wiss. Zoolog. (1892), 55.

<sup>2)</sup> Senn, Flagellées, in Engl. et Prantl. Nat. Pflz. Fam.

<sup>3)</sup> Pascher, Der Grossteich bei Hirschberg in Nord-Böhmen, Leipzig (1910).

*cystis*, etc.) et les Cryptomonadées proprement dites (*Cryptomonas*, *Nephroselemis*) avec lesquelles il met en parallèle les Dinoflagellées, le tout présentant des affinités indiscutables vers les Phéophycées, d'une part, vers les Chrysomonadinées, d'autre part. C'est ce que j'ai avancé déjà en 1907, dans mon *Système* (v. Principes de Botanique, Genève, 1<sup>re</sup> éd. (1907, pg. 717) et, plus particulièrement, en 1909 dans le *Système* plus détaillé publié dans le « Polymorphisme » (l. c. (1909), 156). Et parmi les genres étudiés par Pascher, il y a des Algues à un cil comme *Calycomonas* Pasch. (B. d. d. b. G., XXIX (1911), 519), *Chrysopyxis* Stein (l. c., 1909, 249), *Chromulina* Cienk. (l. c., 1909), des algues biciliées à cils inégaux, comme *Ochromonas* Wysotsky, *Phacomonas* Lohm., *Cryptochrysis* Pascher, *Protochrysis* Pasch. Les hydrates de carbone, quand ils sont figurés, se colorent en rouge violet et non pas en bleu (l. c. (1911), 191). Pour ce qui est des idées de cet auteur, on verra avec fruit le tableau qu'il fait des affinités des Cryptomonadées (l. c. (1911), 203), ou son travail sur les Cryptomonadinées. Ainsi, dans les deux grandes classes des Algues zoosporées, il y a, au début de la classification des unicellulaires ciliés (*Chlamydomonas*: *Cryptochrysis* Pascher), des unicellulaires ciliés incolores (*Polytoma*: *Phyllomitrus*) dérivant indubitablement des formes colorées comme *Chlamydomonadées* d'une part et *Flagellées* colorées d'autre part (v. Senn, in Engl. et Prantl., Nat. Pflz. Fam., Flagellaten). Il y a, dans les deux séries, des formes habituellement palmelloïdes (*Palmella*, *Tetraspora*: *Chlorosaccus fluidus* Luther), des formes mobiles ou immobiles plus ou moins associées (*Sphaerocystis* Chod., *Chromulina* Cienk., *Ochromonas sociata* Pascher, *Uroglena* sp.) (Pascher, l. c. (1910), 348). On y trouve des colonies mobiles sphériques (*Pandorina*: *Uroglena Volvox* Ehrb.), des arbuscules à coques ouvertes (*Raphidium* f. *ramosum* nob. v. Alg. vertes (1902), fig. 89: *Dinobryon* Ehrb.; *Dictyosphaerium* Naeg.: *Mischococcus* Naeg.), des formes immobiles sphériques (*Chlorella* Beijr.: *Chlorobotrys* Bohl.), des formes thalleuses plus ou moins gélatineuses (*Tetraspora* Link.: *Botryococcus* Kütz., *Coccobotrys* Chod.), des formes baculaires (*Raphidium* Kütz.: *Centritractus* Lemm.), baculaires ramifiées (*Tetraedron* Kütz.: *Phaedactylon tricornutum* Bohl.), des formes filamenteuses réduites (*Stichococcus* Naeg. (dérivées d'*Ulothrichiacées*): *Bumilleria* Borzi (dérivées de *Conferva* etc.).

On peut donc dire que ces deux groupes, dans leurs formes inférieures, présentent un remarquable parallélisme, que chez les deux, les mêmes conditions de la vie aquatique, planctonique ont pour correspectif de mêmes adaptations (*Golenkinia* Chod.: *Meringosphaera* Lohm.). Ce sont ces phénomènes de convergence qui ont amené quelques algologues, en particulier Wille, à réunir ces formes analogues

en groupes artificiels et qui comprennent des plantes d'origine systématique bien différentes.

Quant à ce qui concerne le système des Chlorophycées débarrassées des « allotria » énumérées, je n'ai guère à modifier ce que j'ai avancé précédemment. Il me semble encore aujourd'hui tout aussi important qu'alors de distinguer nettement entre un vrai cloisonnement tel qu'il s'effectue dans le genre *Pleurococcus* et les algues filamenteuses et la multiplication qui se fait exclusivement par spores ou autospores dans ce que j'ai appelé les Protococcoïdées.

Aujourd'hui comme alors, les Palmellacées (Tétrasporees des auteurs) sont si affines aux Volvocinées que la limite est presque impossible à définir. Entre un *Tetraspora* et un *Chlamydomonas* il n'y a guère que des distinctions d'apparence habituelle. Mais il vaut mieux maintenir les deux familles qui « habituellement » se laissent facilement reconnaître. Je maintiens le genre *Sphaerocystis* Chod. que Wille veut contre toute évidence débaptiser en *Gloeococcus* Braun. J'ai déjà expliqué autrefois pour quelle raison le genre d'Al. Braun ne peut être identique à mon genre *Sphaerocystis*. Il y a, il est vrai, analogie de cellules, mais cette analogie est tout aussi grande avec celles de plusieurs Volvocacées à chromatophore en cloche. D'autre part, cette analogie cesse si on compare les états immobiles de *Sphaerocystis* avec leurs cellules sphériques dont les produits de la division se groupent en amas botryoïdes, tandis que les cellules de *Gloeococcus* se comportent exactement comme des états gloeocystis d'un *Chlamydomonas*. D'ailleurs, il n'y a aucune identification possible. *Sphaerocystis* est une algue microscopique du plancton, *Gloeococcus* une masse gélifiée uniforme de la grosseur d'une pomme (A. Br. à cénobes sphériques, l. c.).

Fondée sur le genre *Pleurococcus*, créé par Meneghini à propos du *Pl. vulgaris*, la famille des Pleurococcacées a subi bien des vicissitudes; il vaudrait peut-être mieux la supprimer complètement. Borzi a le premier fait remarquer que le *Pl. vulgaris* Menegh. est une algue dont les chromatophores sont étoilés et qui possède un pyrénocyste. Or on s'est habitué pendant longtemps à cause d'une méprise de Naegeli, continuée par Gay et par presque tous les auteurs, à considérer une autre espèce comme le *P. vulgaris* de Meneghini. J'ai montré qu'il fallait la séparer ou en constituer une espèce particulière que j'ai nommée *P. Naegelii* Chod. Dans les « Etudes critiques et expérimentales sur le Polymorphisme des Algues », j'ai montré que dans les cultures (sans autres algues) le *Pl. vulgaris* Menegh. ou tout au moins ce que j'ai considéré comme tel, est une forme si voisine des *Schizogonium* qu'il est difficile de ne pas admettre un lien géné-

tique, ou tout au moins de la considérer comme appartenant à ce groupe de plantes comme forme réduite. Je pensais alors que les états *Cystococcus* produisant des zoospores pourraient éventuellement appartenir au cycle d'évolution du *Pleurococcus vulgaris* Menegh. Mais depuis lors j'ai obtenu en culture pure des *Cystococcus*, les uns extraits des lichens, les autres directement des substratum inertes qui ne sont certainement pas des stades d'un *Pleurococcus vulgaris* Menegh. (voir pg. 186) et qui jamais ne présentent un vrai cloisonnement. Ce sont des algues à chromatophore étoilé, à pyrénocyste central et qui se multiplient à la façon d'un *Chlorococcum*. Comme je ne sais pas qu'on ait obtenu des zoospores à partir d'états pleurococcoides, c.-à-d. à partir des paquets 4-cellulaires du type classique du *Pl. vulgaris* Menegh., il devient extrêmement douteux que cette dernière plante soit susceptible de se comporter comme un *Cystococcus*. Il est tout aussi douteux que les cellules arrondies (l. c., pl. III, fig. 14 et fig. 7, pl. IV, fig. 15), dans lesquelles naissent des spores, appartiennent réellement soit au *Pleurococcus vulgaris*, soit au *Schizogonium radicans* (*Hormidium murale* (Lyngb.) Kütz.) Mais je suis toujours du même avis que les formes décrites par moi sous le nom de *Pl. vulgaris* Menegh. doivent entrer comme forme réduite dans *Prasiola* (v. fig. 1—15, tab. II).

Il n'en reste pas moins que les Pleurococcacées des auteurs et en particulier de Wille ne comprennent plus l'espèce *Pleurococcus vulgaris* Menegh. Après ce qui a été dit et ce que l'on a vu d'après mes cultures pures, il est tout aussi impossible de maintenir dans un même genre le *Pl. vulgaris* Menegh. et le *Pl. Naegelii* Chod. Dans les deux, ainsi qu'on l'a vu, le petit thalle se multiplie par cloisonnement vrai en une petite plaque dont les cellules peuvent se désarticuler. Chacune peut aussi produire des filaments. Mais il y a dans les chromatophores une différence trop essentielle. Ce sont des algues à vrai cloisonnement et qui ne sont guère que des formes réduites de Chlorophycées cloisonnées et filamenteuses.

Dans tous les cas, ni le *P. vulgaris* Menegh., ni le *P. Naegelii* Chod. ne peuvent constituer le type des Pleurococcacées tels qu'ils sont compris dans le système de Wille.

Cet auteur y fait rentrer *Gloeotaenium* Hansg. (une espèce voisine de *Oocystis*, donc une Protococcacée), *Pelagocystis* Lohm. qui paraît être une Flagellée azoosporée massive, *Pseudotetraspora* Wille dont la place systématique est très incertaine, mais qui certainement n'a aucune affinité avec *Gloeotaenium* Hansg. Quant aux *Coccomyxa* Schmidle, j'ai montré qu'il s'agit d'une Protococcacée affine aux *Raphidium* Kütz. et aux *Kirchneriella* Schmidle.

Pour ce qui est de l'*Elakatotrix gelatinosa* Wille, il semble que cette espèce doive se rapprocher de *Raphidonema* Kütz., malgré la présence du pyrénioïde. Mais j'ai peine à croire que l'*E. americana* Wille (*Fusola viridis* Snow) soit voisine de la précédente, son développement étant bien celui d'un *Scenedesmus* à son état *Dactylococcus*, car la segmentation, tout d'abord transversale, se fait ensuite obliquement et les cellules autospores se séparent à la façon d'un *Coccomyxa* Schmidle ou d'un *Raphidium* Kützing. Aussi est-ce avec raison que Collins les met parmi les Scénédésmacées (l. c., p. 167).

La famille des Protococcacées telle qu'elle est maintenant comprise par Wille, comprend des algues unicellulaires dont les cellules à l'état végétatif ne contiennent qu'un noyau et qui se multiplient par zoospores, sans posséder un véritable cloisonnement. Les zoospores possèdent 2 ou 4 cils.

Ce sont mes Protococcacées zoosporées (Polymorph, p. 152). Il faut pour les raisons déjà indiquées (p. 176) leur enlever les genres *Botrydiopsis* Borzi, *Polychloris* Borzi et toutes les Chlorothecieae.

Quant aux *Rhodochytriae*, il est excessivement douteux si vraiment ce sont des Protococcacées incolores. Le gros noyau de *Rhodochytrium* et tout le développement fait plutôt penser à une Chytridiacée. Je ne connais pas de Protophyte à noyau de cette catégorie (v. Griggs R. F., The development and cytology of *Rhodochytrium*, Bot. Gazette, Vol. LIII (1912), 127).

Wille a fait pour mes Protococcacées autosporées, deux familles, les Oocystacées et les Célastracées, entre lesquelles il place les Hydrodictyacées (*Euastropsis* Lag., *Pediastrum* Meyen, *Hydrodictyon* Roth). Il me paraît bien difficile de ne pas considérer les Hydrodictyacées comme des Protococcacées à cénobes et de n'y pas voir une série parallèle à celle des Protococcacées autosporées qui culmine dans le genre *Coelastrum* Naegeli, type parallèle à *Pediastrum* Meyen. J'ai montré comment, par l'augmentation de la concentration du milieu, on peut transformer les *Pediastrum* en des états coelastroïdes. Je n'ai pas à revenir sur cette démonstration trop oubliée par ceux qui se sont occupés des liens qui unissent les divers groupes des Protococcoïdées.

D'autre part, on ne voit pas bien la nécessité de couper en deux les Protococcacées autosporées (Scénédésmacées d'Oltmanns). Car dans les Oocystacées de Wille, les *Oocystis* Braun. sont souvent réunis en une espèce de cénobes; il en est de même des *Richteriella* Lemm. et, dans une certaine mesure, des *Nephrocytium* Naeg. et des *Kirchneriella* Schmidle, tandis que dans les Scénédésmacées de Wille le genre *Scenedesmus* comprend des espèces qui sont plus souvent à



l'état de cellules isolées que de cénobes; il en est certainement de même des *Raphidium* Kütz. (*Ankistrodesmus* Corda).

Je renvoie le lecteur aux « Algues vertes de la Suisse », où j'ai exposé tout au long le mode de formation des cénobes et la signification qu'il faut attacher aux termes d'autospores et d'autocolonies ou auto-cénobes. On a vu d'ailleurs dans mon étude du genre *Scenedesmus* combien le cénobe est susceptible de se modifier. J'ajoute que les *Coelastrum* en culture pure montrent une plasticité étonnante, le cénobe n'étant qu'une morphose induite par le milieu planctonique, c'est-à-dire l'eau très pure.

Des Ulvacées anciennes Wille sort, avec raison, le genre *Prasiola* (Ag.) Menegh. qui va rejoindre les *Schizogonium* Kütz., tandis que *Protoderma* Kütz. est attribué aux Chétophoracées.

Mais je ne saurais souscrire à l'arrangement de Wille quand il réunit sous le nom d'Ulothrichiacées, des Hétérokontes comme *Conferva* (*Tribonema* Sol. Derb.) et *Bumilleria* Borzi avec de vrais *Ulothrix* comme *U. zonata*.

Tandis que je vois avec plaisir qu'il a séparé les *Schizogonium* et les *Prasiola* en une famille différente; c'est ce que j'avais déjà fait en 1902 (Algues vertes de la Suisse).

Les Chétophoracées telles que l'auteur les présente sont à peu près acceptables. Il faut cependant en distraire le genre *Heterococcus* Chod. (*Monocilia* Gerneck) et sans doute aussi *Phaeothamnium* Lag. (voir pag. 177).

Il a aussi, conformément à ce que j'ai fait en 1902, séparé de ce groupe des Chétophoracées les Chroolépидacées avec les genres *Trentepohlia* Mart., *Phycopeltis* Mill. et *Cephaleuros* Kunze.

C'est peut-être avec raison qu'il fait un groupe spécial des Chétopeltidacées qui, par leurs soies particulières, montrent bien les unes vers les autres des affinités incontestables.

Je donne ci-après un résumé du système tel qu'on peut le concevoir aujourd'hui.