

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: Introduction

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

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

Introduction.

Y a-t-il quelque chose de plus captivant que l'étude des algues dans la nature? La richesse des formes, la grâce des contours, la couleur et l'apparence des chromatophores sont, pour le botaniste déjà rompu au métier, un inépuisable trésor. Longtemps j'ai poursuivi, par tous les temps, du sommet des Alpes avec leurs neiges colorées jusqu'à la mer azurée, les vicissitudes des algues du bassin du Rhône, explorant neiges, tourbières, cascades, étangs et lacs, tâchant de saisir les rapports qui existent entre la forme et le milieu, entre les dispositions particulières et le mode de vie.

Parmi les sujets attrayants que comporte cette étude, le plancton a aussi attiré mon attention, non seulement celui de nos vrais lacs, mais plus tard celui de nos étangs et de nos tourbières. J'ai ainsi gagné une connaissance solide de la biologie de nos algues et aussi de leur systématique. Et à mesure que j'avais dans ce travail, je devais me convaincre que l'identification des espèces, disons des formes rencontrées, était souvent chose fort difficile. Cette difficulté provenait tout d'abord du fait que les descriptions des anciens algologues, et aussi souvent des nouveaux, paraissaient incomplètes, le plus souvent si vagues que, faute de certitude, il fallait se décider, au plus près de la probabilité, pour un binôme déjà publié ou, lorsque la concordance était trop douteuse, pour un nouveau nom accompagnant un dessin et le plus souvent l'histoire du développement de l'algue considérée. Mais la difficulté provenait aussi du fait que les algues vertes paraissent souvent douées d'une remarquable plasticité. Selon les circonstances du milieu ou leur degré d'évolution individuelle, elles se présentent sous des apparences très variables. C'est ce qu'on appelle le polymorphisme. Il semble donc, si tel est le cas, que le programme de tout algologue serait de connaître tout d'abord l'histoire de l'algue considérée, puis de la suivre dans ses vicissitudes variées, tant celles qui résultent de son ontogénie que celles qui dépendent d'une manière de réagir morphologiquement vis-à-vis des divers milieux.

Lorsque le physiologiste, curieux de connaître tous les états conditionnés par le milieu externe ou interne, veut résoudre cette question, s'il s'agit de plantes supérieures ou tout au moins de plantes

non microscopiques, il n'a qu'à prendre plusieurs plantes de la même espèce et soumettre des lots de mêmes plantes soit aux mêmes conditions, soit à des conditions changées. Il reconnaît alors que chaque plante a une gamme de possibilités lesquelles deviennent apparentes selon l'excitant et selon la durée et l'action de ce dernier ou la valeur de son intensité.

Ce serait donc le même problème que l'algologue aurait à résoudre lorsqu'il veut connaître les diverses manières d'être qui correspondent à une plante donnée dans un milieu donné; mais la plupart se sont bornés à attribuer, au jugé, par l'examen des formes rencontrées dans la nature, divers états à une espèce. On pouvait, selon le degré de confiance qu'inspire le jugement de tel savant, tenir pour plus ou moins probables les attributions faites. Et en réalité, pendant longtemps, on a procédé ainsi: en suivant Cienkowski on a admis les états palmelloïdes de *Stigeoclonium* lorsqu'il eut démontré que, hors des thalles rampants de ces plantes, sortaient des filaments ramifiés; on a reconnu unanimement la co-existence possible de deux états chez certaines espèces de ces Chétophoracées. Depuis Sirodot, nous admettons que les *Batrachospermum* à rameaux verticillés naissent d'une plante thalloïde et plus tard filamenteuse mais à ramifications isolées. Et ainsi de suite.

Ces faits ont été généralement adoptés, parce que leur constatation était relativement facile et que les algologues qui les avaient mis en évidence, s'étaient donné la peine de décrire tous les états intermédiaires. Mais lorsque d'autres sont venus annoncer le lien génétique qui unirait certaines formes, l'exagération manifeste de leurs affirmations a provoqué une réaction dans un sens absolument contraire. A tel point que certains allaient jusqu'à affirmer qu'il n'y a point d'Algues polymorphes.¹⁾ Mais ce sont là discussions oiseuses. Il ne peut suffire d'observer et se fier à son sens, même affiné par une longue expérience. Un algologue ultra-prudent commettra peu d'erreurs: il laissera de côté tout ce qui ne paraît pas évident et ne retiendra que les formes qu'il a vues réellement s'engendrer mutuellement. Et cependant, même dans ces conditions, comme le démontreront les monographies qui vont suivre, le bon sens le plus robuste, le jugement le plus délicat ne saurait suffire.

Depuis des années déjà les mycologues qui s'occupent des micro-fungi ont renoncé à cette science conjecturale. Aucun botaniste sérieux ne consentirait à décrire des Hyphomycètes ou des Périssporiacées

¹⁾ Voir Chodat, R. Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues, Genève (1909).

en dehors des cultures pures. Aucun enzymologue ou bactériologiste ne s'aviserait d'établir un lien génétique entre des formes trouvées accidentellement de compagnie.

En effet, lorsqu'il s'agit d'organismes microscopiques, il faut au préalable s'assurer qu'ils appartiennent à la même espèce. Ceci ne peut être résolu que par la méthode des triages, par sélection, selon les procédés inaugurés par le botaniste Brefeld, développés par Koch, puis par une pléiade de botanistes ou de microbiologistes. J'ai défendu autre part ces idées avec un certain développement; si j'y reviens, c'est qu'on ne saurait trop le répéter et que depuis lors les algologues descripteurs ne semblent pas s'être aperçus de l'imprécision du domaine dans lequel ils vivent. Comme auparavant, leurs affirmations sont hasardées avec une confiance en eux-mêmes que les plus cruelles déceptions ne semblent pas affaiblir. Je dois dire, à la vérité, que parmi les descripteurs il en est qui ont bien compris la difficulté du problème. Ainsi De Wildeman¹⁾, après avoir essayé un système de *Scenedesmus* et après avoir fait une espèce collective des *Scenedesmus*: «N'oublions pas que nous avons fait cette classification des espèces en deux groupes pour notre facilité, cela ne veut pas dire que les formes de *Scenedesmus* sont tenues de se conformer à un tableau tracé par nous. Il ne serait pas étonnant du tout que notre tableau soit en défaut, l'espèce pourrait être plus variable que nous ne le supposons et les différentes formes du genre *Scenedesmus* former une chaîne continue dans laquelle les anciens types seraient réunis les uns aux autres par des formes intermédiaires» (l. c. 78).

Cette citation de De Wildeman montre que dans son esprit la valeur spécifique des espèces désignées est tout à fait arbitraire, parce qu'il se rend compte des difficultés du sujet. Combien cet état d'esprit contraste avec l'air fanfaron de certains algologues contemporains qui se croient assez fins pour pouvoir deviner l'amplitude des variations et qui, armés d'une scolastique bibliographie plus pédante que sérieuse, croient aux anciennes espèces, décrites par les pères de l'algologie, comme nos pères croyaient en des textes des Saintes Ecritures.

Si les Modernes ont quelque peine à définir les espèces rencontrées, ces mêmes difficultés ont été éprouvées par les premiers auteurs qui se sont occupés de cette matière. En effet, Meyen, Kützing, Brébisson, Ralfs et «tutti quanti» ne se sont pas donné la peine d'étudier à fond les genres dont ils avaient à décrire les espèces; ils ont simplement donné aux formes rencontrées, au hasard des cir-

¹⁾ De Wildeman, Prodr. algol. Ind. Batavia (1897) 77.

constances, et qui n'avaient pas encore été signalées, un nom et une description, sans tenir toujours compte des espèces affines avec lesquelles elles pourraient être confondues.

Il est tout aussi souvent arrivé que la forme qui la première a reçu un nom spécifique n'était guère qu'une forme accidentelle d'une espèce répandue. En plus, le dessin n'était pas dirigé par le désir d'éviter une confusion avec une espèce voisine et souvent quelconque.

C'est un jeu puéril de faire graviter toute la systématique autour de cette exégèse sacro-sainte du premier binôme, oubliant que l'important c'est d'étudier l'espèce dans tous ses aspects afin de contribuer non pas essentiellement à la résolution d'une énigme archéologique, mais d'une énigme scientifique, la valeur de l'espèce. Ce n'est pas que je ne sente combien il est nécessaire de ne pas surcharger la bibliographie de nouveaux noms; mais il faut bien reconnaître, hélas, que plusieurs des algologues contemporains ne sont guère que des bibliophiles.

J'ai été forcé de laisser de côté bien des noms anciens parce qu'ils ne correspondaient à rien de certain. Ainsi quand M. Wille¹⁾ veut absolument que *Sphaerocystis* Chod. et *Gloeococcus* A. Braun soient synonymes, ils montre seulement une bonne connaissance de la bibliographie, mais il confond deux choses tout à fait distinctes. *Gloeococcus* est une Algue de fontaine qui atteint la grosseur d'une pomme, tandis que *Sphaerocystis* est une Algue microscopique. Lorsque cet excellent algologue aura montré que *Sphaerocystis* peut exister sous un état *Gloeococcus mucosus*, je le suivrai. En attendant, je ne considère son identification que comme un amusement sans portée scientifique. Il y a plus de *Chlamydomonas* qui ont la forme des cellules du *Gloeococcus* que de *Sphaerocystis* qui lui ressemblent. J'ai choisi cet exemple pour montrer jusqu'à quelle aberration un excellent algologue, auquel ne s'appliquent pas en général les réflexions que j'ai tout à l'heure exprimées, peut être amené, par le désir de faire renaître, coûte que coûte, un ancien nom incertain. Dans un domaine aussi difficile que l'étude des Chlorophycées inférieures il faut éviter d'ajouter de nouvelles imprécisions en identifiant à tort et à travers.

Mais même lorsque l'identification paraît faite avec un esprit judicieux elle peut cependant n'être exacte qu'en partie. Pour aussi longtemps qu'on n'a pas isolé les Algues en culture pure, on ne peut savoir si, lorsqu'on est en présence de formes nombreuses appartenant

¹⁾ Wille, N., *Nyt. Magazin for Naturvidens Kaberne*, Christiania (1903), 90—176. — Chodat, R., *Quelques points de nomenclature algologique*, Bull. Herb. Boiss. II^e série, IV (1904), 233.

à un même type morphologique, ces différentes formes sont simplement des états d'une seule espèce, ou si chacune des formes constitue une espèce. Je le répète, la comparaison dans la nature ne fournit pas la solution de ce problème, le plus important de la systématique.

Ainsi Klebs se demandait si vraiment il y a des espèces, au sens propre de ce mot, parmi les Desmidiacées¹⁾; ce problème n'est pas encore très avancé, il ne le sera que lorsque nous disposerons de quelques cultures pures de Desmidiées. De Wildeman se demanda, s'il existe dans le genre *Scenedesmus* une ou plusieurs espèces. Wille²⁾ semble aussi ne pas croire à l'existence de petites espèces parmi les Algues ou tout au moins (l. c. 2.), et en ceci je l'approuve, n'admet pas qu'il soit permis, sans autre, de transporter l'idée des espèces élémentaires en algologie, tant que nous n'avons pas de cultures démonstratives (l. c. 2).

On verra plus loin que le nombre des espèces qu'on est en droit de supposer est légion. Mais on verra aussi que l'algologie classique est impuissante à nous renseigner sur ce point. Supposons, ce qui est arrivé, que des algologues soient partis de l'idée exacte de la multiplicité des espèces; je montrerai plus loin que le plus souvent leur inspection était insuffisante, non pas tant à cause de leur inintelligence, mais parce que le problème de la spécificité n'est pas du domaine de la taxonomie, de la systématique comprise comme la comprennent les gens d'herbier ou les planctologues, ou les fabricants de listes, pour lesquels je professe d'ailleurs les meilleurs sentiments, mais auxquels je dénie le pouvoir de résoudre par les méthodes jusqu'ici en usage ce beau problème de la spécificité, s'il ne veulent expérimenter. En particulier, chez les Algues vertes inférieures, la difficulté de définir l'espèce par les seuls caractères morphologiques est si grande que l'on peut dire qu'il n'a jamais jusqu'ici été sérieusement abordé. Je me suis efforcé depuis déjà longtemps, car mes premières cultures pures datent de 1896, de contribuer à résoudre certains côtés de ce problème. J'ai en particulier essayé de réunir un nombre suffisant, non pas tant d'algues curieuses par leur développement, mais d'algues qui appartiennent à un même type morphologique, de manière à pouvoir mieux saisir ce qui constitue dans chaque groupe le caractère spécifique.

Disons tout de suite que les espèces affines de *Chlorella*, de *Scenedesmus*, de *Stichococcus* diffèrent non seulement par leur mode de

¹⁾ Klebs, G. Die Desmidiaceen Ostpreussens, Inaug. Dissert. Königsberg (1879).

²⁾ Wille, G., in Engl. Nat. Pflz. Fam. Nachträge zum I. Teil, 2. Abteilung, Bogen 7 bis 12 (1910).

vie mais aussi par des caractères morphologiques. Ces derniers caractères sont le plus souvent impossibles à démêler dans un milieu naturel où ces espèces vivent souvent en mélange. J'ai, par exemple, dans l'étang de l'Ariana, au moins six espèces de *Scenedesmus* qui se laissent reconnaître dans leurs formes les plus aberrantes, lorsque, par l'étude des cultures pures, on a été informé de leur existence séparée, mais qu'on ne saurait reconnaître de prime abord, cellule après cellule, dans le milieu naturel.

Quand il s'agit d'espèces différant en particulier par la dimension, il peut arriver que les plus petits individus de la grande espèce soient plus petits que les plus grands de la petite espèce; la différence dans la morphologie extérieure peut être parfois si difficile à évaluer, qu'en mélange, les formes semblent constituer un tout continu.

On pourrait au besoin appliquer à cette recherche les méthodes de la biométrie.¹⁾ On sait que mesurant un nombre considérable d'individus supposés appartenir à la même espèce ou à une espèce collective, la courbe de variation peut être simple, c. a. d. unimodale. On supposait donc que le matériel est pur. Mais bien des exemples ont montré que les mélanges peuvent aussi fournir des courbes à un sommet et même des courbes de probabilités satisfaisantes. Cela arrive lorsque, le mélange de plusieurs races se faisant, le milieu agit sur chacune de ces races en lui imprimant un développement plus ou moins vigoureux. Il se peut alors que les individus de ces races se groupent dans ce milieu en suivant également la loi des grands nombres, l'une des formes l'emportant sur d'autres qui, dans la lutte pour l'existence avec ses multiples facteurs, se subordonnent régulièrement, comme dans une population équilibrée se subordonnent divers éléments ethniques.

Mais prenons l'exemple d'une statistique qui aboutirait à une courbe à plusieurs sommets. L'opinion la plus plausible est, dans ce cas, qu'il s'agit d'un mélange d'espèces dont chacune a un mode particulier; mais on connaît, d'autre part, des espèces qui sont dimorphes et qui par conséquent fourniront une courbe à deux sommets. Ainsi dans les espèces dioïques (*Cannabis sativa*) et sans doute partout où le dimorphisme est accentué.

Faut-il pour cela condamner les études dans la nature à partir du matériel en mélange? Non pas! Cette étude est le point de départ, elle fournit les matériaux d'expérimentation, elle suggère les premiers problèmes. Mais de même le physicien ne s'adresse pas aux phénomènes électriques de l'atmosphère pour déterminer les constantes

¹⁾ Johannsen, W. Elemente der exakten Erblichkeitslehre, Jena (1909).

physiques; il retourne à la nature après en être sorti, avec les problèmes à résoudre dans le laboratoire; ces problèmes il les a résolus dans des conditions qui rendaient son investigation inéquivoque. Mais il retourne à la nature pour examiner à la lumière des faits positifs acquis et des théories qui en sont la conséquence le phénomène plus complexe et essayer de lui donner une expression scientifique. En ce qui nous concerne, seule l'étude des espèces en culture pure peut nous dire si, à côté des espèces morphologiques, c'est-à-dire à côté des espèces qui diffèrent par un caractère de structure visible, il y a des espèces physiologiques, c'est-à-dire des espèces qui, tout en étant identiques comme forme, seraient différentes par leur manière d'être vis-à-vis du substratum nutritif. Ainsi, de deux *Saccharomyces* identiques de forme, l'un contient de la maltase et peut donc fermenter le maltose, mais ne peut dédoubler le saccharose, l'autre dédouble le saccharose (contient donc de la sucrase) mais laisse inattaqué le maltose.

On verra dans les monographies qui suivent que nos espèces sont morphologiques pour la plupart, c'est-à-dire que l'on peut en donner une description, qui, pour compliquée qu'elle soit, n'en est pas moins différente d'espèce à espèce. J'irai même plus loin. Chez les unicellulaires toute la morphologie ne s'arrête pas aux contours de la cellule et à la cytologie. Il y a aussi la morphologie des cultures à examiner. Elles forment des colonies dont chacune a son apparence propre et qui sont par rapport à la cellule isolée comme le peuple à l'individu isolé. Chez les animaux qui vivent en société, l'édifice social, la ruche par exemple, est caractéristique de l'espèce d'hyménoptère, le nid caractéristique de l'espèce d'oiseau.

Sans doute, ici aussi, la forme de la colonie n'est pas donnée exclusivement par le caractère interne de la cellule, mais c'est un compromis entre le milieu et l'individu. Ainsi tandis que chez *Stichococcus lacustris* Chod. sur Agar-glycose la colonie est largement étalée et visqueuse, sur gélatine glycosée, dans la même espèce, elle est en bouton hémisphérique dressé. Si on compare la forme des colonies de *Scenedesmus* ou de *Stichococcus* sur Agar ou sur gélatine on arrive nécessairement à cette conviction que la forme de la colonie dépend essentiellement de l'action du substratum. Deux espèces qui sont identiques comme apparence sur un milieu, diffèrent beaucoup sur l'autre, ainsi dans les *Stichococcus*. Chez les *Scenedesmus* l'addition de peptone égalise les apparences; plusieurs espèces sont sur ce milieu si parfaitement semblables, pour ce qui est de leur colonie, qu'on se demande involontairement s'il n'y a pas eu erreur. Mais la réinoculation sur gélatine ou sur Agar-glycose sans peptone ramène à la différen-

ciation antérieure. Il va de soi que la morphologie cellulaire subit des modifications correspondantes. Mais la même apparence des cultures ne cadre pas toujours avec la même morphologie cellulaire.

Ainsi les espèces suivantes, sur Agar-glycose se présentent comme un enduit vaselineux vert ou vert jaunâtre si semblable qu'on les prendrait pour identiques: *Sticchococcus lacustris* Chod., *Stichococcus Diplosphaera* Chod. (65) *Palmellococcus Cladoniae* Chod. (62—68), *P. symbioticus* Chod. (71), *Stichococcus Verrucariae* Chod. (102), *Oocystis chlorelloïdes* Chod. (49).

Ainsi nos espèces sont presque toutes des espèces au sens classique du mot; ce sont des collections d'individus nés d'une seule cellule et qui présentent la même gamme de variations dans des conditions identiques. En plus, leurs agrégats ont une morphologie spéciale, comme la forêt de Conifères d'une espèce donnée a un type différent de celle d'une autre espèce (*Larix decidua*, mélèzes, *Picea excelsa*, sapins rouges); ce ne sont donc pas des races physiologiques ni des races d'acclimatation (Gewohnheitsrassen)¹⁾.

Les physiologistes se sont souvent étonnés de ce que, dans un même milieu, une espèce pure puisse être polymorphe. Ils ont dit, avec une certaine vraisemblance: Si le matériel est identique, les mêmes conditions vont produire, sur le plasma sensible, les mêmes réactions morphogéniques. Ils ont seulement oublié que, dans les cultures, les conditions varient, en raison de la proximité des cellules, en raison des mille facteurs qui interviennent; exposons ce point qui ne paraît pas avoir été compris par la plupart des critiques.

Voici les cellules d'une Algue unicellulaire en voie de division. Si la forme de la cellule était parfaitement sphérique et si le plan de segmentation et ceux qui vont suivre étaient parfaitement symétriques par rapport à la cellule, le résultat de cette division serait un nombre de quatre, huit, seize, trente-deux cellules qui, dans le sporange, seraient également comprimées, exerceraient sur la membrane une égale pression et devraient sortir de tous côtés. Or nous voyons qu'il n'en est rien. Cette cellule a déjà des particularités qui la rendent anisotrope. Les produits de la division ne sont pas parfaitement égaux, leur croissance est individuelle et souvent même dans la cellule mère leur rapidité de segmentation est inégale. On trouvera donc dans une même cellule des spores d'inégale grandeur. Comme la répartition de

¹⁾ Edouard Fischer. Die biologischen Arten der parasitischen Pilze und die Entstehung neuer Formen im Pflanzenreich, Atti della soc. elvetica delle Sc. nat. Session de Locarno, 86 (1903). — Der Speciesbegriff bei den parasitischen Pilzen. Ibidem, session de Lucerne 88 (1905).

la nourriture n'est pas absolument égale, à cause des mouvements de convection qui se font dans le milieu nutritif et parce que la nourriture va, en vertu des principes de diffusion, vers les points où elle est insolubilisée, là où il y a constamment changement de potentiel, rupture d'équilibre, le moindre déplacement de ce dernier établit un courant inégal. D'autre part, quelque soin qu'on y mette, la lumière est inégalement distribuée, en raison d'orientation variée et, avec la lumière, la chaleur, etc. Ainsi, déjà dans la cellule mère, se manifestent des variations qui seront d'autant plus sensibles que la vitesse de développement sera plus grande, que l'accumulation des cellules en un point sera plus considérable. Ceci établit, en raison des causes énumérées, une inhomogénéité croissante. La variabilité qui, en nature, s'exprime par une courbe de probabilité n'est donc pas abolie en culture pure. Elle est souvent même exagérée 1° par l'accumulation en un espace donné des cellules qui viennent de naître à côté des cellules plus anciennes et de tout âge, 2° par la production de matières excrétées en quantité différente et différentes de qualité selon l'âge des cellules, 3° par la nécrobiose, c'est-à-dire par la diminution de la vitalité des cellules plus anciennes, lesquelles par leurs ferments libérés subissent le phénomène de l'autolyse ou perdent leur semi-perméabilité, 4° par la présence de cellules mortes dont les produits de décomposition, par leurs ferments (ferments des cellules vivantes ou leurs acides), subissent des modifications incessantes.

N'oublions pas enfin que, dans une colonie qui s'accroît, il se fait un développement centrifuge, par apposition de nouveaux éléments; mais en même temps, les cellules de toutes les régions circulaires, qui se sont successivement formées du centre vers la périphérie, se multiplient sans cesse, chacune en raison de sa position vis-à-vis de la cellule mère, de l'oxygène, de la nourriture et de la quantité des déchets, par conséquent avec des intensités inégales. On conçoit dès lors que les conditions à l'intérieur d'une colonie pure ne sont pas identiques en tous points et qu'à ces situations différentes correspondent des morphoses cellulaires très variées, surtout lorsque la plante est plastique. Je me suis efforcé dans mes dessins de donner scrupuleusement la composition d'un certain espace dans le champ du microscope.

La diagnose spécifique devient ainsi compliquée et se marque souvent mieux par l'apparence des cultures qui est une résultante que par l'apparence de chaque cellule en particulier. C'est le facies social opposé au facies individuel.

La vitesse de croissance de ces colonies varie beaucoup. Il semblerait que puisque le milieu reste indéfiniment nutritif (car dans

un milieu glycosé sur Agar, la quantité de nourriture minérale et organique est en disproportion évidente avec la quantité de cellules produites) la croissance de ces colonies devrait être indéfinie et qu'elle devrait se répandre sur tout le milieu. Ceci n'a généralement pas lieu. Ce n'est que dans les espèces filamenteuses comme *Hormidium*, *Conferva*, etc. que le milieu finit par se couvrir complètement. Il en est de même des cultures de *Oscillatoria amphibia* Born. Enfin dans quelques espèces visqueuses la surface totale de l'Agar se couvre. Il est alors bien évident que ce qui permet cette extension sur le milieu c'est le pouvoir de sortir de l'espace colonial, de trouver un terrain neuf. A mesure qu'autour de la colonie s'appauvrit le milieu nutritif, la vitesse de croissance ne marche pas de pair avec la vitesse de diffusion des matières nutritives. D'autre part, les déchets s'accumulant peuvent diminuer la vitesse de croissance; enfin avec le temps le milieu perd de plus en plus d'eau, la concentration augmente. A partir d'une certaine concentration, le cloisonnement cesse ou devient plus rare tandis que la croissance peut continuer encore (cellules géantes). Il y a dans ce domaine une foule d'expériences intéressantes à tenter.

Quoi qu'il en soit, chaque espèce produit, dans un temps donné, sur un milieu donné, un disque d'une certaine grandeur et qui cesse de s'agrandir après un à trois mois selon les espèces. Dans toutes les espèces, le développement à l'intérieur de l'Agar ou de la gélatine, quand cette dernière n'est pas liquéfiée, est minime. On voit clairement l'influence de l'oxygène sur le développement.

Plusieurs espèces s'élèvent beaucoup au-dessus du substratum: ce sont des espèces aérophiles pour lesquelles les conditions d'aération au contact du substratum sont insuffisantes. Parmi elles je cite les gonidies des lichens: *Cystococcus Cladoniae* Chod. (1 et 2), *Coccobotrys Verrucariae* Chod. Cela cependant n'est pas général pour les gonidies, car les *Coccomyxa* des lichens ne le font pas. *Protococcus viridis* Ag. (*Pleurococcus Naegelii* Chod.) est l'une de mes Algues qui croît avec le plus de peine sur tous les milieux; mais elle aussi, foisonne au-dessus du substratum. Il en est de même de *Heterococcus viridis* Chod. dont la vitesse de croissance est très grande et qui produit des amas gloméruleux sur les substrats. Ce sont évidemment des algues aérophiles. Cela se voit clairement dans la façon de se comporter du *Coccobotrys Verrucariae* vis-à-vis de la gélatine. Comme elle liquéfie cette dernière elle s'enfonce dans le milieu, mais, quand même son pouvoir liquéfiant et peptonisant est très grand, elle se multiplie peu dans ces conditions alors qu'elle foisonne sur le milieu Agar-glycose, à la surface.

Beaucoup sont cependant des micro-aérophiles facultatifs; en effet la méthode de triage utilisée par moi le démontre. Elles se forment en colonies dans la profondeur même de l'Agar. Mon élève Grintzesco a montré que, dans une certaine mesure, le *Scenedesmus acutus* peut être relativement anaérobie. Dans tous les cas, *Scenedesmus acutus* Mey. est micro-aérophile comme d'ailleurs les autres espèces, de là la plus grande facilité avec laquelle elle se laisse trier par les méthodes employées pour les bactéries.

J'ai fait examiner par mon élève Bialosuknia si en anaérobiose parfaite sur milieu nutritif Agar glycose 2 % le *Stichococcus Diplo-sphaera* (Bial.) Chod. pouvait se développer; le résultat a été négatif. On était d'ailleurs en droit d'attendre des Algues du Plancton, qu'elles fussent micro-aérophiles facultatives, puisque dans leur milieu naturel, eau des lacs, des étangs ou des marécages, elles ont moins d'oxygène à leur disposition que les Algues aériennes.

Quant à la faculté qu'ont ces Algues de sécréter des ferments, elle se manifeste en particulier par leur pouvoir de liquéfier la gélatine. Tous les *Scenedesmus* la liquéfient mais inégalement; les deux espèces qui liquéfient le moins, *S. costulatus* Chod. et *S. obtusiusculus* Chod. (cette dernière ramollit seulement la gélatine), sont aussi les seules qui, sur milieu Agar glycose 2 %, produisent de la carotine en quantité suffisante pour être visiblement manifestée dans les vieilles cultures. Ce sont aussi ces deux espèces qui dans les cultures liquides (Detmer $1/3 \div \text{Fe}_2 \text{Cl}_6$ 0,02 %) (17. II. — 5. VI) ont, à la lumière directe, rougi fortement, le *S. obtusiusculus* plus que le *S. costulatus*. Je montrerai plus loin qu'on peut, par des expériences nouvelles, au moyen de mon réactif Tyrosinase — p. Krésol, mettre en évidence, non seulement le pouvoir liquéfiant des Algues, mais aussi leur pouvoir peptonisant.

Tandis que la liquéfaction par la plupart des *Scenedesmus* aboutit rapidement à transformer le milieu gélatinisé en un liquide très fluide, celle produite par d'autres espèces n'aboutit dans les meilleures conditions qu'à la production d'un sirop visqueux. Souvent aussi l'action peptonisante des Algues ne se marque que par l'amollissement de la gélatine nutritive.

On pourrait donc se servir pour caractériser les Algues inférieures en culture pure, de tous les caractères morphologiques et physiologiques observés ou expérimentés.

J'aurais voulu donner à ces recherches beaucoup plus d'extension, approfondir à propos de chacune des espèces ses propriétés physiologiques. Mais je m'excuse. Que ceux qui ont fait de semblables re-

cherches, en isolant eux-mêmes les Algues, jugent. Le triage lui-même est un travail bien autrement difficile que celui du triage des bactéries. Il faut en moyenne trois à quatre mois pour obtenir un résultat et neuf fois sur dix aucun résultat. La nécessité de surveiller moi-même une collection toujours grandissante et le temps considérable que prend toute expérience m'ont décidé de présenter au public scientifique le résultat de mes observations sans attendre que sur chaque point j'aie obtenu des résultats comparatifs.
