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: 5 (1915)

Heft: 2

Artikel: Le coelastrum proboscideum Bohl. : étude de planctologie expérimentale

Autor: Rayss, Tscharna

Kapitel: Influence de l'oxygène

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-821083

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: 08.07.2025

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

Après avoir étudié l'influence de la concentration, de la nourriture et de la température, abordons la question de l'influence de l'oxygène. Comme nos expériences étaient de nouveau en contradiction avec celles de Senn, nous avons tâché d'aborder ce problème d'une double manière. Dans une première série d'expériences, les *Coelastrum* se trouvaient dans un milieu liquide $^1/_3$ Detmer plus fer dans une série de récipients dont la surface variait de grandeur, ce qui permettait un accès plus ou moins grand d'oxygène; la seconde série d'expériences partait des milieux solides et nous y avons étudié la répartition des cénobes et des cellules isolées en profondeur. Les résultats obtenus étaient les mêmes pour les deux séries.

Influence de l'oxygène. (Pl. XII à XVII.)

Commençons par la première série. Pour réduire la surface au minimum et pour empêcher autant qu'il est possible l'accès d'oxygène, nous avons répandu sur la surface de la solution contenant nos algues, une couche assez épaisse d'huile; le *Coelastrum* se développe donc à l'abri de l'air. Toutes les observations ont été faites après un mois.

1. *A l'abri de l'air.* (Pl. XII.)

Cellules généralement isolées, pour la plupart chlorelloïdes, plus rarement dans le stade *Polyedrium*, gorgées d'huile et développant parfois de la carotine. Cénobes assez rares et imparfaits. Souvent les cellules s'associent en petits groupes de 2 à 4 cellules. L'huile à la surface du liquide ayant empêché l'évaporation, les cultures se sont maintenues telles quelles toute une année et le caractère morphologique des *Coelastrum* de même que leur vitalité n'en était nullement modifié.

2. *Tubes étroits de 0,7 cm. de diamètre.*

Les *Coelastrum* y ont formé un dépôt vert au fond à la distance de douze centimètres au niveau du liquide. L'accès d'air y est ainsi fortement amoindri. Or, on y trouve déjà des cénobes nombreux pour la plupart du type *C. proboscideum,* souvent déformés pourtant ou en train de se désarticuler. Cellules isolées du type *Polyedrium*, contenant quelquefois de l'huile, mais très raremen de la carotine.

3. *Eprouvettes.*

La section de l'éprouvette est deux fois plus grande, la distance du fond au niveau du liquide — deux fois moindre. On y trouve des cénobes nombreux du type *C. proboscideum*, mais généralement bien constitués. Les cellules isolées sont rares et toutes arrondies. Parfois des états botryoïdes à cellules rondes ou appendiculées.

4. *Tubes deux fois plus larges que l'éprouvette.*

Cénobes du type *C. proboscideum* et *C. sphaericum* quelquefois en train de se dissocier. Cellules isolées chlorelloïdes encore rares, mais plus nom breuses que dans les milieux précédents.

5. *Tubes quatre fois plus larges que l'éprouvette.*

Cénobes nombreux et variés du type *C. proboscideum*, plus rarement *C. sphaericum*. Cellules isolées arrondies beaucoup plus nombreuses.

6. *Vases Erlenmeyer* (surface deux fois plus grande). (Pl. XIII.)

Cénobes très nombreux du type *Coelastrum proboscideum*, mais de toutes les formes possibles. Cellules isolées très rares et alors rondes ou anguleuses.

7. *Vases Pétri.*

Cénobes et cellules isolées en nombre à peu près égal. Cénobes bien formés du type *C. proboscideum*, *C. microporum* ou *C. sphaericum* parfois en désarticulation. Cellules isolées pour la plupart chlorelloïdes.

Résultats.

Les cultures relativement anaérobies ou très pauvres en oxygène développent plutôt des cellules isolées plus ou moins gênées dans leur croissance et formant en conséquence de l'huile et de la carotine. Les cénobes y sont irréguliers et mal formés. — Une augmentation de la surface permettant un accès plus libre à l'air, a pour effet la production d'un grand nombre de cénobes réguliers. — Pour une très grande surface (vases Pétri), l'évaporation augmentant la concentration du milieu, il se développe un grand nombre de cellules isolées et rondes. Le contenu des tubes larges s'étant évaporé beaucoup plus vite que celui des flacons Erlenmeyer, c'est aussi à la concentration augmentée de la solution qu'il faut attribuer la présence de cellules isolées plus nombreuses qu'on ne s'y attendait.

Pour la seconde série d'expériences nous avons utilisé seulement des tubes très étroits et des éprouvettes. Dans trois tubes et trois éprouvettes se trouvait la solution Detmer $^1/_3$ solidifiée par agar-agar, les six autres tubes et éprouvettes contenaient la même solution additionnée de 2 % de glucose et solidifiée par le même procédé. L'ensemencement a été fait à l'aide d'un fil de platine très long et préalablement flambé qu'on tâchait d'enfoncer très profondément jusqu'à toucher le fond même du flacon. Après deux semaines, les algues développées ont été examinées et dessinées à la chambre claire en procédant par tranches successives du fond vers la surface; après un mois, les flacons restés ont subi le même sort. Sauf un développement plus intense au bout d'un mois, les résultats de deux observations ont été les mêmes et concordaient dans leur essence avec ceux de la première série. (Pl. XIV, XV, XVI, XVII.)

Sans sucre.	Milieux sucrés.
1. *Tubes étroits, dans la profondeur.*	
Cénobes du type *C. proboscideum* et *C. sphaericum*, cellules isolées chlorelloïdes ou polyédriques sans prédominance marquée. Développement très faible et plusieurs cellules désorgani-	Beaucoup de cellules isolées et pour la plupart rondes. Cénobes peu nombreux et généralement compactes, Un à trois pyrénoïdes dans les cellules. Après un mois encore plus de cel-

sées où on voit la dégénérescence. Après un mois, prédominance de cellules arrondies et de cénobes du type *C. sphaericum* et *C. microporum*.

lules isolées toutes rondes, quelquefois associées en un état botryoïde ou en un amas irrégulier. Développement assez intense jusqu'au fond du tube.

2. *Eprouvette, dans la profondeur.*
(deux fois moins profonde que le tube).

Mêmes caractères, mais le développement est plus intense et les cellules sont toutes normales. La proportion des cénobes augmente.

Beaucoup de cellules isolées du type *Chlorella* et surtout *Polyedrium*. Cénobes beaucoup plus nombreux du type *C. proboscideum* et *C. sphaericum* et parfois en dissociation. Prédominance marquée des cellules appendiculées. Développement intense.

3. *Développement à la surface*

Prédominance très accentuée de cénobes du type *C. proboscideum* de toutes les formes possibles. Cellules isolées en petit nombre, pour la plupart du type *Polyedrium*. Après un mois, les cénobes du type *C. sphaericum* et les cellules chlorelloïdes deviennent un peu plus fréquentes, apparaissent même par exception des cellules monstres.

Dans les milieux sucrés, deux phénomènes se sont présentés: A la surface de la colonie, on trouvait presque exclusivement des cénobes de toutes les formes et de toutes les grandeurs possibles. Mais immédiatement au-dessous de la surface, au contact même de la surface du milieu solide, l'aspect général était tout autre: presque toutes les cellules étaient isolées et rondes, les cénobes et les amas irréguliers ne s'y trouvant qu'assez rarement, leur nombre en tout cas dépassant peu celui du fond des tubes étroits.

Résultats.

Encore ici nos *Coelastrum* ont montré qu'ils peuvent vivre en anaërobiose partielle, surtout en présence du sucre, en formant de préférence des cellules isolées. A mesure qu'on s'approche des couches supérieures du milieu solide, donc à mesure que la quantité d'oxygène augmente, augmente aussi la proportion des cénobes et des cellules anguleuses. Quant à la prépondérance marquée de cellules chlorelloïdes immédiatement au-dessous de la surface dans les milieux sucrés, on ne peut l'expliquer que par des conditions spéciales déterminées par une grande accumulation d'algues dans un espace restreint. Cette accumulation a pour effet d'une part d'augmenter la quantité de CO_2 par rapport à O, d'autre part, d'atténuer la lumière incidente; les cellules se trouvent ainsi atteintes à la fois dans les phénomènes de respiration et de l'assimilation.

Ainsi donc, l'oxygène semble avoir une influence sur la formation et la dissociation des cénobes des *Coelastrum*, mais nos expériences prouvent juste le contraire de ce que Senn a enregistré : les cénobes se forment de préférence au contact de l'air, tandis qu'en absence plus ou moins complète de l'oxygène les cellules isolées prédominent. La formation des cénobes en présence d'air a été déjà signalée par Grintzesco (1) : ayant observé dans les chambres humides où l'air pénètre difficilement une désagrégation de cénobes du *Scenedesmus acutus*, l'auteur a ensemencé son algue dans de l'eau ordinaire stérilisée et l'a fait croître dans le vide sous des cloches pneumatiques ; or, les cellules se sont divisées, mais « *au lieu de se disposer en cénobes, elles se sont complètement séparées les unes des autres* ou ont formé de petites chaînettes connues sous le nom de stade *Dactylococcus.* » L'auteur voit dans cette sorte de désagrégation une tendance à augmenter la surface en vue de respiration et d'assimilation, « car, moins la culture est aérée, plus les individus tendent à vivre complètement libres ». Signalons à propos que le vide obtenu par Grintzesco sous ses cloches pneumatiques n'est pas le vide absolu, et les traces d'air qui s'y trouvent suffisent encore pour permettre le développement du *Scenedesmus.* Les expériences ultérieures de Bialosuknia (1) montrent que les *Diplosphaera Chodati* se développent très bien sur le milieu Detmer $^1/_4 + 2\,\%$ de glucose dans des flacons à long goulot bien bouché qu'on emploie pour les cultures de *Bacillus butyricus* et autres organismes absolument anaérobiques; pourtant, si l'on met cette algue cultivée sur le même milieu dans l'appareil de M. Omeliansky, l'algue en question non seulement ne se développe pas, mais elle meurt complètement. Dans nos expériences aussi, nous ne sommes arrivé qu'à une anaérobiose partielle et incomplète.

L'influence que l'oxygène exerce sur la forme des cellules a été également étudiée par Matruchot et Molliard (1) : ayant cultivé *Stichococcus bacillaris* dans de l'eau ordinaire gélatinée, ces auteurs ont observé le décroissement régulier de la taille des cellules de haut en bas de la culture, le diamètre des algues en question étant environ 150 μ vers la surface et de 80 μ dans le fond du récipient. Les auteurs ont rattaché cette variation à la diminution graduelle de l'oxygène à mesure qu'on s'éloigne de la surface du milieu gélatiné et, pour justifier cette manière de voir, ils citent encore une observation à l'appui de leur thèse. Ainsi, lorsque le milieu gélatiné se dessèche et vient à se fendiller ou à se détacher du tube, on observe un accroissement notable de toutes les colonies qui se trouvent au voisi-

nage de la surface libre ainsi déterminée. Ayant obtenu avec du glucose à 3 % des colonies qui ne s'étendent qu'à un centimètre environ de la surface libre, les auteurs en concluent: « Dès maintenant, ces deux faits, développement plus considérable des colonies et absence de tout développement dans le fond de la culture, semblent être en corrélation; on comprend, en effet, que les grosses colonies de la zone superficielle utilisent peu à peu l'oxygène qui pénètre dans la gélatine et n'en laissent pas arriver dans une région un peu éloignée de la surface, empêchant ainsi l'algue de se développer dans cette région». Nous avons vu que nos *Coelastrum* se développent jusqu'au fond même du tube et d'autant plus intensément si le milieu est sucré. Mais ces divergences du résultat obtenu tiennent sans nul doute à ce que *Stichococcus* est une algue aérienne — donc aérophile, — tandis que *Coelastrum*, étant planctonique, a dans son milieu naturel déjà moins d'oxygène à sa disposition et peut même, comme nous l'avons vu, s'accommoder à l'absence plus ou moins complète de l'air.

Ici donc l'appauvrissement en oxygène amène à la formation de cellules de petite taille. Peut-être n'est-ce qu'une contradiction apparente: la diminution de taille n'implique pas nécessairement une diminution de surface et peut être envisagée dans les cas de *Stichococcus* comme un indice de dégénérescence d'une algue aérobie privée de l'élément qui lui est essentiel.

Mais que l'augmentation de la surface absolue soit ou non déterminée par la nécessité de respiration, un fait reste acquis: l'oxygène a une influence marquée sur la forme des algues ci-dessus, et, pour les deux algues cénobiées en question, — *Coelastrum* et *Scenedesmus* — contrairement à la thèse de Senn, la formation des cénobes est empêchée dans les milieux pauvres en oxygène. D'ailleurs, dans les eaux des lacs, la quantité de l'oxygène aussi faible soit-elle [5,63 cm. cube à la surface du lac de Genève d'après Delebecque (1)] est encore suffisante pour ne pas induire de variations morphologiques et pour permettre encore la formation des cénobes assurant à ces algues une meilleure suspension dans l'eau. Rien ne s'oppose à ce que l'augmentation de la surface ainsi réalisée n'ait sa valeur aussi au point de vue respiratoire, comme c'est le cas des feuilles laciniées. La séparation des cénobes en leurs cellules constitutives n'est que le résultat ultime de cette division.

Nous avons vu que dans les milieux additionnés de sucre la croissance était plus rapide et le développement plus intense que dans les milieux inorganiques; *Coelastrum* se plaît donc à la nourriture

organique, comme d'ailleurs la plupart des algues vertes, surtout celles des marécages. — Nous nous sommes demandé quelle serait la réaction de notre algue si nous lui fournissions aussi de l'azote sous forme organique. Ayant choisi la peptone, nous avons préparé des cultures avec et sans sucre avec une dose de peptone toujours croissante, en milieux liquides et solides, et nous avons exposé un certain nombre de nos cultures à la lumière et à l'obscurité, à la température normale de la salle et dans le thermostat à 30°.

Influence de la peptone. (Pl. XVIII et XIX.)

A. **Milieux liquides.**

I. Lumière et température de la salle.

1. **0,1 % de peptone.**

Cénobes du type *Coelastrum proboscideum* et *C. sphaericum* à cellules très nombreuses, quelquefois en dissociation. Agrégats botryoïdes. Cellules isolées chlorelloïdes fréquentes. Par ci par là des cellules géantes.

0,1 % peptone + 2 % glucose.

Beaucoup de cénobes de forme variée, quelquefois géants. Cellules isolées plutôt rares.

2. **0,2 % peptone.**

Cellules isolées chlorelloïdes, souvent géantes, quelquefois très irrégulières. Agrégats botryoïdes compactes à cellules parfois non différenciées en partie. De temps à autre, une association irrégulière dans le plan formée de cellules de grandeur différente. Pas d'état *Polyedrium* ni de cénobes.

0,2 % peptone + 2 % sucre.

Cellules chlorelloïdes isolées ou réunies en amas irréguliers par une gelée bien visible. Petit nombre de cénobes du type *C. proboscideum*, même *C. astroideum*, réguliers ou déformés. Beaucoup de cellules géantes et monstres résultant d'une déformation du cénobe plus ou moins prononcée.

3. **0,5 % peptone.**

Cellules isolées à plusieurs (3, 7, 16) pyrénoïdes, souvent géantes et monstrueuses. Formation d'huile et vacuolisation du contenu cellulaire. Parfois curieuse association en cénobes très irréguliers du type *C. sphaericum* et *microporum*, mais formés par des cellules de grandeur différente.

0,5 % peptone + 2 % glucose.

Cellules isolées rondes ou de forme très bizarre, parfois énormes. Amas irréguliers des cellules chlorelloïdes de toutes les grandeurs. Agrégats botryoïdes. Cénobes bien organisés plutôt rares.

4. **1 % peptone.**

Cellules chlorelloïdes généralement régulières à peu de chlorophylle. Contenu vacuolisé ou bourré d'huile. Développement dans le flacon assez faible.

1 % peptone + 2 % glucose.

Cellules plus grandes en général. Cénobes aussi grands et plus ou moins irréguliers. Développement dans les flacons beaucoup moins intense que dans d'autres milieux à glucose.