Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 8 (1955)

Heft: 2

Artikel: Concentration en gaz carbonique de l'atmosphère : utile à la croissance d'une algue unicellulaire

Autor: Chodat, Fernand / Uehlinger, Verena

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739852

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: 14.07.2025

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

Fernand Chodat et Verena Uehlinger. — *Concentration en gaz carbonique de l'atmosphère, utile à la croissance d'une Algue unicellulaire.*

Organisme choisi.

L'espèce dont nous étudions ici les besoins en gaz carbonique, est une Chlorophycée unicellulaire, isolée il y a un peu plus de 46 ans par Robert Chodat à partir d'un lichen, le *Lecanora tartarea* Ach. Il fut reconnu plus tard qu'il ne s'agissait pas de la gonidie de ce lichen, mais bien d'une Algue jointe à son thalle. W. Bialosuknia fit l'étude de la souche isolée par son maître et la nomma *Diplosphaera Chodati* Bialos [1]. Les caractères morphologiques de cet organisme, fort plastique, expliquent l'hésitation des auteurs au sujet de sa position systématique. La division de la cellule dans une seule direction de l'espace, évoque celle des *Stichococcus*, sans en présenter le franc cloisonnement. La persistance des deux cellules filles en paquet de deux *(Diplosphaera)* ou en groupe plus nombreux, fait penser, surtout quand les cellules s'arrondissent et que l'observateur n'a pas suivi le développement de ces paquets, à des Chlorelles. Toutefois, la carence d'une sporulation *sensu stricto*, l'absence de zoospores, justifiaient la création d'un genre nouveau, dont le comportement n'est pas sans analogie avec celui, si complexe d'ailleurs, des *Pleurococcus vulgaris* Naegeli. On s'étonnera donc moins que Robert Chodat ait voulu réviser cette détermination générique et rattacher l'espèce au genre *Stichococcus* [2], puis plus tard en faire un *Protococcus viridis (Pleurococcus Naegeli* Chod.) [3]. Nous conserverons à cette souche la désignation de Bialosuknia et cela avec d'autant plus de sécurité qu'un systématicien-algologue, le professeur W. Vischer, de Bâle, publiait en 1953 [4] un mémoire consolidant la notion générique de *Diplosphaera*.

Notre *Diplosphaera*, n° 50 de l'Algothèque de Genève, doit à sa croissance rapide d'avoir été choisi pour les recherches de B. Blondel [5] et surtout pour celles de A.Bagdiantz [6].

Le renouvellement de nos méthodes de culture [7] désignait enfin ce germe comme objet d'une enquête détaillée. Le choix de cette Algue est encore dicté par le fait qu'elle ne possède pas, comme les Chlorelles, ou tout au moins à un moindre degré, le cycle décrit par les algologistes japonais: phase végétative (dark cells), partant de la naissance des autospores pour s'étendre jusqu'à une sorte d'âge critique marquant la frontière entre la période de jeunesse et celle où s'organisent, invisiblement, les prémisses de la reproduction; phase reproductrice (light cells), allant de cet âge critique à celui de la sporulation effective. H. Tamiya et ses collaborateurs auxquels on doit [8] ces observations, ont montré en outre que ces phases s'expriment par des pouvoirs photosynthétiques différents: plus grand durant la période végétative ! La moindre complexité biologique de *Diplosphaera Chodati* devrait en faire un sujet plus analysable, au point de vue de la croissance, que *Chlorella pyrenoidosa*, sous réserve d'échapper aux mutations que W. Vischer a récemment décrites pour ce genre [4].

Types	Ca	K	PO_4	Air	CO_2	pH initial	pH final	Croissance
1	+	—	—	+	—	6,7	6,7	B
2	+	—	—	+	+	6,7	5,0	M
3	—	+	—	+	—	6,6	6,6	B
4	+	—	+	+	—	6,7	6,7	B pp.
5	—	+	+	+	—	6,7	6,7	B
6	—	+	+	+	+	6,6	6,6	B

Légende du tableau 1.

Types signifie les diverses combinaisons expérimentales.
Ca signifie que l'azote est offert exclusivement sous forme de nitrate de calcium.
K signifie que l'azote est offert exclusivement sous forme de nitrate de potassium.
PO^4 signifie que la solution nutritive, soit à base de nitrate de calcium, soit à base de nitrate de potassium, est tamponnée au pH 6,7 par un mélange des phosphates potassique primaire et sodique secondaire.
Air signifie que seul de l'air est insufflé dans les flacons de culture.
CO^2 signifie que l'air insufflé est surchargé de gaz carbonique à raison de 5 % volume.
pH initial, c'est-à-dire celui noté avant l'inoculation.
pH final, c'est-à-dire celui noté à la fin de la culture.
B signifie bonne croissance.
M signifie mauvaise croissance.
pp. signifie qu'un précipité s'est constitué dans le liquide de culture.

Expériences.

Des cultures préliminaires, faites dans les appareils et conditions décrits dans notre note rappelée sous le chiffre [6], nous avaient appris que l'Algue n° 50 pousse bien quand elle est simplement aérée. La question qui surgissait alors était: quel effet aura sur la culture une concentration en gaz carbonique supérieure à celle offerte par l'air ordinaire insufflé dans les flacons de culture ? Pour répondre il fut nécessaire de procéder à des essais répétés des types 1, 2, 3, 4, 5 et 6 (voir tableau 1).

L'essai du type 1 confirme l'observation préliminaire, à savoir que l'aération convient à l'Algue n° 50.

L'essai du type 2 indique qu'une surcharge en gaz carbonique est nuisible à la culture qui s'acidifie franchement: pH 5,0.

L'essai du type 3 apprend que l'on peut substituer, sans dommages pour la croissance, le nitrate de potassium au nitrate de calcium.

L'essai du type 4 montre que la présence des phosphates, assurant le pouvoir tampon de la solution nutritive, n'a pas d'effet appréciable, positif ou négatif, sur le développement de la culture et que l'on peut donc procéder à cette adjonction sans risquer de lui voir jouer le rôle d'un catalyseur. Toutefois, la présence des phosphates à côté du nitrate de calcium détermine, très tôt, des précipités qui, sans nuire à la multiplication cellulaire, rendent les mesures ultérieures presque impossibles.

L'essai du type 5 prouve que le mélange des phosphates et du nitrate de potassium n'engendre pas de précipitations.

L'essai du type 6 démontre enfin que l'effet nuisible de la surcharge en CO_2, noté à l'essai 2, est dû à l'acidité produite par le gaz carbonique, puisqu'une forte concentration de cette molécule en milieu neutre ne modifie pas la croissance.

Conclusion.

Au point de vue des exigences en gaz carbonique, *Diplosphaera Chodati* se comporte très semblablement à *Chlorella pyrenoidosa* dont la croissance est indépendante de la concen-

tration en gaz carbonique, entre les valeurs volumétriques de 0,1% et 5%. Le seuil inférieur de cette zone d'indépendance est fixé par la concentration de gaz carbonique qui sature l'appareil photosynthétique de l'Algue exposée à une intensité lumineuse qui doit être aussi saturante. A. Moyse relève, dans son excellente revue du problème de la photosynthèse [9], une valeur empruntée à l'ouvrage de E.I. Rabinowitch [10] et valable pour *Chlorella pyrenoidosa*, soit 0,25% de CO_2 dans l'air. T. H. Honnert [9] cité par J. Myers [10] mentionne des valeurs moindres: 0,1% et au dessous. Le seuil supérieur de la zone d'indépendance est atteint à partir du moment où la surcharge en gaz carbonique exerce un effet nocif sur la culture.

L'addition traditionnelle de 5% de gaz carbonique à l'air insufflé dans les cultures d'Algues, semble dictée par le besoin de créer à l'intérieur du flacon de culture, où la consommation de CO^2 est grande, un gradient de diffusion entre la phase gazeuse et la suspension des Algues. Cet artifice nécessite des complications techniques qui pourraient rebuter des expérimentateurs insuffisamment équipés; dans les expériences ici relatées, il nous a paru superflu.

Université de Genève.
Institut de Botanique générale.

BIBLIOGRAPHIE

1. Bialosuknia, W. « Sur un nouveau genre de Pleurococcacées. » *Bull. Soc. Bot. de Genève*, 2e série, *1*, p. 101 (1909).
2. Chodat, Robert. « Monographies d'Algues en culture pure. » *Matériaux pour la Flore cryptogamique suisse*, K. J. Wyss, éd., Berne, 1913.
3. Chodat, Robert et Fernand Chodat. « A propos du centenaire du *Protococcus viridis* Ag. » *C. R. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève*, *44*, p. 105 (1924).
4. Vischer, W. « Mutationen bei der Algengattung *Diplosphaera* Bialosuknia. » *Archiv der Julius Klaus-Stiftung für Vererbungsforschung, Sozialanthropologie und Rassenhygiene*, *28*, S. 287 (1953).
5. Blondel, B. *Résistance et sensibilité aux sulfamidés d'Algues unicellulaires.* Thèse de l'Université de Genève, nº 1192 (1952).
6. Bagdiantz, A. *Contribution à l'étude de l'intoxication par la thio-urée et de sa prévention chez quelques Algues et Bactéries.* Thèse de l'Université de Genève, nº 1193 (1953).

7. CHODAT, Fernand et G. BOCQUET. « Dispositifs pour la culture massive des Algues en milieu aéré et agité. » *Archives des Sciences*, Genève, *8*, p. 214 (1955).
8. TAMIYA, H., T. IWAMURA, K. SHIBATA, E. HASE and T. NIHEI. « Correlation between photosynthesis and light-independant metabolism in the growth of *Chlorella*. » *Biochimica et Biophysica Acta*, *12*, p. 23 (1953).
9. MOYSE, A. « La Photosynthèse (2e partie). » *L'Année biologique*, 3e sér., *29*, p. 165 (1953).
10. RABINOWITCH, E. I. *Photosynthesis and related processes*. II, Part 1, New York. Interscience Publishers Inc., ed. (1951).

Fernand Chodat et Verena Uehlinger. — *Influences d'intensités lumineuses variées sur la croissance, le titre de chlorophylle et le pouvoir photosynthétique d'une algue unicellulaire.* (Voir *Archives des Sciences*, vol. 8, fasc. 2, p. 187.)

R. Verniory. — *Extension géographique et stratigraphique du genre* Saccocoma *Agassiz, dans le Dauphiné méridional et en Provence.*

Ces nouvelles observations font suite à celles publiées antérieurement (R. VERNIORY, « Répartition stratigraphique et géographique de *Saccocoma* Agassiz entre l'Oberland bernois et la Provence », *Arch. des Sciences*, Genève, vol. 8, fasc. 1, 1955).

CONCLUSION.

La répartition stratigraphique déjà esquissée précédemment se confirme dans la région provençale: existence de deux maxima (Séquanien et Tithonique inférieur) séparés par une zône pauvre ou même stérile (Kimméridgien).

Les calcaires dolomitiques des faciès provençaux n'ont, jusqu'ici, fourni aucun exemplaire de *Saccocoma* (ex.: Verdon, Escragnolles, St-Vallier (Grasse), Ollioules, Roquevaire).

Une étude ultérieure montrera les relations avec les autres microorganismes.

Chêne-Bougeries, et Laboratoire de Geologie, Genève.