

Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 24 (1942)

Artikel: Cytologie des chlorophycées caroténifères. II. La dégénérescence amylo-graisseuse
Autor: Chodat, Fernand
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-741776>

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: 06.03.2026

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

BIBLIOGRAPHIE

1. CHODAT, Robert, *Etude critique et expérimentale sur le polymorphisme des Algues*. Genève, Georg, 1909.
2. DANGEARD, P.-A., *Observations sur une Algue cultivée huit ans à l'obscurité*. C. R., 172, 254, 1921.
3. CZURDA, V., *Morphologie und Physiologie des Algenstärkekornes*. Beih. Bot. Centralbl., 45, 154, 1928.
4. CHADEFAUD, M., *Le cytoplasme des Algues vertes et des Algues brunes*. Revue algologique, 8, 1-2, 1936.
5. CHADEFAUD, M. An. Sc. Nat. Bot., XI^e série, 2, 1, 1941.

Fernand Chodat. — *Cytologie des Chlorophycées caroténifères.*

II. *La dégénérescence amylo-graisseuse.*

Les descriptions qui suivent se rapportent aux Algues nos 574 et 579 de l'Algothèque de Genève. Ces deux clones dérivent par triage monospore d'une culture pure de *Chlorella rubescens* Chod., n° 24. Le clone 574 tend naturellement à produire beaucoup de chlorophylle et peu de caroténoïdes; le n° 579 présente au contraire une chlorose rapide et accumule simultanément des chromolipides. Ces deux races ont été observées sur des milieux de culture favorables et défavorables à l'accumulation des caroténoïdes ¹.

Les figures cytologiques fournies par ces deux clones cultivés en milieux divers, ne présentent entre elles que des différences de degré; cette progression permet de retracer l'histoire des éléments morphologiques observables dans les cellules caroténifères.

Examen sans coloration. — Les cellules d'un même champ microscopique ne présentent pas toutes la même teinte et la même organisation. Une colonie rouge ou orangé vif fournira une majorité d'éléments colorés; une colonie de teinte brique, déjà pâissante, livre au minimum trois quarts de cellules

¹ Voir la note précédente: F. CHODAT, *Cytologie des Chlorophycées caroténifères, Le pyrénoloïde*, C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, 59, 127, 1942.

dépigmentées (aspect blanc). A cette dépigmentation correspondent des modifications de la structure cellulaire.

La description de cellules jeunes, d'âge moyen et vieilles rendra compte de l'évolution cytologique imposée à la cellule par le milieu: 1. Certains éléments à paroi mince présentent une teinte jaune orangé et une structure uniformes, dues au chromatophore qui obstrue littéralement la cellule. 2. Suivant l'orientation de la cellule, on discerne dans l'échancrure spécifique de son chromatophore, de nombreux *corpuscules* incolores, aux formes irrégulières et arrondies, serrés les uns contre les autres. Entre ces éléments et le plastide on voit encore une ou plusieurs gouttes oranges volumineuses, aisément déformables en raison de leur fluidité et faciles à expulser de la cellule par la moindre pression (*huile I*). 3. La membrane tend à s'épaissir par stratification; son épaisseur peut atteindre le tiers du rayon cellulaire. La figure massive du chromatophore se fragmente de la façon la plus irrégulière; cette désorganisation progressive du plastide est accompagnée de la dilatation d'un certain nombre des corpuscules sus-décrits. Ils seront, au dernier stade, les seules figures visibles, bien qu'incolores, à l'intérieur de l'épaisse membrane.

Huile I. — Elle se colore par le Soudan III, la Cyanine, le bleu de B.Z.L. (sol. alcool. pure), la Rhodamine B (sol. aq. 1%). La réaction est négative vis-à-vis du bleu de Nil et de l'acide osmique. Au contact du Soudan III la teinte varie du jaune orangé au rouge orangé. Ces colorations se font aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de la cellule. Dans les éléments jeunes, l'huile imprègne et colore fortement le plastide; dans les cellules plus âgées, à plastides encore colorés, l'huile caroténifère s'organise en de volumineuses inclusions fluides du protoplasme. Ces gouttes colorées manquent aux cellules vieilles, blanchâtres et dépourvues de chromatophore par suite de sa régression.

Corpuscules. — De nombreux algologistes ont déjà signalé la présence de globules bourrant les cellules d'algues à hématochrome; ces réserves (?) ont parfois été assimilées à des globules

gras incolores. Il est étonnant que la nature de ces corpuscules soit restée jusqu'à présent ignorée ! Cependant F. Meier¹ reconnaît dans sa thèse qu'ils échappent à la coloration de la cyanine. En fait, aucun des colorants signalés plus haut, y compris le bleu de Nil et l'acide osmique ne réagit avec ces corpuscules. Par contre, une simple coloration à l'eau iodée, au Lugol ou au chlorure de zinc iodé, révèle la nature amylicée de ces granulations. Il ne peut s'agir de grains d'amidon à proprement parler, car ces corps s'éteignent parfaitement en lumière polarisée, les nicols étant croisés. Par ailleurs, ces globules ne se gélifient pas lorsqu'on chauffe la préparation. Une substance donnant de telles réactions, s'apparente aux matières amyloïdes reconnues par Ziegenspeck dans les parois de *Lycopodium clavatum*².

Le Lugol distingue bien ces corpuscules, qu'il teint en bleu, du plastide auquel il donne une teinte jaune mat. Une combinaison tinctoriale nouvelle, le Soudan iodé, réalise une triple coloration simultanée: huile I en rouge, corpuscules en bleu et plastide en jaune plus ou moins verdâtre suivant l'âge de ce dernier.

Ces corpuscules fournissent une fluorescence bleuâtre, quand on les examine avec un dispositif microscopique approprié. Aucune autre partie de la cellule, jeune ou âgée, ne répond ainsi à la lumière ultra-violette. Il y a là une donnée analytique d'avant-garde, dont la signification échappe encore à notre science. Il est possible d'« éteindre » cette fluorescence, si l'on a pris la précaution de faire réagir l'iode avec les substances constitutives du corpuscule. La laque ainsi formée crée un obstacle parfait au phénomène de fluorescence. Ce blocage est du même ordre que celui que j'ai déjà observé dans la fluorescence primaire des trachées de monocotylédones. L'adjonction de phloroglucine aux membranes récemment lignifiées, a pour effet d'en supprimer la fluorescence jaunâtre !

¹ MEIER, F.-E., *Recherches expérimentales sur la formation de la carotène chez les algues vertes unicellulaires*, Bull. Soc. Bot. Genève, 21, 161, 1929.

² HOPMANN, Otto, *Ueber das Vorkommen und die Mikrochemie des Amyloids in pflanzlichen Zellhäuten*, Dissertation, Munster, 1930.

Localisation des corpuscules. — Rappelons tout d'abord que les granules initiaux ne semblent pas tous destinés à évoluer en gros corpuscules. Le développement de ces derniers se fait dans la mesure où le plastide se désorganise. Dans les cellules relativement jeunes, les futurs corpuscules apparaissent, sous l'influence de l'iode, comme des boutons violets constellant la surface intérieure du plastide. Ces protubérances évoluent en vésicules demeurant attachées à la surface interne du chromatophore. Ces observations difficiles sont confirmées par des manipulations destinées à expulser le contenu cellulaire; étalé hors de la cellule, le plastide jaune verdâtre, lobé, déchiré, montre mieux ses appendices pyriformes. Avec l'âge, la régression du plastide s'accroît; derrière ses lambeaux irrégulièrement anastomosés, apparaissent les corpuscules dont l'indépendance s'affirme. Cette évolution s'accomplit parallèlement à la décoloration de la cellule et à l'épaississement de sa membrane.

Structure des corpuscules. — Un examen plus attentif de ces figures amyloïdes révèle qu'il s'agit de sacs; les pressions exercées sur la lamelle les font éclater! Une coloration à l'iode souligne les figures tordues et contournées de ces capsules.

Contenu des corpuscules. — Nous atteignons ici les limites de l'observation certaine et reproductible en raison de la petitesse des objets considérés. Des conjonctures privilégiées ont cependant permis d'observer dans un ou deux cas, après écrasement des corpuscules, la sortie d'un liquide jaune, insensible à l'iode et colorable en vermillon au Soudan III. Il a été désigné sous le nom d'huile II.

Origine des corpuscules. — Cette question nous ramène au sujet de la note rappelée plus haut et relative au pyrénocène. On sait que les Chlorophycées, plus particulièrement les Archéoplastidiées, élaborent des inclusions amylacées dans leur plastide. La répartition de ces centres amylogènes, décelables au Lugol, et leur évolution possible en centres pyrénogènes, ont fait l'objet d'études détaillées, dues surtout à Chadeaud.

Les Chlorelles que nous étudions montrent aussi des inclusions amylacées; elles sont particulièrement visibles, à côté du pyrénioïde, dans les cellules du 574 sur milieu anticaroténigène, sous forme de grains plus ou moins gros répartis sur toute la surface du plastide. Des cellules pas trop mûres du n° 574, cultivé sur milieu caroténigène, montrent, après coloration à l'iode, un réseau de grains violets répartis à l'intérieur de la sphère cellulaire. L'examen d'autres stades intermédiaires, permet d'aboutir à la conclusion suivante: un certain nombre des inclusions amylacées, sinon toutes, évoluent en vésicules, puis en corpuscules. Ces derniers représentent en définitive une dégénérescence amyloïde du plastide sous l'influence des conditions nutritives favorables à l'accumulation des lipides et corrélativement des caroténoïdes. Nous sommes en conséquence autorisés à parler d'une dégénérescence amylo-graisseuse de la cellule caroténifère.

Ces remarques de pathologie cellulaire chez les Algues, mettent en évidence deux fonctions du plastide: métabolisme de l'azote au niveau du pyrénioïde, métabolisme des corps ternaires au niveau des inclusions amylacées. En chacune de ces régions, la dystrophie, dont nous avons déjà mesuré les effets par des méthodes analytiques, a des répercussions cytologiques non moins définies. La caroténogénie ou chlorose colorée des Algues est une maladie trophique ou génétique caractérisée par une dégénérescence du plastide.

*Université de Genève.
Institut de botanique générale.*

Paul Rossier. — *Application à la théorie de l'inversion d'un système de coordonnées dû à Varignon.*

1. — Varignon¹ a employé le système de coordonnées suivant:

Sur un cercle (dit fondamental) de rayon ρ , portons une longueur ξ et, sur le rayon passant par l'extrémité de cet arc,

¹ Mémoires de l'Académie de Paris, MDCCIV, 1722, cité par WIELEITNER, *Spezielle ebene Kurven*, p. 318.