**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:** Palmellococcus Chod.

**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:** 14.07.2025

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

## **Palmellococcus** Chod.[1])

Je conserve ce genre, voisin de *Chlorella*, tel que je l'ai désigné dans mes Mémoires antérieurs et en particulier dans l'« Etude ».

Il diffère de *Chlorella* Beijr. par un chromatophore sans pyrénoïde. Les zoospores sont absentes. Dans un groupe aussi difficile à définir que celui des chlorelles, il est bon de retenir un caractère aussi saillant que celui du pyrénoïde comme indice générique.

### **Palmellococcus symbioticus** Chod. (nov. spec.)

Cette espèce (n° 71 de la collection) a été triée d'une culture de gonidie de lichen, extraite du *Cladonia gracilis*. Elle forme rapidement sur agar sucré un disque brillant, visqueux, qui s'élève au-dessus du substratum. Au bout d'un mois le centre est devenu plus jaune et le reste vert pomme. Par ce caractère elle ressemble au *Chlorella Cladoniae* Chod. (n$^{os}$ 62, 68), lequel s'étend également en produisant des enduits.

Dimensions: 12/10, 9/9, 9/6, 6/4, 10/10 $\mu$.

Mais d'autre part ces *Palmellococcus* ressemblent en culture sur agar si étonnamment au *Stichococcus Diplosphaera* Chod. qu'on a peine à saisir, sur ce milieu, des différences notables dans l'aspect général des cultures (conf. n$^{os}$ 18, 49, 102). Cependant les *Palmellococcus* de ce type ont des disques vaselinés moins marbrés que ceux du *Stichococcus Diplosphaera* (Bial.) Chod.

Sur gélatine sucrée qu'ils ne liquéfient pas, les disques croissent lentement; en trois mois il s'est formé des colonies vert foncé dont le bord, finement festonné, s'élève brusquement au-dessus du substratum et dont la surface est granulée, perlée, alors que dans le même temps le *Chlorella Cladoniae* Chod. (n° 62, 68) produit des enduits festonnés peu élevés, au moins trois fois plus développés et comme parsemés de dépressions, d'impressions circulaires. Un autre caractère distinctif c'est que dans le même temps les enduits visqueux qui sur agar sucré, en deux mois s'étendent sur toute la surface, sont ici plus jaunes que dans le *Chlorella Cladoniae* Chod.

Cultivées sur agar-glycose, les colonies atteignent, au bout de deux mois, un à trois centimètres. Les cellules mères y sont arrondies (fig. 107 et 108) à membrane mince sans villosité ni sculpture et elles atteignent 4 à 10 $\mu$ de diamètre. Le chromatophore en plaque plus ou moins festonnée est dépourvu de pyrénoïde, mais produit dans ces conditions quelques granules d'amidon. On voit dans le plasma des glo-

[1]) Chodat, R., Matériaux pour servir à l'histoire des Protococcoïdées, Bulletin de l'Herbier Boissier II (1894), 601. — Etude critique et expérimentale sur le polymorphisme des Algues, Genève 1909.

bules de graisse blanche. Les sporanges, transportés dans l'eau, se vident rapidement en déversant leurs spores par un trou de la membrane. Celles-ci, au nombre de 4 à 16, sont irrégulières, ellipsoïdes, baculiformes, ovales ou arrondies. Les petites ont $^6/_3\,\mu$ ou sont même plus petites. Examinées au microscope, les cellules qui ont crû sur ce milieu sont pâles, car le chromatophore n'occupe qu'une petite partie de la cellule. La gelée sécrétée et qui donne aux colonies l'apparence visqueuse ne se colore pas par l'iode. Le réactif bleu de méthylène ne colore pas l'extérieur des sporanges mais permet de déceler entre les spores, dans la cellule mère, une gelée colorable. Lorsque le sporange est vidé, on voit bien que sa zone interne est pectosique, car elle se colore en bleu, tandis que la couche externe se laisse teindre en rouge par le Rouge-Congo. On voit donc que la gelée qui donne aux colonies de cette algue leur aspect gélatineux n'est ni pectosique, ni cellulosique. La gelée intersporaire se colore aussi par la vésuvine.

### **Palmellococcus saccharophilus** (Krüger) Chod.[1])

(Pl. V, fig. 26, 28, 30.)

Cette espèce (n° 43 de la collection) a été pour la première fois isolée par Krüger de l'écoulement du *Populus alba;* il l'a nommée *Chlorothecium saccharophilum.* Nous l'avons en culture depuis 1896. Sur agar-Detmer elle croît lentement et reste verte. L'addition de lactose accélère à peine son développement; elle reste verte sur ce milieu. Sur agar-glycose, elle croît avec vitesse et produit des disques en coussinets qui deviennent rapidement jaune vert avec liseré plus vert jaune. Avec le temps, on voit apparaître sur les disques une zonation; le centre devient jaune crème, le liseré jaune et l'espace intermédiaire vert. Il y a entre les disques du *Coccomyxa gracilis* Chod. et ceux du *Palmel-*

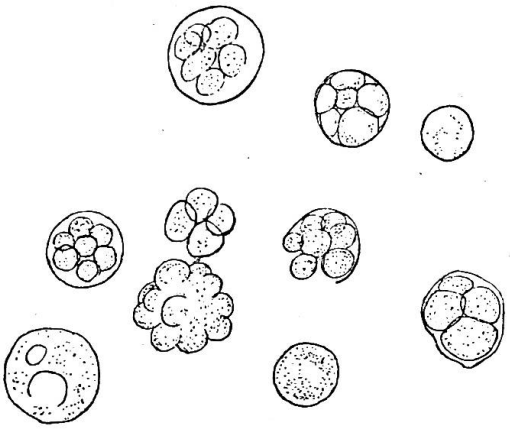

Fig. 109. *Palmellococcus protothecoides* (Krüg.) Chod. Agar-glycose. 800 ×.

[1]) Krüger. Über zwei aus Saftflüssen reingezüchtete Algen, in Zopf, Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, Leipzig (1894), 92; *Chlorella saccharophila* (Krüger) Wille, in Engl. Nat. Pflz. Fam., Nachträge zum I. Teil, II. Abteilung (1909), 54; *Palmellococcus saccharophilus* (Krüger) Chod., Polymorphisme (1909), 103.

*lococcus saccharophilus* (Krüg.) Chod. des ressemblances frappantes quant au mode de décoloration. Mais les disques de ce dernier sont beaucoup plus déprimés et non pas en coussinets plus ou moins bombés. Ici, la striation rayonnante est marquée. Ces stries sont alors vertes ou jaunes et ceci donne à la colonie une apparence d'éventail étalé; mais c'est surtout en culture sur gélatine sucrée que se marquent les différences; tandis que sur sur ce milieu le *Coccomyxa gracilis* Chod. ne forme que de petits boutons aggrégés et vert foncé, le *P. saccharophilus* Chod. donne naissance à des disques de 1 centimètre de diamètre bordés d'un liseré foncé, élégamment strié transversalement et à partir duquel s'étend une dépression circulaire, dont le fond est plus ou moins lisse (fig. 30, pl. V).

Sur agar-glycose-peptone les disques atteignent, dans le même temps, le double du diamètre de ceux qui ont crû sans peptone; la couleur verte reste intense. Cependant il se fait tardivement un jaunissement au bord et au centre. (Pl. V, fig. 28.)

D'après Krüger, cette algue serait tuée entre 44 et 45° par la chaleur humide, vers 64 à 65° par la chaleur sèche. Elle ne sait pas dédoubler le saccharose, un peu mieux le maltose; le galactose est déjà une meilleure nourriture, mais ni le lactose, ni le saccharose ni l'inuline ou la glycérine ne sont nutritifs. Elle sait utiliser les sources d'azote suivantes: nitrate de potassium (0,25 %), sulfate d'ammonium, nitrate d'ammonium, tartrate d'ammonium, asparagine, peptone. Mais, d'après mes recherches, si l'azote nitrique suffit pour un bon développement, la peptone accélère énormément la croissance quand elle est associée au glycose ou au galactose. Dans ces mêmes conditions, le maltose et le lactose sont à peine assimilés. On peut l'habituer progressivement à supporter des concentrations très élevées, par exemple 10 % de sulfate de magnésie.

### **Palmellococcus protothecoides** (Krüg.) Chod.

(Pl. V, fig. 25, 27, 29.)

Cette espèce (n° 20 de la collection) qui ressemble un peu dans son développement au *Palmellococcus variegatus* (Beijr.) Chod. a été extraite d'un écoulement du tronc de *Populus alba*. Elle a été nommée par Krüger *Chlorella protothecoides*[1]) (fig. 109).

Sur agar sucré, elle forme des disques vert jaunâtre, verts dans la profondeur qui bientôt se décolorent de la périphérie vers le centre et se transforment finalement complètement. En devenant blanc cireux, elle conserve néanmoins, sous cette forme albicante, toute sa

[1]) Krüger, l. c., Tab. V. — *Palmellococcus protothecoides* (Krüg.) Chod. Etudes, etc., l. c. (1909), 103.

vitalité et se laisse alors repiquer avec constance. L'addition de peptone accélère beaucoup sa croissance qui est lente et pauvre sur agar sucré (pl. V, fig. 25). Elle forme sur ce dernier milieu de tout petits disques arrondis, aplatis, vert foncé, plus ou moins mat, granulés, jamais lisses ni vernissés, ni décolorés; elle ne réussit pas sur agar sans sucre ; sa croissance est meilleure sur agar-lactose ; elle y forme de petits disques vert jaunâtre. Même après de longs mois cette espèce ne liquéfie pas la gélatine. Sur gélatine-glycose elle forme des disques vert pomme, plats, un peu festonnés, plus verts au centre, alors que dans les mêmes conditions, le *P. variegatus* (Beijr.) Chod. fournit des disques analogues mais parfaitement incolores. A l'intérieur de la gélatine, lorsque, par la température du local, en été, la gélatine a été fondue, les colonies restent vert pâle même dans le fond du liquide lorsque ce dernier a été de nouveau solidifié. Cette couleur verte est même plus intense qu'à la surface de la gélatine. On remarque aussi quelque chose d'analogue chez le *P. variegatus* (Beij.) Chod.

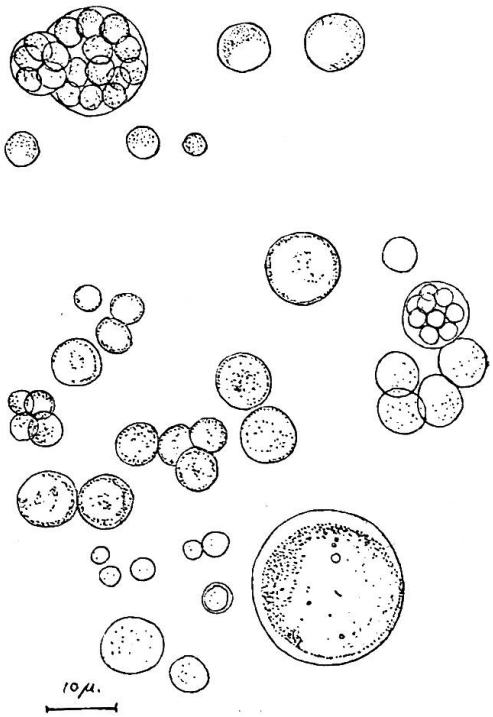

Fig. 110. *Palmellococcus variegatus* (Beijr.) Chod. 800×.

Sur agar-glycose-peptone elle forme au bout de trois mois des disques de plus de un centimètre de diamètre (pl. V, fig. 27) qui se décolorent au bord. Dans le même temps, sur agar-glycose, elle croît avec lenteur et ne forme que de petits disques incolores, verdâtres dans la profondeur. On peut bien dire de cette algue qu'elle est une peptone-algue et qu'elle n'assimile que difficilement l'azote inorganique. C'est ce qu'avait déjà reconnu Krüger, lequel a montré que les meilleures sources d'azote sont: peptone, asparagine et chlorure d'ammonium (l. c. 115).

Au bout de quelques mois, les colonies sur agar-glycose-peptone se décolorent aussi (pl. V, fig. 29).

Dimensions : 15/15, 10/10, 7/7, 3/3 μ.

Elle croît avec vigueur en présence de monosaccharides comme glycose, galactose, associés à la peptone, et aussi en présence de dissaccharides comme maltose et lactose, dans les mêmes conditions. Et ceci tout aussi bien dans la lumière que dans l'obscurité.

**Palmellococcus variegatus** (Beijr.) Chod.
(Pl. VI, fig. 36.)

Nous parlerons des expériences de Beijerinck après nos définitions différentielles. Cette curieuse espèce (n° 21 de la collection) appelée par Beijerinck *Chlorella variegata* croît mal sur agar sans sucre; elle n'y forme qu'un filet jaune gris ou des taches presque incolores; sur agar-Detmer (1/3, 1/2, 1/1), elle fournit des colonies vertes même dans l'obscurité. Sur agar-glycose elle se développe rapidement en formant des disques qui blanchissent mais conservent une racine jaune vert. Le galactose est aussi un monosaccharide bien assimilable tandis que les maltose, lactose et saccharose sont à peine assimilés. La croissance qui est faible sur agar-lactose donne cependant naissance à des disques dont le centre reste plus longtemps vert foncé; comparant à la culture sur agar-Detmer 1/3, il est intéressant de constater que sur ce dernier milieu la tendance à la décoloration est plus rapide que sur lactose. Il n'y a pas de liquéfaction de la gélatine. Sur ce dernier milieu additionné de glycose elle forme finalement des disques plats et blancs. Elle réussit assez mal sur agar-saccharose; elle ne semble pas assimiler facilement ce dissaccharide. Mais sur agar-peptone-glycose elle croît activement en produisant de grands disques légèrement festonnés, avec de fines granulations de surface, de couleur vert foncé, ou se décolorant parfois au bord.

Dimensions: 20/20, 9/9, 8/8, 2,5/2,5 $\mu$ (fig. 110).

Beijerinck a montré que cette algue, sur certains milieux, produit des disques qui sont inégalement colorés, panachés, de là le nom de *variegata*. On a parfois cité cette plante comme une preuve de la mutation expérimentale; on aurait trouvé le moyen de produire à volonté une race incolore stable en partant du type vert ou du type panaché. Beijerinck qui a découvert et décrit cette intéressante espèce était de cette opinion que, dans sa décoloration, l'Algue était parfois assez modifiée pour pouvoir maintenir cette teinte chlorotique dans la descendance des cellules qui auraient subi cette mutation. J'ai fait moi-même à partir de cellules vertes et de cellules incolores des triages minutieux et répétés, par lesquels on s'assurait de la pureté de la race. On choisissait soit la descendance des cellules vertes, soit la descendance des cellules blanches de plusieurs des colonies obtenues par un second, un troisième triage; on espérait, en continuant la sélection, obtenir ainsi une race pure blanche et une race pure verte. Cette question se rattache plus largement à notre sujet par le fait que ce même phénomène de la panachure s'observe chez plus d'un *Sticchococcus*, et chez plusieurs autres Algues en culture pure. Elle a une telle portée générale qu'elle

s'impose nécessairement à notre attention. J'ai fait continuer ces recherches par Mademoiselle Mendrewska et voici les résultats obtenus dans cette collaboration :

J'ai dit que la décoloration de cette algue se fait rapidement sur milieu glycosé ; elle se maintient dès lors presque indéfiniment sous cet état. On ne la distinguerait pas d'un *Prototheca*. On pouvait donc croire à une forme stable blanche, ce qui a fait dire à Beijerinck : «Sowohl aus den grünen wie aus den weissen Kolonien erwächst ein sehr eigentümliches... nämlich ein buntes Gemisch von tief grünen, einigen gelblichen und vielen erblich stabilen weissen Kolonien. » (V. pl. VI, fig. 36).

Cependant, dans nos expériences, les colonies incolores, réensemencées sur milieux nutritifs inorganiques comme la solution Detmer diluée, ou sur des milieux organiques, contenant de la peptone, verdissent au bout d'un temps plus ou moins long. Beijerinck a, lui aussi, obtenu le même résultat en réensemençant des colonies blanches dans le milieu nutritif minéral, mais il attribua ce retour (vid. l. c., p. 19) au fait qu'il devait y avoir eu, dans les colonies blanches employées aux ensemencements, des cellules vertes isolées ou des cellules qui auraient gardé la possibilité de redevenir vertes et que ces cellules auraient pris le dessus sur les autres : « werden die vollständig farblosen Kolonien ausgesäet in anorganische Nährlösungen, ... so findet auch im Lichte, wie zu erwarten war, meistens kein Wachstum statt. Es gibt jedoch Ausnahmen, welche bei Verwendung von gelblichen Kolonien zur Regel werden, und wobei normal grüne *Chlorella*-Kulturen entstehen, was offenbar darauf beruht, dass auch vereinzelte grüne Zellen, oder solche, welche wenigstens die Anlage zum Grünwerden noch bewahrt haben, in den weissen zur Aussaat verwendeten Kolonien vorkommen und bald die Uberhand über alle bekommen (l. c., p. 20). »

Ainsi qu'on le verra plus loin, on ne saurait méconnaître une certaine mutabilité chez cette Algue ; il peut y avoir perte momentanée du caractère de pigmentation, incapable de se manifester, mais au bout d'un certain temps et assez brusquement le caractère réapparaît. Il était donc latent ; mais pour le manifester il devenait nécessaire de l'amener à un certain degré de maturation par une espèce de rééducation progressive. Dans l'expérience qui nous occupe et que j'ai surveillée moi-même, après avoir fait de mon côté triages et repiquages, le caractère de pigmentation qui avait disparu, et qui se maintenait négatif pendant de longues générations et après plusieurs repiquages, réapparaît parfois spontanément et en quelques jours et pour la totalité des cellules vivantes, sans que, dans le milieu externe, il y ait eu un changement qui expliquerait ce brusque

retour; il faut donc supposer que le pouvoir de verdir dépend non seulement d'un gène spécial, mais aussi de circonstances minimes qui pour atteindre la somme utile doivent avoir été accumulés pendant une période plus ou moins longue pour produire un effet.

Beijerinck croit que l'affaiblissement du pouvoir de verdir est dû à l'action de substances organiques de différentes natures: «eine sehr starke Ernährung mit organischen Körpern, wie Zucker und Peptone ermöglicht die Fortexistenz der gelblichen Formen, welche aus weissen *Prototheca*-Zellen besteht, untermischt mit gelblich gefärbten. Sobald die Erschöpfung des Bodens beginnt, bleibt am Rande der Striche das Wachstum ziemlich unverändert, während in dessen Mitte die tief grüne *Chlorella* die Überhand gewinnt.» Il y a dans cet exposé du vrai et du faux. Il fallait séparer les substances organiques en deux catégories: substances azotées: peptone; substances non azotées: sucre. Dans toutes nos expériences et celles de Mademoiselle Mendrewska, la peptone s'est montrée le facteur essentiel du verdissement, celui-ci ne se faisant pas dans un milieu riche en sucre assimilable mais dépourvu de peptone. On peut voir aussi comment, avec l'augmentation de la concentration de peptone, le verdissement devient plus intense, plus rapide (0,1 à 0,8 %) et que dans les limites de ces concentrations le verdissement est réellement proportionnel à la concentration.

Si au lieu d'associer la peptone au glycose comme nous le faisons habituellement, on offre à l'algue comme source de carbone et d'azote la peptone seule, jamais il n'y a de décoloration. Toutes les cultures sont vertes (nous en avons fait de très nombreuses) aussi bien dans la lumière que dans l'obscurité. Mais conformément à ce que nous avons toujours observé et avec toutes nos Algues, la teinte est plus pâle dans l'obscurité.

Pour résoudre définitivement cette question intéressante nous sommes parti d'une culture parfaitement décolorée sur milieux contenant 3 % de glycose et 0,8 % de peptone (Agar); ici l'excès du sucre contrebalance l'action verdissante de la peptone. Cette culture blanche provenait de repiquages répétés de colonies également blanches. Les cellules blanches y étaient donc les descendants d'une infinité de générations. Réensemencées sur le même milieu, dans l'obscurité, elles se développent bien et directement en colonies blanches; à la lumière, ces colonies sont à peine légèrement vert-jaunâtre au début et se décolorent définitivement au bout de trois semaines. On a répété cette expérience en partant des cellules incolores des nouvelles expériences, pour augmenter le nombre des

repiquages au cours desquels la plante avait été parfaitement incolore et ceci en plusieurs exemplaires et toujours avec le même résultat. Alors on a pris de l'une des cultures de la seconde série d'expériences, des cellules blanches d'un flacon qui avait séjourné à l'obscurité. Le résultat était que, sur les mêmes milieux et dans les mêmes conditions, le développement, tant à l'obscurité qu'à la lumière, se faisait sans passer par le stade initial verdâtre. Une quatrième série d'expériences semblables donne le même résultat: aucun verdissement! Maintenant on tente de ramener à l'état vert cette algue qui depuis tant de générations et en six cultures successives a produit des cellules qui ont toujours été blanches, en les transportant sur de l'agar sans sucre ni peptone, mais additionné de solution nutritive Detmer $^1/_3$. Alors elle verdit aussi bien à la lumière que dans l'obscurité, tandis que l'expérience contrôle sur agar-glycose-peptone, à la lumière comme à l'obscurité, donne une culture qui se maintient blanche et qui grossit beaucoup en un mois. Cependant des trois colonies dans un même flacon deux verdissent spontanément au bout de ce temps tandis que l'autre reste incolore.

En conclusion, une algue qui s'était maintenue incolore pendant un nombre infini de générations et à travers plus six milieux nutritifs donne enfin naissance à des colonies incolores et à des colonies vertes et ceci sur le même milieu. Il y a donc lieu de supposer que dans la population il y avait des cellules à potentialités diverses et que, selon la théorie de Beijerinck, l'une ou l'autre des catégories l'emporte selon des circonstances fortuites. Il fallait dès lors trier de cette population les cellules une à une et examiner, sur un certain nombre qu'on aurait noté, la descendance de la lignée pure.

C'est pourquoi nous avons, à défaut de la méthode de Hansen impraticable ici, utilisé la méthode des dilutions.

Prenant peu de cellules d'une colonie incolore et de même de la colonie verte, on les dilue dans de l'eau stérile et on opère un triage à partir de l'une et de l'autre des dilutions. Il se fait, si la dilution est bien menée, une séparation des germes, assez distants pour que chaque colonie qui va se former se laisse facilement prélever au moyen d'un fil de platine pour être transportée sur un nouveau milieu. On pourrait objecter que par ce procédé les cellules ne sont pas nécessairement isolées et que, par exception, deux cellules peuvent rester accolées. Il suffira de répéter, à partir d'une colonie, un nouveau triage pour que les chances soient en faveur de l'idée que les colonies sont bien les descendants d'une seule cellule. Partant d'une des colonies incolores indiquées (p. 118) on a fait un

triage sur le même milieu. Les colonies qui se formèrent furent toutes incolores. On en choisit quelques-unes au hasard, elles furent numérotées. On s'en servit pour un nouveau triage sur le milieu nutritif suivant: solution Detmer $^1/_3$, eau $^2/_3$, glycose 2 %, peptone 0,16 % (ce qui correspond à 0,05 d'azote), agar 1,5 %.

Résultat: On obtient trois catégories de cellules: 1° vertes, 2° blanches, 3° panachées.

Il y a donc eu retour partiel à l'état vert; on repique chacune de ces catégories sur les milieux suivants:

Agar Detmer glycose 2 %,

Agar Detmer glycose 2 % — peptone 0,8 %.

Résultat: Sur le milieu sans peptone, toutes les colonies sont incolores, tant celles qui proviennent de colonies vertes que celles qui proviennent de cellules incolores. Sur le milieu à peptone toutes les

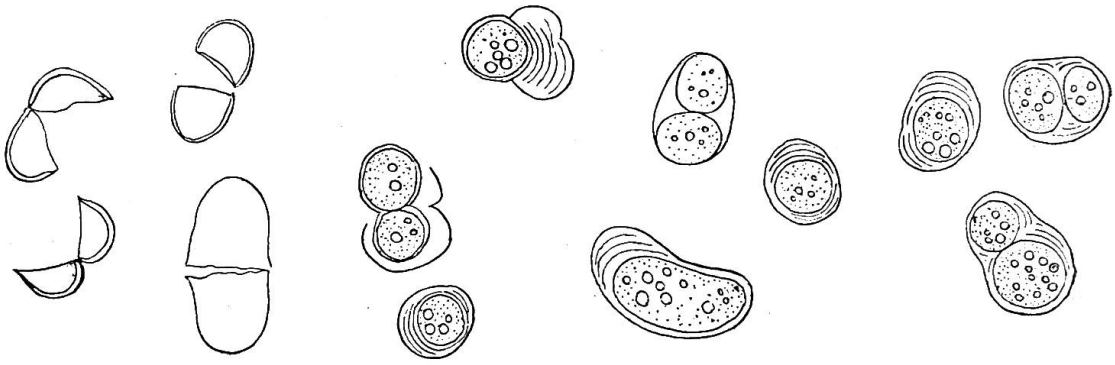

Fig. 111. *Prototheca moriformis*, var. *betulinus* Chod. A gauche, membranes rompues. Agar-glycose. 800 ×.

colonies sont vertes; tant celles qui proviennent des colonies incolores que celles qui proviennent des colonies vertes. Il n'y a donc plus de raison de croire à une mutation proprement dite. Les modifications sont donc dues à une influence du milieu. Parfois il y a, dans les différentes colonies, des différences quant au temps de leur reverdissement ou de leur décoloration; cette différence peut être de quelques jours ou de quelques semaines. Il y a en plus cette différence que parfois certaines colonies verdissent d'une manière uniforme, d'autres verdissent par secteur ce qui donne l'apparence panachée. Et tout ceci se répète, tant pour les colonies qui proviennent de cellules vertes que pour celles qui proviennent de cellules incolores. Il ne peut s'agir ici que des mêmes raisons dont il a été parlé plus haut qui font que dans une même colonie toutes les cellules n'ont pas été influencées d'une manière identique (vid. p. 9).

D'autre part on voit bien que le verdissement dépend d'une proportion convenable entre l'azote assimilable et le carbone assimi-

lable. Il est intéressant de constater que le glycocolle peut, dans une certaine mesure, remplacer la peptone. A la dose de 0,25–0,5–1,0 % les colonies finissent par devenir vertes. Lorsque la quantité de glycocolle dépasse 0,5 % le verdissement diminue. Ici encore la lumière intensifie le verdissement.

Les sels ammoniacaux se sont montrés plus avantageux comme source d'azote que les nitrates et les nitrites.

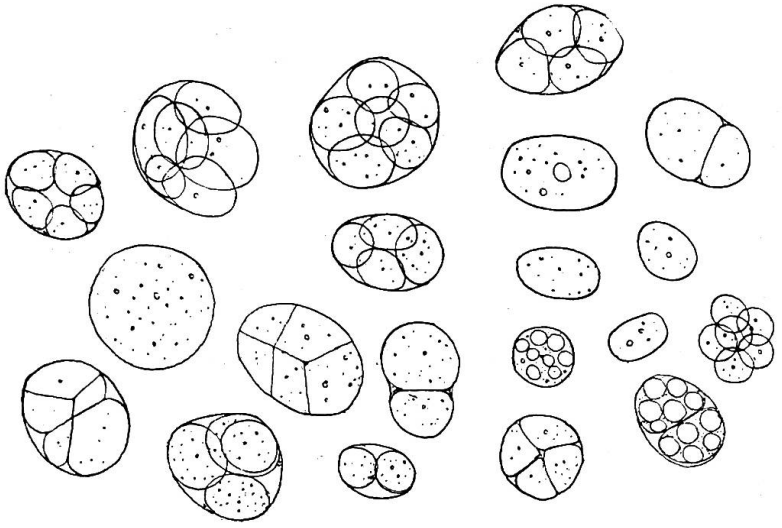

Fig. 112. *Prototheca moriformis*, var. *betulinus*. Culture jeune en sporulation. 800 ×.

Les disaccharides sont difficilement assimilables ou pas du tout; leur effet sur la décoloration est donc quasi nulle. On peut, soit pour le glycose soit pour le galactose, élever la concentration à 5 % et accélérer ainsi la croissance.

## Prototheca Krüger.

On doit à Krüger[1]) l'intéressante découverte de ces Algues incolores dont il fait le type d'un groupe de Champignons, parallèle aux *Chlorella* de Beijerinck ou à nos *Palmellococcus*. Il n'y a guère à ajouter à ce que Krüger en a dit. Les cellules sphériques se multiplient à la façon d'un *Chlorella* ou d'un *Palmellococcus* et non pas comme l'asque d'un Champignon. Le nombre des cellules spores varie de 2 à 8 jusqu'à un multiple de 8, 16, 32, etc. Les dimensions sont aussi celles des Algues de ce groupe. L'auteur a distingué deux espèces: *P. moriformis* Krüg. et *P. Zopfii* Krüg.

La première de ces espèces fournit sur milieu solide des enduits plus compacts, à bord festonné et des cellules de forme variable,

[1]) Ueber einen neuen Pilztypus, repräsentiert durch die Gattung *Prototheca*, in Zopf, Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen, Leipzig. IV (1892), 78, Tab. IV.