

<b>Zeitschrift:</b>	Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Naturforschende Gesellschaft
<b>Band:</b>	4 (1912)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Monographies d'algues en culture pure
<b>Autor:</b>	Chodat, R.
<b>Kapitel:</b>	Gonidies des lichens de genre Verrucaria
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-821081">https://doi.org/10.5169/seals-821081</a>

### 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:** 20.02.2026

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

de sa plante. Si elle avait été suivie sur divers milieux, elle aurait peut-être donné les mêmes stades de développement que celle que je viens de décrire.

#### Gonidies des lichens du genre *Verrucaria*.

Les lichens *Verrucaria* sont calcicoles. D'après Müller, J. Argov.<sup>1)</sup> ce genre est représenté dans la flore genevoise par trente espèces. Ils forment des croûtes qui font corps avec la pierre et qu'ils

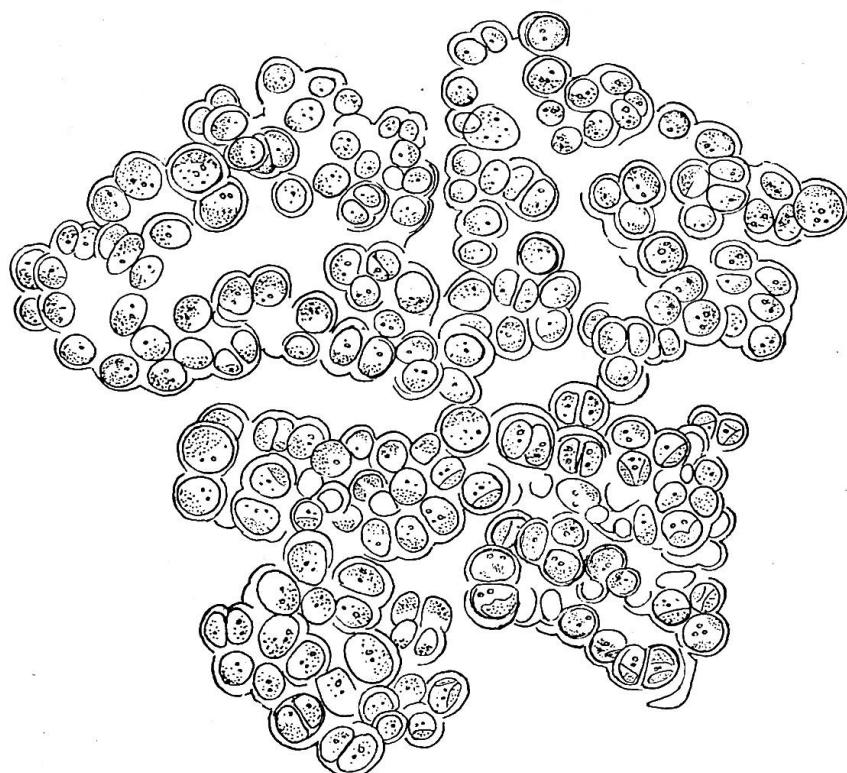


Fig. 186. *Coccobotrys Verrucaria* Chod. Culture sur citrate d'ammonium agar. Thalle en étoile.

colorent en noir, en blanc, en gris ou en rose pourpre. J'ai essayé de séparer les gonidies des espèces suivantes: *V. nigrescens* Pers., *V. Dufourei* D. C., *V. myriocarpa* Krb., *V. rosea* Krempfh. (*V. rupestris* d. *purpurascens* Schaefer). J'ai isolé avec l'aide de Mademoiselle Stabinska les gonidies du *V. nigrescens* Pers. On ne sait que peu de chose sur les gonidies des *Verrucaria*. Schwendener ne les mentionne pas. Bornet les rattache au genre *Protococcus* comme il le fait pour toutes les gonidies arrondies et vertes examinées par lui (l. c. pg. 25) mais il ne donne pas de détails. A l'en croire il y aurait uniformité des gonidies chez un grand nombre de lichens et

<sup>1)</sup> Müller, D. Lichens des environs de Genève, dans les Mémoires de la Soc. de physique et d'histoire naturelle, Genève XVI (1862).

c'est l'opinion qui a prévalu jusqu'ici. Fünfstuck<sup>1)</sup> dit que les gonidies vertes des lichens dans les *Verrucaria* appartiennent au genre *Pleurococcus* et *Palmella*.

On sait combien la notion du genre *Pleurococcus* varie d'auteur à auteur. Si c'est dans le sens moderne que le lichenologue entend décrire les gonidies des *Verrucaria* comme appartenant au genre *Pleurococcus*, cette opinion ne pourrait être soutenue. Quant au genre *Palmella*, au sens des anciens algologues il comprend tant d'espèces variées, tout autant de Cyanophycées que de Chlorophycées qu'il est difficile de se faire une idée de la signification de ce terme. Quoi qu'il en soit l'examen des espèces de *Verrucaria* montre qu'il s'agit ici d'une algue-gonidie à petites cellules, lesquelles sont réunies par une membrane assez épaisse ce qui leur permet de constituer des thalles plus ou moins étendus. Chaque cellule a un chromatophore vert en plaque pariétale, dépourvu de pyrénoïde. Il y a dans la cellule quelques globules d'huile.



Fig. 187. *Coccobotrys Verrucariae* Chod.  
Culture sur agar-carbonate de calcium.  
800 X.

Quand on a éliminé les algues qui ne correspondent pas aux gonidies «in situ» il reste une algue qui correspond comme morphologie à la gonidie observée et qui appartient à un genre particulier non décrit; je l'appelle *Coccobotrys* (n° 77 de la Collection) pour rappeler l'analogie

thalles plus ou moins étendus. Chaque cellule a un chromatophore vert en plaque pariétale, dépourvu de pyrénoïde. Il y a dans la cellule quelques globules d'huile.

#### *Coccobotrys Verrucariae* Chod. (nov. spec.).

Les essais de triage réussissent difficilement. Pour obtenir des colonies de ces gonidies il faut souvent attendre plus de trois mois.

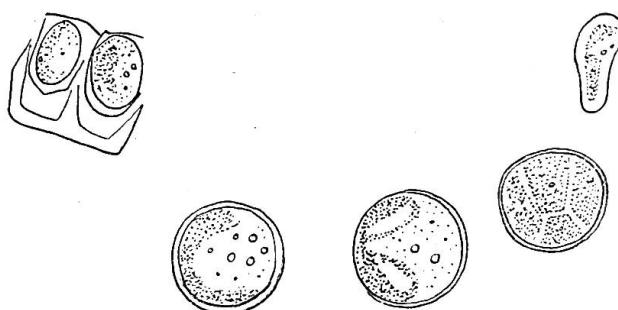


Fig. 188. *Coccobotrys Verrucariae* Chod. A gauche deux cellules à enveloppes emboitées; cellules arrondies à chromatophore pariétal; cellule en voie de division; cellule allongée.

<sup>1)</sup> Fünfstuck, Ascolichenes, in Engler et Prantl., Nat. Pflz. Fam., I. Teil.  
1. Abteil., A. (1907), 14.

que je crois avoir remarquée avec le genre *Botryococcus*. Remarquons tout de suite que le chromatophore de cette algue ne montre pas de pyrénoïde et qu'il a la couleur verte particulière au *Botryococcus Braunii* Kütz. ou aux Confervacées. Je n'ai pas réussi à trouver de l'amidon sous forme de granules. Parfois en utilisant les solutions de chlorure de zinc iodé on obtient une coloration brunâtre au centre de la cellule (glycogène).

La membrane spéciale de chaque cellule qui est très mince se colore faiblement par ce dernier réactif. A son état d'évolution rudimentaire cette algue forme de petits thalles, quadricellulaires par bipartition successive à la façon d'un *Pleurococcus*. Il arrive très

souvent que les cellules de ce petit thalle se libèrent par exuviation; à ce moment elles sont sphériques mais bientôt elles se divisent pour produire soit de courts filaments soit, en dissociant les cellules de ce filament, des chainettes moniliformes lesquelles grossissent plus ou moins et divisent leurs articles par deux parois en croix comme le ferait un *Pleurococcus*. Mais plus souvent encore la multiplication pleurococcoïde se répétant et chaque cellule devenant le point de départ d'un nouveau thalle quadricellulaire, cela aboutit à des amas botryococcoïdes ou des thalles plus étendus. Finalement cette multiplication par quadripartition donne naissance à des formations multicellulaires, cruciformes, c'est-à-dire à des thalles compliqués disposés par quatre, autour d'un centre de figure. Mais toutes les cellules de ces thalles partiels

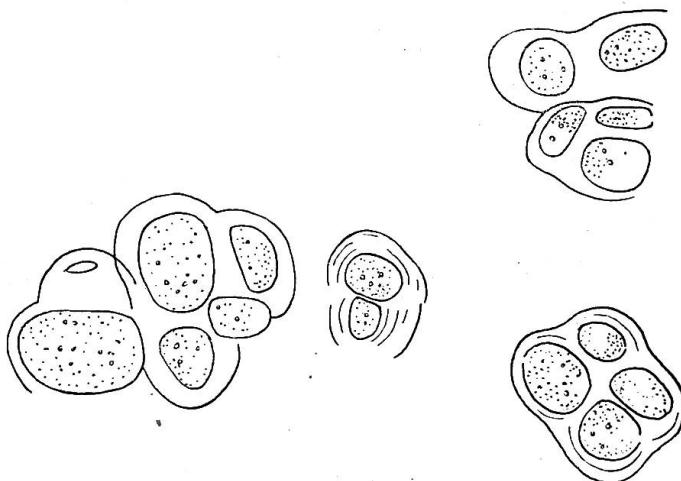


Fig. 189. *Coccobotrys Verrucariae*. Culture sur gélatine (liquéfiée).

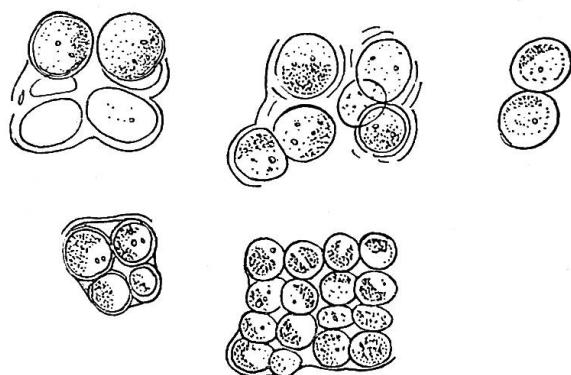


Fig. 190. *Coccobotrys Verrucariae* Chod.  
Thalles à cellules incolores et colorées.  
Vieille culture sur agar-glycose. 800 X.

ne sont pas disposées exactement sur un plan car la prolifération ne s'est pas faite seulement dans deux directions principales mais parallèlement à ce plan et ceci d'une manière irrégulière, de sorte que ces thalles deviennent irréguliers et verruqueux. Parfois les cellules se multiplient par division sporangiale ce qui veut dire que les plans de segmentation à l'intérieur de la cellule mère se dissolvant, les cellules filles (spores) sont isolées par quatre ou par huit. Plus d'une fois j'ai vu dans des cellules mères une division et des cellules filles qui semblaient devoir aboutir dans leur développement à des zoospores; mais quelque nombreuses qu'aient été mes observations je n'ai jamais vu sortir de ces sporanges des cellules mobiles. La production de zoospores reste donc problématique.

Le chromatophore y est en plaque et souvent perforé d'un trou elliptique ce qui, à première vue, simule un pyrénoïde. Ce dernier n'existe jamais.

Si on cultive cette goniidie sur agar-Detmer sans sucre la couleur verte se maintient; dans ces conditions les cultures restent vertes pendant très longtemps. Elles supportent la lumière la plus vive. Nous avons cultivé cette algue directement au soleil sans que cela ait entravé sa croissance. Semée sur marbre poli, elle se développe si on lui fournit une solution nutritive minérale adéquate et attaque alors le carbonate de calcium avec rapidité. La présence des sels organiques de soude ou de potassium n'entrave pas son développement si on ne dépasse pas la concentration osmotiquement utile. Mais ni le tartrate ni le citrate de potassium à la dose de 0,25 % ne favorisent sa croissance, comparée à celle qu'elle montre sur agar-Detmer sans sels organiques et sans glycose. Sur agar additionné d'acétate de potassium, à la même concentration, il se fait une décoloration à la surface de la colonie. Ceci rappelle ce qui se passe en présence du glycose. Cependant il y a une différence notable: le développement reste peu actif. Ceci semble prouver que l'acétate de potassium est une meilleure nourriture organique que les citrates et les tartrates.

En présence du glycose la croissance s'exagère; la multiplication se fait au-dessus de la surface du milieu solide et se manifeste par des proliférations irrégulières, grossièrement grumeuses et qui prennent finalement une apparence sébacée. Bientôt apparaît la décoloration et, dans la lumière, au bout de deux mois, parfois trois mois, toute la colonie est blanchie. Si on n'attend pas trop longtemps, on peut réinoculer ces cellules chlorotiques sur un nouveau milieu et voir le développement recommencer normalement. Les nouveaux thalles obtenus à partir de ces cellules incolores sur agar-glycose sont verts et ne se décolorent qu'à la longue. Nous avons voulu aussi examiner l'action

du carbonate de calcium sur cette gonidie qui, dans son association avec le lichen vit à l'intérieur de la pierre calcaire. En présence de la même quantité de glycose la décoloration est plus lente à venir sur les milieux agarisés additionnés de craie que sur les milieux agarisés sans calcaire.

Il est remarquable que, contrairement à ce qui arrive à beaucoup d'algues en culture pure qui vivent parfaitement dans l'obscurité lorsqu'on leur fournit la nourriture hydrocarbonée nécessaire, celle-ci refuse de se développer à l'obscurité. Les cellules inoculées se multiplient à peine et finissent par se décolorer dans ce milieu. Le *Coccobotrys Verrucariae* Chod. est donc une algue de lumière, incapable de se développer dans l'obscurité.

Elle liquéfie activement la gélatine sans cependant s'y multiplier beaucoup, même lorsqu'elle est en présence du glycose. L'addition de peptone de 0,1 à 1% n'empêche pas cette liquéfaction qui est cependant moins forte dans les milieux à plus grande concentration de peptone. D'une manière générale l'addition de peptone ralentit le phénomène de la décoloration mais l'accélération de croissance provoquée par l'addition de peptone est loin d'être comparable à ce qui s'observe pour les gonidies des *Cladonia*.

Sa multiplication sur milieu inorganique agarisé se fait de préférence à la concentration de Detmer 1/2.

J'ai obtenu la même algue d'un triage de gonidies (n° 76 de la Collection) du *Toninia vesicularis* Ach. Elle ne constitue cependant pas la gonidie de ce lichen et ne s'y trouve donc que comme algue éphiphylle. L'examen microscopique des gonidies du *Toninia* «in situ» montre qu'il s'agit d'une Chlorophycée apparentée aux *Cystococcus* dont il a été question plus haut. (fig. 162.) Il est donc intéressant de constater que cette algue *Coccobotrys* vit en dehors du thalle de ses lichens spécifiques qui sont les Verrucariées et qu'elle se développe sur d'autres lichens en épiphyte occasionnelle.

J'ai au cours de cet exposé mentionné déjà plusieurs fois l'impossibilité dans laquelle se trouve habituellement l'algologue de déterminer, à l'aide du seul microscope, un mélange de ces dépôts verts qu'on appelle *Pleurococcus* ou *Protococcus*. Il n'y a point de doute pour moi que plus d'une des formes qui ont été décrites comme *Pleurococcus Naegelii* Chod. (*Pleurococcus vulgaris* auct. non Menegh.) doivent être attribuées à ce *Coccobotrys* ou à des espèces de ce genre, car il est probable qu'il y en a plusieurs. Lorsqu'on aurait en mélange des cellules du *Pleurococcus* Naeg. et des états correspondants du *Coccobotrys Verrucariae* Chod. il serait difficile de distinguer ce qui appartient à chacune des deux espèces s'il l'on n'était averti au pré-

lable par des cultures pures de l'existence de deux genres distincts. En effet dans le *Pleurococcus* Naeg. on a un cloisonnement régulier, des chromatophores d'un vert gai et du type de ceux de Chlorophycées en général. On n'y voit pas habituellement ces petits granules de graisse si caractéristiques pour les cellules du *Coccobotrys*. Dans les mêmes conditions de culture nous n'avons pas de formation de thalle continu ni de gelée épaisse autour de chaque cellule. Celles-ci ne se rajeunissent pas en abandonnant la paroi pectosique épaisse comme le fait le *Coccobotrys Verrucariae*. La croissance du *Pleurococcus* Naeg. est aussi beaucoup plus lente; sur les milieux glycosés cette espèce ne pâlit pas. Les filaments des *Pleurococcus* (*Protococcus vulgaris* Ag.) quoique rares, sont de vrais filaments qui souvent se ramifient à la façon d'un jeune *Stigeoclonium*. Le *Pleurococcus* Naeg. ne liquéfie pas la gélatine. Voilà suffisamment de caractères pour distinguer en culture pure ces deux espèces qui coexistent certainement dans la nature et pourraient être confondues. Ajoutons que traité par le chlorure de zinc iodé le *Coccobotrys* se colore à peine et que sa membrane spéciale prend, dans ces conditions, une teinte à peine violacée tandis que la membrane épaisse reste incolore. Au contraire ce réactif réagit fortement vis-à-vis des membranes du *Pleurococcus Naegelii*. Les cellules de ce dernier sont aussi plus grosses et le plasma dépourvu des granulations caractéristiques du *Coccobotrys*.

Je donnerai plus loin les raisons pour lesquelles je pense qu'il est exact de placer *Coccobotrys* parmi les Hétérokontes tout près de *Heterococcus* Chod.

Je ne saurais assez insister sur ce fait, qu'en dehors des cultures pures, il n'y a pas de certitude, et que les efforts des systématiciens de l'école classique qui disposent les algues unicellulaires ou inférieures d'après l'examen des formes trouvées dans les milieux naturels sont très souvent vains. Ces botanistes peuvent seulement poser le problème; ils n'ont pas les éléments pour résoudre la difficile question des limites spécifiques d'espèces aussi variables, aussi complexes. L'objection que les recherches telles que nous les faisons coûtent beaucoup de temps est de nulle valeur. La science n'est pas pressée. Les mycologues qui s'occupent des champignons inférieurs ont depuis longtemps renoncé à décrire des espèces nouvelles sans baser leurs descriptions sur des cultures pures comparatives. Il est vrai que le triage des algues inférieures est chose beaucoup plus difficile et beaucoup plus longue que le triage des Mucorinées. Cependant l'algologue digne de ce nom devra s'efforcer de réaliser ce postulat. S'il néglige d'étayer ses observations par des cultures pures (absolument

pures) il devra bien se rendre compte que ses raisonnements n'ont plus qu'une valeur conjecturale, par conséquent très approximative et que les listes de plantes et les dissertations bibliographiques les plus savantes ne peuvent remplacer une expérience bien faite.

Ainsi la gonidie des *Verrucaria* n'est pas un *Pleurococcus*, c'est une gonidie qui appartient à un genre nouveau *Coccobotrys* Chod. Le *C. Verrucariae* est une espèce héliophile qui supporte soit en symbiose dans le lichen, soit en culture sur milieu solidifié la lumière directe la plus vive; elle ne peut vivre et se multiplier dans l'obscurité même en présence du glycose. Ce n'est pas une algue-peptone au sens de Beijerinck, la peptone accélérant à peine sa vitesse de croissance. Elle sécrète un ferment protéolytique qui liquéfie la gélatine. Elle dissout le marbre avec rapidité. Tous ces caractères concordent avec les conditions de vie qu'elle accepte dans son association avec un mycète-lichen sur le rocher. Exposé au froid de l'hiver, ou de la nuit puis à la lumière directe, aux intempéries de toute sorte et à la chaleur de l'été, ou du gros du jour, le lichen saxicole *Verrucaria* ne peut être associé qu'à une algue qui présente la même résistance vis-à-vis des circonstances défavorables du milieu. La croissance lente des *Verrucaria* paraît aussi en rapport avec l'extrême lenteur du développement de la gonidie, laquelle ne présente, comparée à celle des *Cladonia*, qu'une vitesse de développement quatre à cinq fois plus faible.

### Gonidies des lichens *Solorina*.

Les *Solorina* sont des lichens foliacés qui vivent sur la terre, dans les fentes de rochers, à l'orée des bois (*S. saccata* (L.) Ach.) ou sur la terre des régions alpines et surtout nivales, sur terrain siliceux (*S. crocea* (L.) Ach.). J'ai isolé les gonidies de ces deux espèces et je les ai comparées à des *Coccomyxa* qui vivent en épiphytes sur d'autres lichens (*Sphaerophorus coralloides* Pers.) ou qui ont été isolées d'autres milieux. Ce sont ces *Coccomyxa* des lichens qui ont été considérés par les auteurs comme identiques au *Dactylococcus infusionum* de Naegeli, lequel n'est qu'un stade du *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. On dit parfois que dans le *S. crocea* les gonidies sont, pour les races européennes, des algues du genre «*Palmella*» tandis que les exemplaires de l'Himalaya auraient des gonidies du genre *Nostoc*.<sup>1)</sup> Cette dualité des gonidies a aussi été décrite pour des *Peltigera* dans le thalle desquels il y aurait tantôt des *Nostoc*

<sup>1)</sup> Zahlbrückner, Ascolichenes in Engler u. Prantl., Nat. Pflz. Fam., I. Teil. 1. Abteil. (1907) 192.