

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 16 (1934)

**Artikel:** Sur la nature du facteur de croissance de microorganisme  
**Autor:** Schopfer, W.-H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-741526>

### **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:** 02.04.2026

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

En premier lieu, on doit se souvenir que c'est en définitive l'énergie libérée par l'imbibition qui fournit le travail nécessaire à l'ascension du liquide; nous reviendrons ailleurs sur ce point. En second lieu, même en régime permanent, la tranche de substance qui se trouve au sommet de la bande n'est jamais à un degré d'imbibition nulle; soit du fait de son contact direct avec les tranches précédentes partiellement imbibées; soit du fait que l'atmosphère dans laquelle elle débouche contient déjà de l'humidité; soit enfin que la puissance de dessiccation qui s'exerce à la partie supérieure n'est pas infinie.

Si donc l'imbibition joue quelque rôle dans l'élévation des liquides au sein des tissus végétaux, la hauteur que peuvent atteindre ces végétaux dans leur croissance doit se trouver limitée par « le degré d'imbibition compatible avec le fonctionnement des organes qui se trouvent à la partie supérieure du végétal ».

Nous ne pouvons donner ici les diverses relations auxquelles nous a conduit cette étude qui sera publiée ailleurs. Nous remarquerons cependant que toutes ces relations et les conséquences qui en découlent demeurent applicables si, au lieu d'envisager des forces d'imbibition, nous envisageons des forces d'osmose  $(A_0 \frac{\partial c}{\partial h})$  dépendant de la concentration  $c$  ou même des forces capillaires  $(-A_\varepsilon \frac{\partial \varepsilon}{\partial h})$  résultant du dessèchement de la couche d'activité sensible d'épaisseur  $\varepsilon$ , ainsi que nous en avons autrefois émis la supposition.

**W.-H. Schopfer.** — *Sur la nature du facteur de croissance de microorganisme.*

Tant qu'une substance considérée comme facteur de croissance n'a pas été obtenue à l'état cristallisé, il n'est guère possible de préciser sa nature chimique; seules des hypothèses sont permises et l'on ne peut qu'avec beaucoup de prudence établir des analogies entre les divers facteurs de croissance connus jusqu'à maintenant. Seuls entrent en jeu les critères physiologiques: manifestations morphologiques et physiolo-

giques conditionnées par la substance étudiée et ne se manifestant qu'en sa présence. Lorsque la spécificité de ces manifestations est établie, lorsqu'elles sont déclanchées par des doses très faibles de substance active (en l'absence d'un cristal pur, l'extrait sec peut déjà donner une idée de l'intensité d'action du facteur), on peut conclure à l'existence d'un facteur de croissance; il faut, cela va de soi, éliminer tant que cela est possible l'action d'un ion métallique à action catalytique. Nous insistons sur le critère constitué par la dose active minimale; elle est pour nous déterminante et nous estimons qu'elle n'est pas suffisamment prise en considération. Si cette dose est réellement plus petite que celle du constituant banal le moins abondant dans le milieu, on peut conclure à la présence d'un facteur de croissance. Plus la dose nécessaire pour déclancher un effet donné devient grande, plus cette substance se rapproche d'un élément nutritif banal. Le rapport entre la dose de substance nécessaire pour déclancher la croissance de *Phycomyces* et le poids de matière sèche obtenue est particulièrement suggestif; avec un extrait de levure concentré, ce rapport varie entre 1000 et 2500; avec des vitamines B1 et B2 cristallisées il atteint 150.000.

Ce sont ces considérations qui nous ont permis de parler d'un facteur de croissance de microorganisme présent dans la levure, le germe de blé, le pollen de diverses plantes, mais absent ou peu abondant dans les extraits d'organes animaux. Il est en particulier abondant dans les extraits concentrés de levures Harris (entièrement solubles dans l'eau) où il est joint à la vitamine B1 et B2 au moins. Dans l'état actuel de nos recherches, *Phycomyces* semble un réactif presque spécifique de cette substance.

Nous avons parlé d'une analogie avec le groupe des vitamines B en montrant cependant que notre substance diffère des vitamines B proprement dites par certains caractères généraux. Nous avons également parlé d'une analogie possible avec le bios; cependant comme il s'agit là d'un complexe auquel on rapporte toutes les accélérations de croissance observées chez les microorganismes (alors que primitivement il ne s'agissait que de la levure), et que le bios ne constitue en aucune manière

une substance chimiquement définie, nous n'avons pas cru devoir établir une analogie formelle et définitive.

Dans un travail récent, Wassink<sup>1</sup> (1934), du laboratoire du professeur Went (Utrecht), a repris la question du développement de *Phycomyces* en milieu synthétique et a confirmé entièrement nos conclusions, à savoir: nécessité pour le développement de ce champignon d'un facteur thermostable, présent entre autres dans la levure. Cependant Wassink croit pouvoir établir qu'il s'agit réellement du bios, en se basant sur la technique de séparation indiquée par Naranayan et Drummond (1930). A l'aide d'un traitement complexe dans lequel intervient entre autres une précipitation par l'acétate de plomb, on obtient deux fractions: un précipité dans lequel se trouve seulement la vitamine B2 (agit sur les animaux et pas sur la levure) et un filtrat contenant le bios (agit sur la levure seulement).

Nous ne voyons aucun inconvénient à assimiler notre facteur de croissance au bios, mais à la condition que l'on ait affaire à un corps chimiquement défini; il nous semble difficile d'établir une analogie entre un facteur non défini chimiquement, comme c'est le cas pour le nôtre, et une autre substance aussi peu définie, le bios. Rien ne prouve que dans l'extrait complexe considéré comme bios une seule substance soit présente et rien ne prouve que les diverses accélérations de croissance observées chez les microorganismes soient à rapporter à une unique substance.

Une nouvelle complication intervient du fait que nous avons montré que des vitamines cristallisées B1 et B2 ayant une action spécifique sur les animaux agissent également à très faible dose sur *Phycomyces*. Il n'est pas du tout certain que le facteur présent dans la levure et le germe de blé soit effectivement constitué par des vitamines B1 et B2; les deux actions peuvent parfaitement se concevoir. La coutume est de considérer le bios comme un facteur propre aux microorganismes.

Il ne faut pas oublier que certains auteurs considèrent le

<sup>1</sup> WASSINK, E. C., *Begrenzende Bedingen bei der Atmung von Phycomyces*. Recueil des Travaux botaniques néerlandais, 1934, t. 31, p. 583.

bios comme une vitamine d'utilisation cellulaire dont le besoin serait beaucoup plus répandu qu'on ne le suppose.

Nous reconnaissons que nos extraits, agissant sur *Phycomyces*, exercent également une action sur le développement de la levure; mais là encore une identification certaine est exclue <sup>1</sup>.

Nous résumons la question en disant:

1° Les vitamines B1 et B2 agissent sur *Phycomyces* (à dose très faible, l'action d'un catalyseur métallique semblant exclue) <sup>2</sup>. Accessoirement nous indiquons que ces vitamines cristallisées B1 et B2 sont sans action sur le développement de la levure (*Saccharomyces cerevisiae*) alors que nos extraits le sont.

2° Un facteur inconnu, présent dans la levure, le germe de blé et les grains de pollen est également nécessaire au développement de ce champignon en milieu synthétique.

3° Par diverses propriétés, ce facteur diffère des vitamines B1 et B2 utilisées, de telle sorte qu'une dualité d'action semble intervenir.

4° Le facteur inconnu (facteur M de microorganisme) semble par certaines propriétés se rapprocher du bios (complexe). L'identification de ce facteur avec le bios (agissant sur le développement de la levure) n'est pas possible pour les raisons données précédemment. On ne peut pas non plus parler d'identité avec le principe qui selon Reader (1927) est nécessaire pour la culture en milieu synthétique du *Streptothrix* et de *Sarcina aurantiaca* quoique celui-ci se retrouve également dans le germe de blé.

4° D'après Wassink, l'auxine cristallisée, de même que les extraits de tourbe (Auximones, de Bottomley et Mockeridge) sont sans action sur *Phycomyces*.

On pourrait évidemment émettre comme hypothèse de travail que les préparations cristallisées de vitamines B1 et B2

<sup>1</sup> SCHOPFER, W. H., Bulletin de la Société botanique suisse, 1934, t. 43, p. 141.

<sup>2</sup> Pour la classification des vitamines B, cf. SIMONNET, Zeitschr. für Vitaminforschung, 1933, t. 2, p. 28 et 94.

contiennent comme impureté des traces de bios. Cette hypothèse paraît bien improbable si l'on se rappelle que les vitamines B1 et B2 agissent déjà à la dose de 0,04  $\gamma$  par cc de milieu de culture. Une impureté jointe à ces cristaux devrait s'y trouver naturellement en très petite quantité. On arriverait ainsi à des doses correspondant à une fraction de 0,04  $\gamma$  (un millième, un dix-millième ou moins encore), ce qui peut difficilement se concevoir. Cette hypothèse qu'il faudra bien examiner une fois n'arrive qu'en dernière ligne et ne pourra être démontrée que lorsqu'on aura identifié chimiquement le bios.

(*Institut botanique de l'Université, Berne.*)

**W.-H. Schopfer.** — *Sur la préparation par dialyse du facteur de croissance de microorganisme. Son existence dans les anthères de diverses fleurs.*

La préparation d'un extrait contenant un facteur de croissance de microorganisme s'est faite jusqu'à maintenant à l'aide de méthodes plutôt brutales: action de la chaleur, de la pression, extraction à l'aide de l'alcool, etc. Des essais effectués à l'aide d'une méthode beaucoup plus douce nous ont donné les mêmes excellents résultats que les techniques précédentes. Des germes de blé, normaux ou irradiés aux rayons ultra-violetts sont placés dans de l'eau distillée et portés au frigidaire (température — 2°). Après un court instant, le liquide devient jaunâtre; la teinte s'accroît avec la durée de dialyse). Après 24 heures nous filtrons le liquide. Ce dialysat brut, sans aucune purification, est ajouté en quantité variable aux milieux de culture qui normalement ne permettent aucun développement de *Phycomyces blakesleanus* (glucose 10%, asparagine 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, sels minéraux).

Des étamines de *Lilium*, d'*Hemerocallis* sont traitées de la même manière. Les dialysats obtenus sont légèrement rougeâtres (présence d'anthocyane). Les dialysats de styles et de stigmates des mêmes fleurs sont légèrement jaunâtres.