

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 1 (1948)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Recherches sur le rôle de la vitamine K et de diverses quinones chez les plantes : un mécanisme possible de l'effet antibiotique de la vitamine K3

**Autor:** Schopfer, William-H. / Boss, Marie-Louise  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739287>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

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

**Séance du jeudi 16 décembre 1948.**

**William-H. Schopfer et Marie-Louise Boss.** — *Recherches sur le rôle de la vitamine K et de diverses quinones chez les plantes. Un mécanisme possible de l'effet antibiotique de la vitamine K<sub>3</sub>.*

La vitamine K<sub>1</sub> (2-méthyl-3-phytyl-1,4-naphtoquinone) est abondamment synthétisée par la plante verte, en présence de lumière. Elle se trouve dans le chloroplaste. On ne sait que peu de chose au sujet de son action chez les plantes. Des recherches étendues ont été effectuées avec la vitamine K<sub>3</sub> (2-méthyl-1,4-naphtoquinone), 12 dérivés de la naphtoquinone, l'hydroquinone, la benzoquinone, l'antraquinone, la phénantrènequinone, ainsi qu'avec l' $\alpha$ - et le  $\beta$ -naphtol<sup>1</sup>.

1. *Action sur la photosynthèse (Elodea canadensis).* — La vitamine K<sub>3</sub> intervient comme régulateur de la photosynthèse (dégagement d'oxygène). A dose supraoptimale, la vitamine K<sub>3</sub>, ainsi que d'autres quinones, inhibent le dégagement d'oxygène<sup>2</sup>.

2. *Perméabilité (Spirogyra, Allium).* — La vitamine K<sub>3</sub> doit, directement ou indirectement, participer à la régulation de la perméabilité. A des doses supraoptimales, elle détruit la semi-perméabilité. Il en est de même pour d'autres dérivés de la naphtoquinone<sup>3</sup>.

3. *Développement des microorganismes.* — La vitamine K<sub>3</sub> a une position spéciale dans le système des facteurs de croissance vitaminiques. Sa nécessité comme facteur essentiel n'a pas été

<sup>1</sup> Un bref exposé de ces faits a eu lieu au colloque Rockefeller de Lyon, sur les antivitamines, le 1<sup>er</sup> octobre 1948. Voir le compte rendu du colloque.

<sup>2</sup> GAFFRON, *J. Gen. Physiol.*, 28, 259, 1945, a démontré l'action de la vitamine K<sub>3</sub> et du phthiocol (2-méthyl-3-hydroxy-1,4-naphtoquinone) sur la photosynthèse chez *Scenedesmus*.

<sup>3</sup> E. GÄUMANN et A. VON ARX, *Bull. Soc. Bot. suisse*, 57, 174, 1947, ont montré l'action de la juglone (5-oxy-1,4-naphtoquinone) sur la semipermeabilité de *Spirogyra*.

définitivement démontrée<sup>1</sup>. Elle peut intervenir comme facteur complémentaire. Son action n'est pas très spécifique. On sait d'elle surtout qu'à des doses supraoptimales, elle manifeste une action antibiotique très nette<sup>2</sup>. Son action est dépassée par celle de la 2-chloro-1,4-naphtoquinone, synthétisée et étudiée chez l'animal par Meunier et Mentzer<sup>3</sup>.

Nous avons étudié l'action de cette dernière, parallèlement à celle de la vitamine K<sub>3</sub>, sur quarante-quatre microorganismes (divers *Lactobacillus*, *Ustilago*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Neurospora*, *Endomyces*, *Dematium*, *Rhodotorula*, *Mucor*, *Phycomyces blakesleeanus* et *Eremothecium Ashbyii*). La 2-chloro-1,4-naphtoquinone est un fongicide remarquable. Le développement d'*Ustilago violacea* est inhibé de 50% par 1,63  $\gamma$ /cc de 2-méthyl-1,4-naphtoquinone et 0,07  $\gamma$ /cc de 2-chloro-1,4-naphtoquinone.

Avec *Lactobacillus fermentum 36* ainsi qu'avec *Ustilago violacea*, l'action inhibitrice de la 2-chloro-1,4-naphtoquinone est rendue réversible par des doses infraoptimales, non inhibitrices de 2-méthyl-1,4-naphtoquinone. Il est donc logique d'admettre que la première est une antivitamine K<sub>3</sub> et que cette dernière est présente chez les organismes étudiés à cet égard. Nous confirmons donc les résultats obtenus par M. et M<sup>me</sup> A. Guérillot-Vinet à l'aide de *Fusarium solani*<sup>4</sup>.

L'effet antibiotique de la vitamine K<sub>3</sub> a été retrouvé chez quarante microorganismes étudiés. Un mécanisme éventuel de son action antibiotique a retenu notre attention. On sait d'ailleurs que la 2-méthyl-1,4 naphtoquinone exerce un effet inhibiteur à l'égard de divers systèmes enzymatiques, *in vitro*<sup>5</sup>. Nous avons abordé le problème par voie microbiologique.

<sup>1</sup> C. N. ILAND, *Nature*, 161, 1010, 1948.

<sup>2</sup> Il est impossible de citer tous les travaux relatifs à cette question. Voir O. HOFFMANN-OSTENHOF *Experientia*, 3, 137 et 176, 1947.

<sup>3</sup> P. MEUNIER, Ch. MENTZER et BUU-HOÏ, *Bull. Soc. Chim. biol.*, 27, 191, 1945.

<sup>4</sup> M. et M<sup>me</sup> A. GUÉRILLOT-VINET, *C. r. Acad. Sc. Paris*, 227, 93, 1948.

<sup>5</sup> Voir W.-H. SCHOPFER et E.-C. GROB, *Arch. sc.* 1, 525, 1948.

*Phycomyces blakesleeanus* est inhibé par la vitamine K<sub>3</sub>. Une dose moyenne de 1,59  $\gamma$ /cc détermine une inhibition de 50%. Aucune des vitamines connues, ou dérivés de ces dernières, n'est antagoniste de la vitamine K<sub>3</sub>, sauf l'acide nicotinique et la nicotinamide, dont l'effet est remarquable. En présence de 4  $\gamma$ /cc de vitamine K<sub>3</sub>, l'inhibition est complètement annulée par 0,04  $\gamma$ /cc d'acide nicotinique et 2  $\gamma$ /cc de nicotinamide. L'action de ces deux substances est quantitative et spécifique. La spécificité observée se rapproche de celle que l'acide nicotinique manifeste comme facteur de croissance. Sont actifs: l'acide nicotinique, la nicotinamide, le méthylester de l'acide nicotinique et l'éther éthylique de la  $\beta$ -picoline. Cinq autres dérivés se révèlent inactifs.

La cynurénine, le tryptophane, l'indol, l'acide anthranilique sont également antagonistes de la vitamine K<sub>3</sub>, dans les conditions de culture utilisées. Le scatol, l'acide indole-3-acétique, l'acide indole-3-propionique, l'acide naphthalène-acétique sont inactifs.

Nous retrouvons la chaîne de réaction mise en évidence chez *Neurospora crassa* (mutant tryptophane) qui, par la méthode génétique, indique que le tryptophane est transformé en acide nicotinique par l'intermédiaire de la cynurénine<sup>1</sup>: acide anthranilique—indol—tryptophane—cynurénine—acide nicotinique.

Tous les microorganismes étudiés ne réagissent pas comme *Phycomyces*. Chez *Ustilago violacea*, l'acide nicotinique est antagoniste d'une manière capricieuse. Chez *Saccharomyces Willianus*, ainsi que chez le mutant choline de *Neurospora crassa*, l'action est par contre très nette.

Cet antagonisme vitamine K<sub>3</sub>-acide nicotinique n'a pas été signalé jusqu'à maintenant. Raoul a observé sur *B. coli* que la toxicité de la coumarine peut être annulée par diverses vitamines, entre autres par la nicotinamide<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> G. W. BEADLE, R. K. MITCHELL and J. F. NYC, *Proc. Nat. Acad. Sc.* Washington, 33, 155, 1947.

<sup>2</sup> Y. RAOUL, *Bull. Soc. Chim. biol.*, 29, 518, 1947.

La possibilité d'une réaction externe à l'organisme, entre la vitamine et les antagonistes étudiés, a été également envisagée. Elle n'a pas été retenue pour l'instant.

Nos expériences suggèrent que, chez *Phycomyces*, l'effet antibiotique de la vitamine K<sub>3</sub> est déterminé par une perturbation du métabolisme de l'acide nicotinique, la vitamine K<sub>3</sub> intervenant probablement dans le métabolisme des précurseurs de l'acide nicotinique. Il reste à établir si l'acide nicotinique peut être vraiment considéré, ainsi qu'on l'a supposé, comme un catalyseur de la biosynthèse du tryptophane.

De toute façon, connaissant l'une des fonctions essentielles de la nicotinamide comme groupe actif des codéhydrases, on comprend qu'une perturbation de son métabolisme soit l'une des raisons de l'effet antibiotique de la vitamine K<sub>3</sub>.

Ces recherches ont été effectuées avec l'appui de la « Fritz Hoffmann-La Roche Stiftung zur Förderung der wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaften in der Schweiz » à laquelle nous exprimons notre reconnaissance.

*Institut et Jardin botaniques  
de l'Université, Berne.*

**William-H. Schopfer et Eugène-Constant Grob.** — *Recherches sur l'action de quelques dérivés de la naphthoquinone, à activité vitaminique ou antivitaminique K, sur l'uréase.*

On sait que certains dérivés de la benzoquinone et de la naphthoquinone exercent sur les microorganismes une action bactériostatique<sup>1</sup>. On a supposé que cette dernière était due à l'inhibition de systèmes enzymatiques. O. Hoffmann-Ostenhof et W.-H. Lee ont étudié l'effet de diverses quinones sur l'uréase et n'ont pas trouvé de relation directe entre l'action sur l'enzyme et l'effet bactériostatique. Des recherches effectuées avec la catalase ont conduit aux mêmes résultats<sup>2</sup>. Récemment, on a mis en évidence la forte action inhibitrice exercée sur la succinoxydase par quelques dérivés de la naphthoquinone. Il est

<sup>1</sup> O. HOFFMANN-OSTENHOF und W. H. LEE, *Mh. Chemie*, 76, 180, 1946.

<sup>2</sup> O. HOFFMANN-OSTENHOF und E. BIACH, *Mh. Chemie*, 76, 319, 1946.