

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

**Artikel:** Recherches sur l'action de quelques dérivés de la naphtoquinone : à activité vitaminique ou antivitaminique K : sur l'uréase  
**Autor:** Schopfer, William-H. / Grob, Eugène-Constant  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-739288>

### **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:** 06.02.2026

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

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 naphtoquinone, à activité vitaminique ou antivitaminique K, sur l'uréase.*

On sait que certains dérivés de la benzoquinone et de la naphtoquinone 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 naphtoquinone. 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.

intéressant de relever que ni la xanthine-oxydase et les oxydases des acides *d*-aminés, ni la catalase et l'uréase ne subissent l'action de ces dérivés <sup>1</sup>. La 2-méthyl-1,4-naphtoquinone en particulier est sans action sur l'uréase.

Etudiant l'effet de divers dérivés de la naphtoquinone sur le développement de microorganismes, nous nous sommes demandés si un parallélisme pouvait être observé entre l'effet anti-K et l'inhibition de quelques systèmes enzymatiques. Pour diverses raisons, nous nous sommes tout d'abord adressés à l'uréase. Nous avons utilisé une préparation d'uréase dont la purification n'a pas été très poussée. L'activité de la préparation d'uréase est déterminée par le titrage de la quantité de NH<sub>3</sub> formée en présence d'une concentration constante d'urée (5 cc d'une solution d'urée à 1% complétée à 9,8 cc + 2 cc d'une solution d'uréase fraîche à 0,1%, soit au total 11,8 cc. Tous les taux indiqués de naphtoquinone sont rapportés à ce volume.

Les substances suivantes ont été utilisées: 2-méthyl-1,4-naphtoquinone; 2-chloro-1,4-naphtoquinone <sup>2</sup>; 1,4-naphtoquinone; 2,3-diméthyl-1,4-naphtoquinone; 2,5-diméthyl-1,4-naphtoquinone; 2,6-diméthyl-1,4-naphtoquinone; 2-éthyl-1,4-naphtoquinone; phthiocol (2-méthyl-3-oxy-1,4-naphtoquinone); diphthiocol; juglone (5-oxy-1,4-naphtoquinone; 2-méthyl-1,4-bisuccinyl-naphtohydroquinone; 2,3-diméthyl-1,4-bisuccinyl-1,4-naphtohydroquinone; sel tétrasodique de l'ester diphosphorique de la 2-méthyl-1,4-naphtohydroquinone; ester diacétique de la 2,3-diméthyl-1,4-naphtohydroquinone; dicoumarol; phénylindanedione <sup>3</sup>.

Trois substances seules ont manifesté une action digne d'être signalée ici: la 1,4-naphtoquinone, la 2-chloro-1,4-naphtoquinone et la juglone. Les taux déterminant une inhibition de 50% de l'activité uréasique sont les suivants:

<sup>1</sup> E. G. BALL, Ch. B. ANFENSEN and O. COOPER, *J. Biol. Chem.*, 168, 257, 1947.

<sup>2</sup> P. MEUNIER, Ch. MENTZER et BUU-HOÏ, *Bull. Soc. Chim. biol.*, 27, 191, 1945.

<sup>3</sup> La 2-chloro-1,4-naphtoquinone, le diphthiocol, la phénylindanedione sont dus à l'obligeance des professeurs P. Meunier et Ch. Mentzer que nous remercions vivement.

2-chloro-1,4-naphtoquinone . . . . .	10 $\gamma$
1,4 naphtoquinone . . . . .	45 $\gamma$
Juglone . . . . .	120 $\gamma$

Le fait nouveau est le suivant: l'inhibition déterminée par la 2-chloro-1,4-naphtoquinone est rendue réversible par l'adjonction de quelques dérivés de la 1,4-naphtoquinone doués d'une activité de vitamine K chez l'animal: 2-méthyl-1,4-naphtoquinone, 2-méthyl-1,4-bisuccinyl-naphtohydroquinone, sel tétrasodique de l'ester diphosphorique de la 2-méthyl-1,4-naphtohydroquinone.

Le tableau suivant indique les doses de 2-méthyl-1,4-naphtoquinone et de 2-méthyl-1,4-bisuccinyl-naphtohydroquinone requise pour ramener à 50% l'activité d'une préparation d'uréase inhibée par la 2-chloro-1,4-naphtoquinone. L'activité de l'uréase non inhibée est comptée pour cent.

2-chloro-1,4-naphtoquinone, en $\gamma$ (inhibiteur) . . . . .	5	15	30	60
2-méthyl-1,4-naphtoquinone, en $\gamma$ (antagoniste) . . . . .	30	120	240	480
Activité en % . . . . .	54	52	49	49
2-méthyl-1,4-bisuccinyl-1,4-n, en $\gamma$ (antagoniste) . . . . .	120	240	480	
Activité en % . . . . .	44	49	48	
Activité de l'uréase inhibée par la 2-chloro-1,4-n, en % . . . . .	—	38	35	20

Une réversibilité complète de l'action inhibitrice n'a pas pu être observée. L'activité maximum obtenue a été de 87%, en présence de 5  $\gamma$  de 2-chloro-1,4-naphtoquinone (inhibiteur) et de 480  $\gamma$  de 2-méthyl-1,4-naphtoquinone (antagoniste).

Il est permis de voir une analogie entre les faits relatés ici et le déplacement d'une vitamine par son antivitamine. La 2-chloro-1,4-naphtoquinone est précisément une antivitamine  $K_3$ <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> William-H. SCHOPFER et Marie-Louise Boss, *Arch. sc.* 1, 525, 1948.

On sait que les groupes essentiels SH- de l'uréase peuvent être oxydés d'une manière réversible en groupes -S-S-. Ces faits justifient la supposition que l'action inhibitrice des quinones est causée par une oxydation des groupes sulfhydryles. Dans ce cas, l'adjonction de  $\text{Na}_2\text{S}$ , de cystéine, de glutathion devrait rendre l'inhibition réversible. Pourtant l'inhibition de la succinoxydase, qui possède également des groupes SH- n'est pas annulée par l'adjonction de groupes thiol. (par la 2-hydroxy-3-(2-méthyl-octyl)-1,4-naphtoquinone).

Nous avons essayé d'annuler l'action de la 2-chloro-1,4-naphtoquinone sur l'uréase par l'adjonction de  $\text{Na}_2\text{S}$ , de cystéine, de glutathion et de mercaptoaneurine. Le tableau suivant indique que les trois premières substances sont actives. Toutes les expériences sont effectuées en présence de 30  $\gamma$  de 2-chloro-1,4-naphtoquinone. L'activité de l'uréase non inhibée est comptée pour cent.

Composés SH- en $\gamma$	0	15	30	60	120	240	480
% activité avec $\text{Na}_2\text{S}$ . .	40	55	58	76	—	—	—
% activité avec cystéine.	27	74	84	82	80	67	0
% activité avec glutath.	40	52	91	85	94	97	82

On relève que des doses élevées de cystéine n'exercent pas d'antagonisme, mais sont au contraire toxiques. Avec le glutathion, nous obtenons une restitution complète de l'activité de l'uréase.

En résumé, la 2-chloro-1,4-naphtoquinone, antivitamine  $\text{K}_3$ , inhibe l'activité de la préparation utilisée d'uréase. La vitamine  $\text{K}_3$  (2-méthyl-1,4-naphtoquinone) fonctionne comme antagoniste. La cystéine, le glutathion et le  $\text{Na}_2\text{S}$  annulent également l'inhibition d'une manière plus ou moins complète.

Ces recherches ont été effectuées avec l'appui de la « Fritz Hiffmann-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.*