

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Band: 5 (1952)
Heft: 1

Artikel: Effets de la thiourée sur quelques bactéries
Autor: Baghdiantz, Alexandre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739512>

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: 14.10.2024

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

Pseudomonas fluorescens peut acidifier par voie de réduction désaminative un milieu minéral où l'azote est offert exclusivement sous forme d'acide aspartique. Il n'est pas prouvé que l'acidification du bouillon alcalinisé à $\text{pH} = 8,9$ se fasse par le même processus chimique.

Le changement de pH provoqué par le développement de *Pseudomonas fluorescens* (Flügge-Migula) sur divers milieux, considérés comme témoins, est une donnée indispensable à l'étude des effecteurs affectant ce germe.

*Université de Genève.
Laboratoire de Microbiologie et Fermentations
de l'Institut de Botanique générale.*

Alexandre Baghdiantz. — *Effets de la thiourée sur quelques bactéries.*

Nous avons cultivé le *Pseudomonas fluorescens* (Flügge-Migula) sur le milieu synthétique de Turfreyer et Wibaut¹ et sur bouillon de viande liquide. La bactérie produit dans ces deux conditions une fluorescence verte au bout de trois à quatre jours.

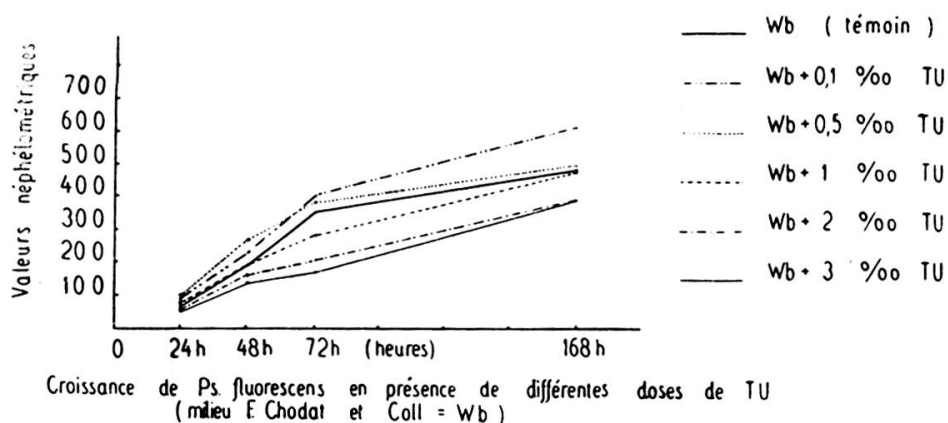
L'addition de thiourée à raison de 0,5 g par litre, à chacun de ces milieux, suspend le verdissement. La bactérie se développe cependant et constitue la composante I de son mélange pigmentaire, soit la substance à fluorescence bleue. La composante II, substance à fluorescence jaune, ne se forme pas en présence de thiourée.

La dose de thiourée qui supprime le verdissement (0,5 g par litre) stimule au contraire la croissance du germe. Cette observation est valable pour les trois milieux utilisés au cours de ces expériences: solution nutritive de Turfreyer et Wibaut (azote ammoniacal), solution nutritive de F. Chodat et colla-

¹ Lactate d'ammonium 2 g, phosphate bipotassique 0,3 g, sulfate de magnésium, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,3 g, eau distillée 1 litre, pH ajusté à 7,4.

borateurs¹ (azote nitrique) et bouillon de viande. L'effet favorable de la thiourée à cette concentration est d'autant plus visible que la croissance est lente. Cette légère accélération, révélée par les mesures néphélométriques (Pulfrich), confirme les observations de C. Fleury [1] à propos de l'*Aspergillus niger*.

L'addition de thiourée à raison de 1 g par litre, à l'un ou l'autre de ces milieux, est pratiquement sans effet sur la croissance de *Pseudomonas fluorescens*. Il faut atteindre la concen-



tration de 2 g par litre, pour chacun de ces trois milieux, pour enregistrer une diminution sensible de la croissance.

L'inversion des effets de la thiourée sur la croissance (doses faibles stimulatrices, doses fortes inhibitrices) évoque les observations faites par E. Pongratz sur l'exaltation des propriétés catalytiques du cuivre en présence de faibles quantités de thiourée, soit au maximum 0,18 g par litre.

Nos expériences mettent en évidence deux niveaux de concentration en thiourée : celui auquel se manifeste la propriété antichromogène et celui, quatre fois supérieur, auquel se manifeste la propriété antiauxique de la thiourée.

Nous avons étendu à trois autres bactéries l'enquête faite au sujet des propriétés antiauxiques de la thiourée : *E. coli*, *S. aureus* et *Mycobacterium phlei*. Les deux premiers germes

¹ Lactate de sodium 2 g, nitrate de potassium 2 g, phosphate bipotassique 0,3 g, sulfate de magnésium, MgSO.7H₂O, 0,3 g, eau distillée 1 litre.

accusent une sensibilité à la thiourée qui est à peu près du même ordre que celle de *Ps. fluorescens*. *M. phlei* présente, par contre, une sensibilité bien supérieure.

L'effet accélérateur sur la croissance de petites doses de thiourée n'est plus décelable dans les cultures de *E. coli* et *S. aureus* en bouillon de viande liquide.

La thiourée réduit plus la croissance de *E. coli* et *S. aureus* que celle de *Ps. fluorescens*. La concentration nécessaire pour produire un effet antiauxique net, après trois jours, est 1 g par litre.

Mycobacterium phlei est cultivé sur milieu liquide d'Ingraham et Steenbock à la température de 37°. Le mycelium développé après trois jours est dévitalisé par stérilisation (120° pendant 30 minutes), filtré et séché à l'étuve (48 h. à 50°), puis pesé à la balance analytique.

La dose de 0,5 g de thiourée est pratiquement sans effet sur le poids de la récolte. Voici les effets de concentrations supérieures de thiourée:

1 g pour mille:	30 à 50	pour cent de la récolte-témoin
2 g » »	20	» » » » »
3 g » »	8 à 10	» » » » »

L'inhibition partielle de croissance que nous constatons s'explique si l'on tient compte du rôle plasmogène des micro-éléments que G. Turian [2] a mis en évidence. En complexant ces métaux, la thiourée les soustrait à l'économie des mycobactéries. R. L. Mayer [3] avait reconnu, en 1941, la sensibilité particulière des bacilles tuberculeux humain, bovin, aviaire et d'autres Actinomycétales à l'égard de la thiourée et de la phényl-thiourée. Ces germes s'avéraient plus sensibles à ces molécules que *E. coli*, Staphylocoque doré, Pneumocoque (Type I) et Streptocoque β hémolytique.

L'auteur attribue cette sensibilité au caractère fungique des Actinomycétales. Il ajoute, proposition à laquelle nous ne pouvons souscrire, que le fait d'être pathogène augmente la sensibilité à la thiourée et à la phényl-thiourée.

Montrons maintenant que les effets multiples de la thiourée sur le métabolisme bactérien peuvent être en partie annulés

par la surcharge des solutions nutritives en micro-éléments (méthode curative).

Mycobactérium phlei est cultivé dans les conditions sus-décrites en présence de thiourée à la concentration de 1 g par litre de milieu de culture. Certains flacons reçoivent, avant l'inoculation, une surcharge en ions métalliques sous forme de sulfate (10 mg par litre sauf pour le cuivre ajouté à raison de 0,1 mg par litre).

TABLEAU I.

Surcharge	Récolte
nulle	100 %
Fe	170 %
Cu	145 %
Mn	120 %
Zn	70 %

Ces métaux, à l'exception du Zn, restaurent en partie la croissance de *M. phlei*. Rapportée à la croissance de l'organisme non intoxiqué par la thiourée, cette restauration est cependant incomplète.

La guérison incomplète par surcharge métallique met en évidence, une fois de plus, la complexité du mécanisme d'intervention de la thiourée.

Nous avons dit plus haut que la thiourée, à raison de 0,5 g par litre, supprime le verdissement caractéristique du *Ps. fluorescens*. L'achromie induite par la thiourée n'est pas corrigée par la surcharge du milieu de culture en métaux oxydo-réductible: Mn, Cu, Fe. Le zinc, par contre, à raison de 10 mg par litre (pour 0,5 g de thiourée) rétablit intégralement le verdissement de la culture dans les milieux synthétiques de Turfreyer et collaborateurs ainsi que dans le milieu de F. Chodat et collaborateurs.

Ce fait confirme le rôle catalyseur joué par ce métal dans la formation de la composante II du « pigment » produit par le *Ps. fluorescens*.

L'effet antiauxique de la thiourée sur *Ps. fluorescens*, appréciable à partir de la concentration 2 g pour mille, n'est pas annulé par la surcharge en zinc.

Conclusion: La thiourée (sous forme d'isothiourée) est un prototype simple de la grande famille des substances à radicaux thiols. Les biochimistes expliquent l'action physiologique de ces molécules par divers mécanismes présentant entre eux divers degrés de liaison. Toute cellule possède des thiols solubles, des thiols fixés (protides), des métaux et des quinones. La pénétration en quantité excessive de thiols solubles, venus du milieu, fait concurrence à l'oxydation aérobie des thiols endocellulaires. Cette oxydation s'opère avec le concours de métaux lourds qui sont eux-mêmes bloqués par la pléthore des molécules thiols. Les catalyseurs métalliques forment avec les molécules thiols des mercaptides et complexes; certaines de ces combinaisons sont très réversibles (complexe avec Cu, Fe, Mn), d'autres le sont plus ou moins (Zn, Co, Ni, etc.).

L'accaparement de cette réserve métallique endocellulaire par la thiourée, ou d'autres molécules aux effets analogues, a des conséquences enzymatiques multiples. La réduction massive des quinones endocellulaires par les thiols, crée de son côté d'importantes perturbations biochimiques. La protection contre la thiourée réalisée par l'apport à la cellule de métaux (méthode curative), ne peut être que partielle.

D'autre part, l'action concurrente de substances à fonction — SH vient d'être prouvée par les auteurs italiens [4] qui constatèrent que l'action antibiotique de la TU sur le staphylocoque est entravée par la cystéine et l'acide thioglycolique.

L'hypothèse d'un mécanisme unique d'intervention de la thiourée doit être écartée. Les molécules à fonctions — SH exercent simultanément plusieurs effets dans la cellule. L'intensité relative de chacun d'eux dépend de l'organisme et des conditions ambiantes.

Ce travail a été effectué sous la direction de M. le professeur F. Chodat, auquel nous adressons nos vifs remerciements pour ses bons conseils et sa grande bienveillance.

BIBLIOGRAPHIE

1. FLEURY, C., *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, 63, 256, 1948.
2. TURIAN, F., Thèse n° 1185 présentée à l'Université de Genève, 1951.
3. MAYER, R. L., *Extrait de la Revue médicale de France*, 43, 681, 1941.
4. DE RITIS, F. et L. SCALFI, *Boll. Soc. ital. Biol. sper.*, 20, 852-854, 1945.

*Université de Genève.
Laboratoire de Microbiologie et Fermentations
de l'Institut de Botanique générale.*

Micheline Buensod et Pierre Scribante. — *De la digestibilité de l'acide stéarique.*

Il y a quelques années, Hoagland et Snider [1] démontrèrent qu'il n'existe aucune relation définie entre le point de fusion des graisses et leur coefficient de digestibilité.

L'acide stéarique présent dans les glycérides est à lui seul un des facteurs limitatifs essentiels à la digestion d'une graisse. Le Chien, par exemple, ne digère que 9 à 14% de la stéarine ingérée [2]; pour le Rat, les coefficients sont également très bas [3].

Récemment, Mattil et Higgins [4] ont déterminé la digestibilité des glycérides mixtes tels que la mono-oléo-distéarine et la dioléo-mono-stéarine.

Il nous a paru intéressant d'étudier la résorption de l'acide stéarique deutérié sous forme libre, sous forme de glycéride simple, pur ou mélangé, et sous forme de glycéride mixte. C'était en effet un moyen permettant de contrôler sans équivoque si la concentration globale en acides gras est le facteur déterminant la digestibilité, comme le veut la théorie lipolytique.

On obtient l'acide deutério-stéarique par échange en traitant de l'acide stéarique avec de l'acide deutério-sulfurique à 90% [5], et la tristéarine correspondante par réaction du