

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 13 (1874-1875)  
**Heft:** 74

**Artikel:** De l'action du borax dans la fermentation et la putréfaction  
**Autor:** Schnetzler, J.-B.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-258108>

### **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:** 22.12.2024

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

## DE L'ACTION DU BORAX

### dans la fermentation et la putréfaction.

Par

M. J.-B. SCHNETZLER, prof.

---

Dans la discussion scientifique qui eut lieu devant l'Académie des sciences de Paris entre MM. Pasteur et Fremy sur la théorie de la fermentation, M. Dumas intervint en établissant qu'il y a deux sortes de ferments; ceux dont le type est la levure de bière, qui vivent et se multiplient pendant la fermentation; ceux dont le type est la diastase, qui se détruisent au contraire pendant leur action. (*Revue des cours scientifiques* 1872). En réservant le nom de fermentation à l'action chimique produite par les ferments du premier type, M. Dumas arrive à la conclusion que la fermentation est un phénomène chimique s'accomplissant sous l'influence nécessaire de la vie de la levure.

Après avoir étudié l'action d'un grand nombre de substances sur la levure, le célèbre chimiste indique les propriétés du borax. Ce corps a la propriété de coaguler la levure, de dissoudre les membranes qui restent en suspension dans une dissolution non filtrée de blanc d'œuf, d'empêcher l'interversion du sucre par l'eau de levure, d'arrêter l'action de la diastase et de paralyser la synaptase. M. Dumas espère que l'étude du borax conduira à des conséquences de la plus haute importance.

Les observations et expériences suivantes ont eu comme point de départ cette communication de M. Dumas et je les présente ici comme une petite contribution à ces conséquences dont parle l'illustre secrétaire perpétuel.

### I. Action du borax sur le protoplasma.

1<sup>o</sup> Des feuilles d'*Elodea canadensis*, dans les cellules desquelles le protoplasma présente un mouvement de rotation facile à observer, furent plongées dans une solution concentrée de borax. Le mouvement continue pendant quelques minutes ; puis il se ralentit et s'arrête complètement. Le protoplasma se contracte, se retire de la paroi cellulaire et se condense en une ou deux masses arrondies renfermant des grains de chlorophylle. La matière vivante de la cellule a été tuée par le borax.

2<sup>o</sup> En observant la sortie des spores de *Vaucheria clavata*, j'ai pu constater dans la longue cellule tubuleuse de quelques individus qui n'avaient pas de spores, des mouvements de contraction du protoplasma qui se différenciait en boules vertes se mouvant dans différents sens dans l'intérieur de la cellule. Lorsque par une pression le protoplasma sort de la cellule, soit en boules vertes, soit en masses informes, on y aperçoit encore pendant quelques temps un vif mouvement moléculaire.

Lorsqu'on plonge les *Vaucheria* fraîches et intactes dans une solution concentrée de borax, le protoplasma se coagule et se retire de la parois cellulaire qui devient parfaitement hyaline. L'action de ce sel produit sur les globules de chlorophylle un effet remarquable ; ceux-ci se contractent, se recourbent et présentent l'aspect de croissant.

Les spores de *Vaucheria* sorties de la cellule mère, exé-

cutent dans l'eau de rapides mouvements de translation, grâce à leurs petits cils vibratiles. Dans une solution de borax, ces mouvements s'arrêtent presque immédiatement et le protoplasma de la spore se contracte et se transforme en une masse finement granuleuse dans l'intérieur de la cellule.

3<sup>o</sup> J'ai examiné l'influence d'une solution de borax sur l'oidium *Tuckeri* qui avait envahi des raisins. Dans l'eau pure j'ai observé dans l'intérieur des hyphae et des spores un mouvement moléculaire indépendant des courants plasmatiques. La matière renfermée dans les cellules du champignon répandue dans l'eau présentait ce même mouvement. Sous l'influence de la solution de borax, les spores et les hyphae se contractent, ces derniers se tordent même ; leur contenu se prend en une masse granuleuse et le champignon est tué. Le mouvement moléculaire de la matière sortie des cellules, continue dans la solution de borax.

C'est de la même manière que le borax tue le protoplasma des cellules de la levure (*Saccharomyces cerevisiae*) et empêche ainsi la fermentation.

Il serait intéressant d'essayer l'action d'une solution concentrée de borax sur certains champignons nuisibles, par exemple la *Merule larmoyante* qui produit de véritables ravages dans les planchers, les boiseries, etc.

4<sup>o</sup> Il m'a paru intéressant d'examiner l'action de ce même sel sur l'organisme animal :

Des Infusoires, des Rotifères, des Entomostracés placés dans la même goutte d'eau à laquelle on ajoute une solution de borax, arrêtent bientôt leurs mouvements et meurent. On aperçoit distinctement la contraction du sarcode des Infusoires.

Des larves de grenouilles, rendues transparentes par un séjour prolongé dans l'obscurité, placées, dans la solution de borax, présentent des contractions convulsives dans les fibres musculaires de la queue. La circulation du sang, si facile à observer chez ces animaux, se ralentit peu à peu ; le plasma du sang se coagule et en moins d'une heure, l'animal est mort.

Les observations précédentes nous démontrent que le borax fait cesser les propriétés par lesquelles se manifeste la vie du protoplasma végétal et animal. Si la fermentation est un phénomène chimique qui s'accomplit sous l'influence de la vie de la levure, le borax doit nécessairement agir contre la fermentation.

## II. Action du borax sur les matières fermentescibles.

1. Au mois d'octobre 1872, je plaçai dans une solution concentrée de borax des baies de raisin très mûres, de même qu'une grappe de raisin entière ; le tout fut placé dans un flacon bouché. Le liquide d'abord incolore a légèrement bruni ; mais soit les baies isolées, soit la grappe entière, présentent à peu près le même aspect qu'il y a plus de deux ans. Il n'y a pas eu trace de fermentation. Cependant si le raisin est fort bien conservé, il n'est pas mangeable. Il s'est présenté un phénomène de diffusion. Une grande partie du sucre a passé à travers l'enveloppe membraneuse de la baie, tandis que le borax a pénétré dans l'intérieur où il a coagulé les matières albumineuses des cellules. J'ai fait la même observation sur des groseilles. Lorsque les flacons sont bien bouchés, on n'aperçoit aucune trace de moisissure, mais lorsque l'air a libre accès ou même un accès limité, il se forme des moisissu-

res, mais point de fermentation accompagnée de dégagement de gaz. En plaçant des baies de raisins dans de l'eau pure dans un flacon bouché, il y a au bout de quelques jours fermentation avec dégagement d'acide carbonique.

2. 30 centimètres de lait furent placés dans une éprouvette, avec 1 gramme de borax. La crème formait une couche assez épaisse à la partie supérieure; malgré le bouchon qui fermait l'éprouvette, il se formait quelques moisissures sur la crème; mais le reste du liquide ne subissait aucune fermentation acide et gardait pendant quelques mois l'aspect d'un lait très clair. Plus tard, surtout sous l'influence de la chaleur de l'été, le liquide devint parfaitement limpide et au fond de l'éprouvette se déposait une matière blanche, molle, la caséine; mais ni le liquide, ni cette matière solide ne présentait de saveur acide; ils répandaient encore au bout de trois mois, l'odeur du lait frais.

Du lait, sans addition de borax mis dans une éprouvette qui fut bien bouchée, subit la fermentation acide au bout de deux à trois jours; il devient tout à fait épais par la coagulation de la caséine.

3. Un fragment de cervelet de mouton fut soupoudré de borax en poudre. Huit jours après la substance dégagea une odeur spermatique; plus tard il se dégagea de l'hydrogène sulfuré; mais il n'y eut point de putréfaction proprement dite. La matière après avoir présenté pendant plusieurs mois une consistance molle, devint dure et presque cornée sans odeur désagréable.

4. Une livre de viande de bœuf fut placée dans une solution concentrée de borax, dans une boîte de fer blanc, sans fermeture hermétique. La matière colorante rouge

du sang diffuse dans le liquide ambiant, de même qu'une partie des matières azotées solubles de la viande. Le liquide prend au bout de quelques semaines une couleur brune et dégage une odeur assez désagréable, sans qu'il ait putréfaction dans la viande. Lorsqu'on enlève le liquide et qu'on lave la viande, celle-ci présente bien une certaine odeur *sui generis*, mais qui n'a pas le moindre rapport avec celle de la viande en putréfaction. Aujourd'hui, après plus d'une année, malgré les chaleurs des étés 1873 et 1874, cette viande dont le liquide ambiant a été trois fois renouvelé, ne présente pas la moindre odeur de putréfaction; sa couleur est jaunâtre; mais elle est molle et tendre comme de la viande fraîche. Sortie de la liqueur préservatrice, elle se maintient très bien à l'air.

5<sup>o</sup> De la viande de bœuf, de veau et des fragments de cervelles de mouton furent placés dans une solution de borax dans un bocal hermétiquement fermé. Le liquide se teignit bientôt en rouge clair et cette couleur se maintint pendant plusieurs mois sans altération, de même que la viande qui garda sa couleur et qui ne présentait pas la moindre odeur désagréable, aussi longtemps que l'accès de l'air fut empêché.

De la viande placée dans l'eau, dans un flacon hermétiquement bouché, pourrit en quelques jours.

L'odeur que présente au contact de l'air la viande conservée pendant quelque temps dans une solution de borax me semble provenir de la décomposition des matières qui résultent de la métamorphose des substances qui composent soit la fibre musculaire, soit le plasma intermusculaire.

Sans vouloir tirer de ce qui précède des applications à

la conservation des viandes, il en découle néanmoins une application réelle; celle de la conservation de fruits, préparations anatomiques végétales et animales dans des solutions concentrées de borax. Il en résulterait évidemment une grande économie sur l'usage de l'alcool employé en pareil cas.

Il serait également intéressant d'examiner l'action d'une solution concentrée de borax dans le traitement de certaines plaies.

