

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 17 (1880-1881)  
**Heft:** 86

**Artikel:** De l'action du curare sur les fibres musculaires, les cils vibratiles et les bactéries  
**Autor:** Schnetzler, J.-B.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-259369>

### **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:** 12.01.2026

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

# DE L'ACTION DU CURARE

SUR

LES FIBRES MUSCULAIRES, LES CILS VIBRATILS ET LES BACTÉRIES

PAR

J.-B. SCHNETZLER, prof.



Un ver de la classe des turbellariés, très abondant dans les ruisseaux qui se jettent dans le lac Léman, *Planaria torva*, fut placé dans une solution aqueuse de curare. Cette dernière pénétra dans le sang de l'animal par une large blessure pratiquée sur le côté. Les contractions musculaires continuèrent pendant plus de vingt-quatre heures, de même que le mouvement ciliaire. La trompe, qui sort de la bouche placée vers le milieu du corps, sous forme d'un cylindre creux de couleur blanche, fut détachée du corps. Les contractions de ses fibres musculaires et le mouvement des cils qui recouvrent sa face inférieure, eurent encore lieu après vingt-quatre heures dans une solution de curare qui aurait suffi pour paralyser les fibres nerveuses motrices d'un tigre. Le mouvement ciliaire dura plus longtemps que les contractions des muscles<sup>1</sup>. A la surface de cette trompe se trouvaient de nombreux vibrions (*Vibrio torula*) que l'on rencontre fréquemment dans le mucus qui recouvre les dents de l'homme. Ces vibrions nageaient dans la solution de curare aussi vivement et aussi longtemps que dans l'eau ordinaire. On pouvait faire la même observation sur les formes de *Bacillus*. Les infusoires du genre

<sup>1</sup> On observe aussi chez les animaux vertébrés empoisonnés par le curare pendant un temps prolongé, les contractions musculaires du cœur et d'autres muscles non soumis à la volonté; mais ici, il s'agit des muscles qui servent au mouvement de translation.

*Vorticella* contractaient et déroulaient vivement leur tige contractile.

Quelques exemplaires de *Gammarus pulex* qui se trouvaient dans la même solution de curare cessèrent bientôt de se mouvoir, mais les contractions musculaires de leurs pattes et antennes continuèrent pendant plusieurs heures, de même que les mouvements rythmiques du vaisseau dorsal.

Dans un travail antérieur, j'ai fait voir que le mouvement du protoplasma de la cellule végétale n'est pas influencé par le curare. Les faits qui précèdent nous font voir de nouveau l'analogie qui existe entre la matière contractile de la fibre musculaire, le sarcode des animaux inférieurs, les cils vibratils des animaux et des plantes et le protoplasma des bactéries.



## Contributions à l'étude des bactéries.



### 1.

Une infusion de foin fut placée dans deux ballons de même dimension. Dans le ballon n° 1, le liquide restait à la température ordinaire de l'air (15° - 20°). L'infusion du ballon n° 2 fut exposée pendant 1 heure 10 minutes à la température de l'ébullition. Ces ballons furent immédiatement bouchés et le col tourné en bas.

Au bout de deux jours, l'infusion n° 1 fourmillait de bactéries, vibrions, spirillum et infusoires.

Dans le ballon n° 2, il n'y avait qu'une seule forme de bactérie, la bactérie du foin de Nägeli, qui, au point de vue morphologique, ressemble au *Bacterium anthracis* Næg., mais qui n'exerce pas l'action pathologique de ce dernier. Malgré la haute température prolongée que ces petits champignons

avaient subie, ils présentaient des mouvements rapides et ils s'allongeaient presque à vue d'œil en ondulant.

Cohn désigne cette même forme sous le nom de *Baccillus subtilis*. Pasteur a démontré que ce *Baccillus* était le ferment organisé qui produit l'acide butyrique. Cohn lui attribue la fermentation qui donne à nos fromages leur saveur et odeur particulières. Le dégagement de gaz qui accompagne cette fermentation produit les pores du fromage. Ce petit champignon se trouve en quantité abondante dans la caillette, c'est-à-dire dans l'estomac de veaux de 5 à 7 semaines qui n'ont pas encore pris de la nourriture solide.

En ajoutant à une goutte d'eau dans laquelle nageaient des *Baccillus subtilis* Cohn (Heubacterien de Nägeli), si résistants à la température de l'ébullition, une goutte de perchlorure de fer <sup>1</sup>, les bactéries meurent presque instantanément. Ce même réactif fait cesser le mouvement ciliaire des animaux et des végétaux.

## 2.

Une plante de *Berula latifolia*, ombellifère qu'on trouve dans les fossés inondés, fut plongée dans l'eau avec ses racines, tiges et une partie des feuilles. Après quelques jours, cette eau était remplie de bactéries qui se formaient à la surface des tiges et feuilles en décomposition. Ces petits champignons qui étaient tous en mouvement, appartenaient aux groupes des *Bacterium*, *Baccillus*, *Spirillum*, *Vibrio*. Ces petits organismes se forment, par conséquent, dans l'eau du fossé où j'ai pris la plante de *Berula*. Ce fossé est tantôt à sec, tantôt rempli en partie d'eau qui, formant alors un ruisseau, s'écoule dans le lac Léman à travers les prés marécageux de la plaine de Vidy. Au bout de huit jours, l'eau stagnante dans laquelle était plongée la plante de *Berula* était tellement remplie de bactéries qu'elle était devenue trouble et d'une odeur désagréable. Un gramme de cette eau troublée par des mil-

<sup>1</sup> Solution contenant 0,1 de perchlorure.

lions de bactéries fut injectée dans les vaisseaux sanguins d'un lapin qui était à peine âgé d'un mois. Une demi-heure après cette opération, le lapin reçut une provision de feuilles de dent de lion qu'il dévora avidement. Aujourd'hui, six mois après l'injection, il se porte parfaitement bien.

Les bactéries injectées dans le sang de cet animal sont identiques avec celles qui se trouvent dans toutes les eaux dans lesquelles se décomposent des feuilles, tiges et racines. Mais comme ces bactéries inoffensives ressemblent souvent morphologiquement à des bactéries infectieuses, il faut nécessairement pour les distinguer avoir recours à l'expérience physiologique.

Ces mêmes bactéries inoffensives peuvent, suivant les matières qu'elles rencontrent dans l'eau ou dans le sang de l'homme ou des animaux, devenir des bactéries infectieuses.

### 3.

Les rhizômes et les écailles charnues de *Lathraca squamaria* renferment au mois d'avril une très grande quantité de grains d'amidon qui, pour la forme et les dimensions, ressemblent aux grains de fécule de pomme de terre.

Au mois de mai, j'ai trouvé dans les cellules de *Lathraca* des grains d'amidon aux formes les plus variées, globuleux, piriformes, tuberculeux, érodés, mais se colorant toujours en bleu par la teinture d'iode. Dans ces mêmes cellules où les grains d'amidon semblent se fondre, on observe des corpuscules globuleux, ovoïdes et cylindriques qui exécutent des mouvements différents des attractions et répulsions de simples mouvements moléculaires ou de ceux des courants plasmatiques. Ce sont des corpuscules isolés qui se meuvent, tandis que d'autres qui leur sont identiques restent en repos à côté d'eux. Ces corpuscules mobiles se colorent en jaune avec la teinture d'iode. Le contenu des cellules de *Lathraca* présente une réaction très acide. On y trouve de petits cristaux d'oxalate de calcium qu'il ne faut pas confondre avec les corpuscules dont je viens de parler.



Lorsque les rizômes et écailles de *Lathraca* ont séjourné pendant quelque temps dans l'eau, on voit distinctement hors des cellules et dans leur intérieur des *Micrococcus* et des *Baccillus* qui se meuvent et qu'une teinture alcoolique concentrée de iode tue et colore en jaune.

Les rhizômes de *Lathraca* restés dans l'eau pendant un temps prolongé répandent une odeur fétide. Leurs cellules renferment des grains d'amidon en voie de déformation; autour d'elles et dans leur intérieur se trouvent un très grand nombre de *Baccillus* que la teinture d'iode colore en bleu (*Amylobacter* de Trécul).

Dans l'eau dans laquelle se trouvent plongés ces rhizômes en décomposition, on voit des *Baccillus* dont une partie se colore en bleu par la teinture d'iode, d'autres deviennent jaunes par ce même réactif; leur longueur est très variable; quelques-uns forment des filaments qui nagent en ondulant. On y aperçoit en outre des filaments immobiles en chapelets granuleux ou hyalins. Une matière gélatineuse avec des *Micrococcus* globuleux représente une phase de *Zooglœa* de ce même petit organisme. Ces différentes formes ne sont que des modifications de *Baccillus subtilis* ou d'une forme voisine, qui, d'après Prazmowski, diffère du *Baccillus subtilis* par le mode de germination de ses spores.

Van Tieghem, qui a fait une étude spéciale de l'*Amylobacter* de Trécul, dit que partout où pourrit du tissu végétal dans l'eau on trouve le *Baccillus Amylobacter* V. T., soit entre les cellules, soit dans leur intérieur. La présence de la cellulose ou de l'amidon est nécessaire à son développement (Just. Jahresbericht 1877, 218.)

La transformation de l'amidon insoluble en une matière soluble (dextrine, glycose, maltose) s'opère continuellement pendant le travail de nutrition des végétaux sous l'influence d'un ferment qui doit être très répandu. Un ferment semblable doit être sécrété par certaines bactéries qui sont capables de liquéfier les grains de fécule de pomme de terre avec les mêmes symptômes de corrosion. (Reinke.)

La déformation des grains d'amidon observée dans les cellules de *Lathraca squammaria* qui avaient séjourné dans l'eau se trouve évidemment en rapport avec la présence des nombreuses bactéries qui les entourent. Mais ces bactéries se trouvent-elles déjà dans les cellules encore normales, non infusées dans l'eau ? La présence des corpuscules mobiles dont il était question plus haut, semble parler en faveur de cette manière de voir. En admettant ce fait, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à une génération spontanée. Quand on considère la petitesse extrême des bactéries et la vitesse de leur mouvement, on comprend facilement leur passage à travers la paroi cellulaire. Les bactéries infectieuses qui pénètrent dans les vaisseaux sanguins par les voies respiratoires, les *Spirochaete Obermeieri*, qui se trouvent constamment dans le sang pendant les accès de *febris recurrens*, n'y ont pas pris naissance par génération spontanée.

#### 4.

Un pot de terre cuite, troué à sa partie inférieure, contenant une plante de *Richardia (Calla) æthiopica*, fut placé dans de l'eau qui pullulait des mêmes bactéries dont nous avons parlé (n° 2). L'eau fut absorbée par la terre desséchée et montait rapidement dans les feuilles de la plante qui reprenaient leur turgescence. Pendant plusieurs semaines, celle-ci ne recevait pas d'autre liquide qu'une eau fétide chargée de bactéries ; malgré cela, les tissus de la tige et des feuilles ne présentaient nulle trace de fermentation ou de décomposition<sup>1</sup>.

Un petit fragment de feuille coupé à 80 centimètres du sol fut examiné minutieusement sous le microscope ; on y voyait des *Micrococcus* et *Baccillus* en mouvement et en repos.

La même observation fut répétée sur un fragment de feuille d'une *Calla* très vigoureuse, qui avait été arrosée avec de

<sup>1</sup> La tige est rapidement morte au bout d'un mois ; mais le bulbe, toujours dans la même terre, en a produit une nouvelle.

l'eau ordinaire. Dans les cellules de l'épiderme, surtout dans celles qui entourent les stomates, on aperçoit de nombreux corpuscules en mouvement; ils jaunissent par la teinture d'iode, tandis que les grains d'amidon des cellules en croissant des stomates se colorent en bleu. Si ces corpuscules mobiles étaient des bactéries, l'eau dont la terre fut souvent arrosée les aurait enlevées au sol; en s'évaporant par les stomates des feuilles, ces petits organismes seraient restés dans les cellules de l'épiderme. Quoi qu'il en soit, la première observation prouve qu'une plante plongée par les racines dans un sol imprégné d'une eau fétide, chargée de bactéries, n'élève dans ses tissus qu'une eau débarrassée de toute mauvaise odeur.

## 5.

Nägeli, dans son travail intitulé: « Die niedern Pilze in ihren Beziehungen zu den Infektionskrankheiten und der Gesundheitspflege, München 1877, » dit que les bactéries contenues dans l'eau ou dans un sol imprégné d'eau ne parviennent pas dans l'air par l'évaporation du liquide, elles s'élèvent dans la poussière qui monte d'un sol desséché.

Le fait avancé par Nägeli est vrai lorsqu'il y a simple évaporation à la surface de l'eau; mais les choses changent lorsqu'il y a dégagement de bulles de gaz. En plaçant sur un verre contenant de l'eau chargée de bactéries et quelques algues vertes, un verre de montre qui fait couvercle, la convexité tournée en bas, on verra sous l'influence de la lumière du soleil un vif dégagement de bulles d'oxygène qui viennent éclater à la surface du liquide. L'eau évaporée en même temps se condense en gouttelettes sur le verre de montre et on trouvera alors dans cette eau non-seulement des bactéries, mais encore de petits infusoires. Ce fait nous explique comment l'air qui se trouve sur un marais où il y a dégagement de bulles de gaz, peut fort bien recevoir de grandes quantités de bactéries.



## 6.

Il n'existe point d'organisme qui après sa mort ne subisse l'action transformatrice des bactéries. Cette même action se manifeste souvent dans les tissus vivants. La décomposition des premiers organismes qui se sont formés sur notre planète a dû se faire dans les mêmes conditions qu'aujourd'hui ; il en résulte que les bactéries doivent être comptées parmi les premiers organismes différenciés. Aujourd'hui, nous les trouvons partout, dans l'air, dans l'eau, dans la terre, opérant partout la métamorphose de la matière non-seulement dans les organismes morts ou dans les matières organiques, mais jouant encore un rôle dans différents actes de la vie, comme, par exemple, dans la digestion des animaux où en quelques heures des matières organiques fraîches, introduites dans les voies digestives, nous présentent tous les phénomènes d'une décomposition dont la rapidité ne peut s'expliquer que par l'action de ces petits ferments organisés.

Nul organisme composé presque entièrement de protoplasma, comme les bactéries, ne résiste comme elles à l'action des acides, des bases, à la température de l'eau bouillante. Cette résistance à des actions qui produisent la mort de tous les autres organismes sans exception, assigne aux bactéries un rôle bien important dans la circulation de la matière à la surface de notre planète.

