

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 63 (1945-1948)  
**Heft:** 265

**Artikel:** Constitution cellulaire et perméabilité de la cellule végétale  
**Autor:** Neipp, Lucien  
**Kapitel:** VI: Origine et constitution du tonoplaste ou membrane vacuolaire  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-273563>

### **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:** 31.12.2025

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

albuminoïdes. Si une seule des parties de ce système est modifiée, il s'ensuit une modification complète de l'ensemble.

Enfin, en ce qui concerne l'existence des rapports entre cette couche limitante et la variation de la perméabilité, cet auteur écrit : « Les modifications expérimentales de la perméabilité des cellules végétales (et animales), sont probablement réglées par deux sortes de phénomènes. D'une part, *l'influence qu'exercent les facteurs extérieurs sur la formation de la couche cellulaire limitante*, et d'autre part, *les relations qui existent entre la couche limitante et le protoplasma cellulaire*. Et ailleurs : « Les variations de la perméabilité, qui se produisent sous l'action des facteurs externes et internes (et c'est là le centre du problème), peuvent s'expliquer par des changements dans la composition de la membrane plasmatique (rapport lécithines/cholestérine) et par la labilité des colloïdes de la membrane (modifications de la charge électrique, du gonflement). »

Cet auteur ajoute que « l'activité de surface et le volume moléculaire exercent une influence considérable sur la vitesse de passage à travers ces membranes ». Et GELLHORN, abandonnant la théorie lipoïdique, arrive « finalement à concevoir que la perméabilité des cellules s'explique par une théorie qui unit l'ultra-filtration à l'adsorption ». Rappelons qu'il a été souvent vérifié que l'augmentation du gonflement s'accompagne d'une augmentation de la perméabilité ; cela peut s'expliquer par la combinaison de l'ultra-filtration et de l'adsorption. De son côté, REMESOW a constaté sur des gels de cholestérine, que l'adsorption favorise le gonflement. J. RÉGNIER se rallie aussi à cette théorie, mais sans rejeter complètement les hypothèses d'OVERTON ; elles lui semblent se justifier, au moins en partie, dans les variations de perméabilité.

## VI. — Origine et constitution du tonoplaste ou membrane vacuolaire.

Diverses expériences suggèrent que la membrane plasmatique interne, ou tonoplaste, a une constitution différente de celle du plasmolème. Parmi celles-ci, rappelons encore les intéressantes expériences d'OSTERHOUT sur *Valonia* relatées plus haut. Le tonoplaste doit avoir une constitution différente de celle du plasmolème puisque ces algues meurent lorsqu'elles sont plongées dans leur propre suc cellulaire. Cette surprenante différence de perméabilité des couches protoplasmiques externe et interne vis-à-vis du même suc cellulaire semblerait bien liée

à l'existence de deux couches protoplasmiques de constitution différente et confirmerait les vues d'OSTERHOUT. Au cours de nouvelles observations (1934), ce dernier a notamment enregistré que le courant d'action de *Nitella* et de *Valonia* possède deux maxima très rapprochés. Il explique ce phénomène par l'existence d'un rapport entre l'intensité de ce courant et l'augmentation de la perméabilité des deux couches limitantes externe et interne.

Il convient aussi de rappeler les observations de HANSTEEN-CRANNER sur les phosphatides qui forment, pour beaucoup d'auteurs, l'essentiel de la constitution des membranes plasmiques. De même que KOCH, PORGES et NEUBAUER, il a mis en évidence la très grande fragilité de ces substances. GELLHORN en déduit : « que les propriétés des phosphatides se modifient de façon primordiale selon le milieu ». Il s'ensuit donc que les deux couches limitantes, extérieure et intérieure au protoplasma, en contact avec des milieux différents (milieu extérieur et suc vacuolaire) manifestent, par suite, des perméabilités très différentes.

Plus récemment, deux théories ont soulevé une abondante discussion : 1. Le tonoplaste serait d'origine protoplasmique. C'est la théorie défendue par HÖFLER. 2. L'origine d'une membrane vacuolaire, si elle existe, serait à chercher dans le suc vacuolaire lui-même. C'est l'hypothèse soutenue par WEBER.

HÖFLER manifeste son doute à l'égard d'un enrichissement lipoïdique ayant pour origine le suc vacuolaire. Il ne peut admettre que des membranes semiperméables, dont les propriétés concordent avec celles du protoplasma, puissent prendre naissance, spontanément, à partir d'un sol lipoïdique (d'un suc cellulaire dénué de vie), sans origine plasmique. Pour envisager une telle origine, il faudrait démontrer, avant tout, la semiperméabilité des pellicules lipoïdiques issues du suc cellulaire. Il conseille aussi de rechercher s'il n'existe pas des cellules riches en lipoïdes qui ont tendance à former des tonoplastes ainsi que des parois vacuolaires épaisses et différenciées. Même, si les résultats sont favorables aux idées de WEBER, ces membranes pourront encore très bien ne pas avoir le suc cellulaire pour origine ; en effet, le protoplasma de telles cellules contient, comme le suc cellulaire, une grande quantité de lipoïdes.

Par suite, HÖFLER ne peut concevoir, pour le tonoplaste, qu'une origine cytoplasmique. Il ajoute, même, qu'il se représente, très aisément, « une enveloppe plasmique interne » qui n'est plus du protoplasma au sens propre du mot ; et il fait

cette comparaison : « C'est ainsi que la peau qui se trouve sur le lait cuit n'est elle-même plus du lait. »

R. COMBES pense que cette pellicule endoplasmique a sensiblement la même origine que la membrane plasmatique externe ou plasmolème. Il écrit : « Au contact de la substance vacuolaire, à laquelle il n'est pas miscible, l'hydrogel protoplasmique modifierait seulement un peu sa constitution, comme il le fait à sa périphérie ; en tous les points où il est en contact avec une substance à laquelle il n'est pas miscible, il resserre ses agrégats moléculaires et constitue une région de plus grande résistance, l'hydrogel semi-fluide passant, par des transitions successives, à une gelée semi-solide ; en même temps, certains des constituants protoplasmiques viennent se concentrer dans cette région, qui prend, non seulement une structure physique, mais aussi une constitution chimique un peu différente de celle du reste de l'hydrogel. »

## VII. — Autres théories.

Tous les auteurs n'admettent pas l'existence de ces membranes ou couches limitantes, en particulier la membrane ectoplasmique. Nous avons déjà mentionné MOORE et ROAF, H. FISCHER, STILES. Ces auteurs expliquent la perméabilité sélective du protoplasma en faisant simplement intervenir des réactions colloïdo-chimiques. Pour eux, les considérations de charges électriques proposées par MICHAELIS peuvent s'expliquer sans l'intervention d'une membrane. Ainsi BIGWOOD, en expérimentant sur la perméabilité d'un gel de gélatine pour Ca et Cl, a démontré qu'elle dépend surtout de la charge de ce gel. L'existence d'équilibres de DONNAN ne nécessite pas non plus la présence d'une membrane différenciée. Autrement dit, l'existence d'une perméabilité sélective et d'équilibres de DONNAN ne constitue par la preuve de l'existence d'une membrane limitante définie ; cette objection est justifiée par les recherches de VAN SLYKE et collaborateurs sur les hématies ; d'après les résultats trouvés, le partage des électrolytes entre les hématies et le plasma serait réglé par un équilibre de DONNAN.

BOTTAZZI et LAPICQUE n'admettent pas non plus l'utilité d'imaginer une telle membrane, qui n'a jamais pu être ni réellement observée en tant que couche individuelle, ni encore moins isolée. Ils ne conçoivent même pas la nécessité d'en imaginer une pour expliquer la perméabilité sélective de la cellule. Cette hypothèse serait destinée à interpréter des faits et des