

Rôle des couches limitantes protoplasmiques : localisation de la semiperméabilité

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **63 (1945-1948)**

Heft 265

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

de *Mimosa* qui montrent indubitablement qu'il ne s'agit pas d'une pellicule protoplasmique interne. Il pense qu'en général, la vacuole centrale est composée par un sol lipoïdique non miscible avec le protoplasma et que ces lipoïdes viennent enrichir la surface extérieure. Il préfère admettre l'existence d'une couche externe du suc vacuolaire, d'une pellicule vacuolaire (« Vakuolenhaut »).

Nous voyons donc que, si l'existence d'un plasmolème est admise par un très grand nombre d'auteurs, celle d'un tonoplaste cytoplasmique, ou membrane protoplasmique interne, est beaucoup plus controversée.

IV. — Rôle des couches limitantes protoplasmiques.

Localisation de la semiperméabilité¹.

Où se localise la résistance que le protoplasma offre à l'entrée des substances dissoutes ? Est-elle dans tout le protoplasma ou seulement dans des couches déterminées de celui-ci, telles que le plasmolème ou le tonoplaste ?

Il convient tout d'abord de signaler l'esquisse de PLOWE concernant les endroits possibles où peut être localisée la résistance offerte à l'entrée des substances dissoutes. Il peut exister :

1. une couche de protoplasma semiperméable autour de la vacuole : tonoplaste ;

2. une membrane semiperméable ou plasmolème, située à la surface externe du mésoplasma, un libre contact existant entre le mésoplasma et le suc cellulaire. C'est la thèse défendue par WEBER.

Mentionnons, à ce propos, que H. DEVAUX attribue une très grande importance à cette membrane. Il considère la cellule comme un « système de catalyseurs hétérogènes dont l'activité est localisée le long des membranes ». Pour lui, « les membranes plasmatiques sont les principaux outils du protoplasma ». Et COMBES définit ainsi leur fonction : « C'est cette pellicule qui, par ses propriétés particulières d'imbibition et d'adsorption, sélectionne les corps qui arrivent à son contact. »

3. des membranes semiperméables : plasmolème et tonoplaste, situées : la première à l'extérieur et la seconde à la périphérie du suc cellulaire (le mésoplasma étant facilement perméable).

A ces trois conceptions, on peut encore en ajouter deux

¹ L'épithète « semiperméable » n'est pas considérée ici avec son sens absolu, c'est-à-dire : ne laissant passer que l'eau, mais avec le sens d'une perméabilité relative, sélective et conditionnée par de nombreux facteurs.

autres qui peuvent former un quatrième et un cinquième types.

Le quatrième type, proposé par LEPESCHKIN en 1924, suppose que « la résistance à la diffusion » des substances dissoutes est située dans tout le protoplasma proprement dit et non, uniquement, dans « une couche protoplasmique » externe ou interne.

Le cinquième type, proposé par HÖFLER, suppose que tout le protoplasma possède une certaine « résistance à la diffusion » non négligeable et que le tonoplaste oppose une résistance notablement plus grande.

Arrêtons-nous un peu plus aux deux thèses proposées par WEBER et par HÖFLER.

WEBER admet que la semiperméabilité du protoplasma est localisée dans la couche plasmatique externe ou plasmolème et il est d'autant plus affirmatif qu'il n'admet pas pour démontrée l'existence du tonoplaste. A l'appui de son hypothèse, il invoque les microinjections de colorants réalisées par CHAMBERS et PLOWE, ainsi que ses propres expériences concernant l'importance de l'intégrité du plasmolème vis-à-vis de la pénétration de l'urée (expériences déjà relatées plus haut). L'existence d'un plasmolème semiperméable et son influence prédominante sur l'entrée des substances dissoutes sont donc pour WEBER « un postulat impérieux ». Et il ajoute encore, qu'actuellement, pour les cellules animales qui ne possèdent aucune vacuole centrale et, partant aucun tonoplaste, l'existence d'un plasmolème n'est plus mise en doute. D'ailleurs, WEBER estime que le problème qui doit intéresser, en premier lieu, la physiologie cellulaire est la pénétration des substances (« Permeation ») dans le protoplasma *vivant* plutôt que dans un suc cellulaire *inerte*.

HÖFLER, pour sa part, estime que « la résistance à la pénétration » des substances dissoutes est située, presque uniquement, dans le tonoplaste, tout en accordant au reste du protoplasma une « résistance de diffusion » non négligeable.

Empressons-nous d'ajouter que HÖFLER n'attribue, cependant, pas uniquement la semiperméabilité à la surface plasmatique interne, au tonoplaste seul. Il est disposé à admettre que la surface plasmatique externe et la couche plasmatique interne sont différenciées en ce qui concerne leurs fonctions dans la vie cellulaire (donc, il ne conteste pas l'existence d'un plasmolème qu'il trouve vérifiée lors de microinjections de colorants). Mais il ne lui attribue pas exclusivement, comme le fait WEBER, les propriétés de perméabilité sélective manifestées par la cellule. Pour lui, la question reste ouverte en ce

qui concerne le mésoplasma (« Binnenplasma ») qui peut être : ou facilement pénétrable, ou doué d'une certaine « résistance à la diffusion » pour les cristoalloïdes en solution.

Cet auteur différencie nettement « l'entrée » des substances dans le protoplasma et leur « pénétration » dans le suc cellulaire : en effet, certaines substances ont un « pouvoir d'entrée » supérieur à leur « pouvoir de pénétration ». Ne considérer que « l'entrée en général » des substances dans une cellule, ne lui semble pas suffisamment précis. A la suite de cette distinction, il propose de définir la perméabilité (dans le sens étroit du mot) : le passage des substances dans le suc cellulaire, et « l'intrabilité » : l'entrée des substances dans le cytoplasma seulement. En 1931, STRUGGER a proposé une distinction analogue pour la pénétration des sels alcalins.

Il convient de signaler ici l'observation de PRINGSHEIM (1924) : lors de la plasmolyse provoquée par une solution de sucre de canne, il a constaté qu'à côté de cellules qui subissent une plasmolyse durable, on en remarque d'autres qui ne se plasmolisent pas, constituant de « véritables formes de résistance ». Ce phénomène s'interprète très aisément si l'on prend soin de différencier « l'entrée » dans le protoplasma de la « pénétration » dans le suc cellulaire.

HÖFLER (1932) pense qu'il serait très intéressant de pouvoir déterminer la part de résistance qui incombe respectivement au tonoplaste, au cytoplasma et à la couche plasmatique externe. D'après lui, le tonoplaste possède une « résistance » à la pénétration supérieure à celle opposée par une couche de cytoplasma d'égale épaisseur et il offre la plus grande résistance à la pénétration des substances dans le suc cellulaire. Constitué par une couche lipoïde liquide, il renferme cette « possibilité d'une grande résistance spécifique à la pénétration (« perméation »). C'est ainsi que les sels insolubles dans les lipoïdes trouveront la principale résistance dans le tonoplaste ; au contraire, pour les substances solubles dans les lipoïdes, la résistance du tonoplaste sera bien moindre. Enfin, il s'appuie sur ses expériences microchirurgicales qui démontrent « que le tonoplaste est bien plus différent du mésoplasma que ne l'est la couche plasmatique externe ». HÖFLER résume la répartition de la résistance de diffusion » par la relation suivante : $W = L + m + T$, dans laquelle : W = résistance générale ; L = résistance du plasmolème ; m = résistance du mésoplasma ; T = résistance du tonoplaste (la grandeur des lettres signifie l'importance probable des constituants). Il est d'avis que la relation $L > T$ de WEBER est peut-être

valable pour le protoplasma en contact avec une phase aqueuse, ou lorsque les enveloppes vacuolaires ne sont que faiblement différenciées. Mais il pense que, dans la majorité des cas, il faut plutôt admettre $T > L$, et il propose la relation : $W = l + m + T$ (où l et m sont traités sur le même plan).

V. — Hypothèses concernant la constitution de la membrane protoplasmique externe.

Signalons tout d'abord, pour mémoire, que PFEFFER (1877), à la suite de ses expériences sur les membranes de précipitation, avait pensé qu'une membrane solide et hémiperméable devait revêtir le protoplasma.

Pour OVERTON et MEYER (1899), la périphérie du protoplasma est entourée d'une couche de lipoïdes. Celle-ci serait constituée surtout par un mélange lécithine-cholestérine ; elle permettrait ainsi d'expliquer le passage facile des substances liposolubles. LOEB croit avoir fait des observations analogues. Soulignons que cette théorie s'appuie, en particulier, sur la pénétration des substances colorantes, la fixation des substances basiques et acides, la pénétration des gaz (O_2), l'hémolyse. Mais il ne faut pas oublier que MEYER et OVERTON ont établi cette théorie en se basant sur des expériences pharmacodynamiques telles que la mesure de l'activité de différents narcotiques. La théorie lipoïdique a donc été surtout considérée comme une théorie de la narcose ; c'est en généralisant cette conception qu'OVERTON a émis l'idée que « les propriétés de perméabilité de la cellule sont basées sur le pouvoir des couches externes du protoplasma de solubiliser sélectivement les substances, et qu'il est dû au fait que des couches externes sont imbibées avec un mélange de lécithine et de cholestérine ».

Cependant, cette théorie n'explique guère un fait fondamental : la vitesse avec laquelle l'eau pénètre, en général, dans la cellule. A. MAYER et SCHAEFFER (1913) ont pensé combler cette lacune en établissant l'existence, pour chaque tissu, d'un coefficient lipocytyque à peu près constant (rapport entre les teneurs en acides gras et en cholestérine, qu'ils ont transformé, par commodité expérimentale, en rapport entre phosphore lipoïdique et cholestérine). Cette innovation a permis d'interpréter l'entrée de l'eau et des substances hydrosolubles (qui est proportionnelle à ce coefficient), phénomène inexplicable par la théorie d'OVERTON seule.

De plus, il a été observé que certains colorants, solubles dans les lipoïdes, sont incapables de pénétrer dans la cellule