

La membrane cellulaire contrôle les échanges

URL source du document

<http://www.didier-pol.net/1MEMBRA1.html>

Source: la biologie amusante

Un des premiers scientifiques à avoir compris que le fonctionnement des cellules dépendait, en partie, des propriétés de sa membrane cytoplasmique, frontière entre la cellule et son milieu, fut **René Dutrochet (1776-1847)**.

Il plaidait avec force pour l'unité de la physiologie dont les lois, pensait-il, devaient s'appliquer aussi bien aux animaux qu'aux végétaux et n'être pas différentes de celles qui régissent la physique et la chimie. Nous savons maintenant que cette idée était juste et l'application raisonnée de ces lois a conduit aux développements les plus modernes des technologies biomédicales.

L'une d'entre elles, qui sauve quotidiennement la vie de milliers de personnes, est le "**rein artificiel**" dont la terminologie correcte est **appareil d'hémodialyse**. Cet appareil permet d'éliminer du sang certains déchets toxiques comme l'urée tout en conservant les constituants essentiels. Il met en pratique un principe de fonctionnement commun à toutes les cellules vivantes.

Le contenu des cellules possède une composition chimique assez différente de celle de la matière minérale. Il est notamment très riche en grosses molécules organiques (macromolécules) qui forment la structure même de la cellule et assurent son fonctionnement.

Chaque cellule doit conserver ces grosses molécules élaborées en permanence à partir de petites molécules prélevée dans le milieu. Parallèlement, les **déchets du fonctionnement cellulaire doivent quitter la cellule**. Une cellule doit donc en permanence contrôler ses échanges avec son milieu.

Dutrochet montra qu'une membrane biologique placée entre deux solutions différentes était capable d'en séparer les substances dissoutes en fonction de la dimension de leurs molécules et des différences de concentration de part et d'autre de la membrane.

Thomas Graham, physico chimiste écossais (1805-1869), mettra en application ce principe sur lequel repose l'hémodialyse : une membrane, même artificielle, laisse passer l'urée, petite molécule déchet du fonctionnement de l'organisme, mais se comporte comme une barrière infranchissable pour les grosses molécules biologiques comme le fait le rein. Chaque cellule se comporte comme un micro dialyseur et conserve ainsi ses grosses molécules tandis que les molécules plus petites traversent facilement la membrane. Nous savons maintenant que la membrane des cellules est autrement plus complexe qu'une membrane de dialyse mais, pour le moment, nous nous limiterons à l'observation de ces propriétés élémentaires.

Diffusion et dialyse

Lorsqu'une substance quelconque est dissoute dans l'eau, elle tend à occuper le maximum d'espace disponible (c'est à dire l'espace d'où elle est absente) en raison de l'agitation continue des molécules, de même qu'un gaz tend à occuper tout le volume disponible. C'est la diffusion. Si une membrane sépare un volume d'eau pure d'un volume contenant une substance dissoute dans l'eau, les molécules vont tendre aussi à occuper le maximum d'espace disponible et si la membrane laisse passer ces molécules, elles vont diffuser vers la zone où elles sont les moins nombreuses jusqu'à ce qu'il y ait le même nombre de molécules de part et d'autre de la membrane. La vitesse de passage est d'autant plus rapide que la différence de concentration est plus élevée et que les molécules sont plus petites (il y aura en effet davantage de molécules pour une même quantité de matière dissoute si les molécules sont plus petites). Ce phénomène s'appelle l'**osmose**. Si on a un mélange de grosses et de petites molécules, seules les petites molécules traverseront la membrane, cette dernière agissant comme un filtre et elles se sépareront alors des grosses molécules : c'est la **dialyse**.