

Construire un dialyseur

URL source du document <http://www.didier-pol.net/1MEMBRA1.html>

Source : la biologie amusante

Nous allons pour cela construire un dialyseur, simple mais efficace, et, par surcroît, équipé d'une membrane garantie biologique.

1. Matériel nécessaire

Oeuf, maïzena, teinture d'iode ou alcool iodé (ou demander au pharmacien de préparer une solution contenant 1 g d'iode et 2 g d'iodure de potassium dans 100 ml d'eau). Pince à épiler, petit flacon genre petit pot pour bébé d'ouverture telle qu'il puisse servir de coquetier.

Préparer une solution d'amidon : remplir un verre de table avec de l'eau (environ 100 ml). En verser les 3/4 dans une petite casserole et porter à ébullition. Pendant ce temps, prendre un quart de cuillère à café de maïzena et la mélanger avec ce qui reste d'eau froide dans le verre à l'aide de la cuillère à café. Lorsque l'eau arrive à ébullition, arrêter le chauffage et verser le mélange maïzena-eau froide dans l'eau bouillante, cuillerée à café par cuillerée à café en mélangeant à chaque fois. Laisser refroidir.

2. Préparation du dialyseur

Casser un oeuf en deux avec un couteau en donnant un coup sec de façon à obtenir deux moitiés proprement séparées (récupérer éventuellement le contenu pour le manger). Tenir la moitié la moins pointue dans l'anneau formé par le pouce et l'index, surface de l'oeuf vers le haut. Saisir la pince à épiler par la pointe et taper franchement sur le sommet de l'oeuf avec l'autre extrémité de la pince pour y provoquer des cassures sans enfoncer de fragment de coquille dans la membrane sous-jacente (le but étant d'obtenir une partie de l'oeuf avec la membrane intacte mais sans coquille, c'est la partie délicate de l'opération). Enlever avec la pince à épiler un ou deux fragments de coquille pour mettre une partie de la membrane à nu sans la léser.



Figure 1

Vérifier que la membrane n'est pas percée en mettant un peu d'eau au fond de la coquille. Aucune goutte ne doit couler. Sinon, refaire l'essai sur l'autre moitié de l'oeuf.

3. Mise en marche de l'expérience

Remplir le flacon avec la solution d'amidon après avoir vérifié que son ouverture permet d'y placer l'œuf. Mettre au fond de la coquille une petite quantité de teinture d'iode et diluer éventuellement avec de l'eau pour que le fond de l'œuf reste visible. Poser l'œuf sur le flacon : la membrane doit être en contact avec la solution d'amidon. L'iode réagit avec l'amidon en formant un complexe coloré en bleu foncé. Nous allons mettre cette propriété à profit pour suivre le mouvement des molécules à travers la membrane : si les molécules d'iode et celles d'amidon entrent en contact, on observera l'apparition d'une coloration bleue. Dans notre montage, au bout de quelques minutes, on voit apparaître une coloration bleue qui s'échappe de l'œuf au niveau où la membrane est en contact avec l'amidon et forme une sorte de colonne bleue dans la solution d'amidon (voir photo ci-dessous).



Figure 2

L'iode a donc traversé la membrane et diffuse dans la solution d'amidon comme le révèle la coloration. En revanche, à l'intérieur de la coquille d'œuf, aucune coloration bleue n'apparaît. L'amidon n'a donc pas traversé la membrane et ne s'est pas mélangé à l'iode (Voir figure 3).



Figure 3

Ainsi, la membrane de l'œuf se comporte-t-elle comme la membrane des cellules : sa perméabilité est sélective ce qui permet aux cellules de conserver les grosses molécules qu'elles ont élaborées (comme l'amidon dans le modèle) et de laisser entrer les petites molécules qu'elles utilisent ou de laisser sortir les petites molécules, déchets de leur fonctionnement (comme l'iode dans le modèle). On pourra vérifier que le

modèle fonctionne dans les deux sens en plaçant la solution iodée dans le flacon et la solution d'amidon dans l'œuf. Prévoir alors ce qui se passera et contrôler qu'il en est bien ainsi...

Dutrochet ne s'est pas contenté de mettre en évidence les mouvements de substances dissoutes et d'eau à travers les membranes biologiques. Il a inventé un appareil, l'osmomètre, permettant de mesurer la force avec laquelle se font ces flux et a démontré que la force exercée est d'autant plus forte que les molécules sont de petite taille et qu'elles sont en plus grand nombre. Il a pu de cette manière mesurer les masses des molécules. Ainsi, les lois physico-chimiques, comme celles de la diffusion, auxquelles obéissent les substances en solution, s'appliquent également aux substances constituant les cellules vivantes et expliquent certaines de leurs propriétés. Les membranes sont présentes non seulement à la périphérie de la cellule mais aussi à l'intérieur où elles séparent divers compartiments aux fonctions bien définies, les organites cellulaires.