



Le 30 octobre 2007

communiqué interne

L'eau ne dicte pas les mouvements des protéines membranaires (1/2)

La dynamique des protéines a longtemps été considérée comme étant « dictée » par la fine couche d'eau qui les entoure, l'eau d'hydratation. Des chercheurs du Laboratoire de biophysique moléculaire (LBM) de l'Institut de biologie structurale (IBS, institut mixte CEA-CNRS-Université Joseph Fourier), en collaboration avec l'Institut Laue-Langevin, l'Université de Californie et l'Institut Max-Planck, ont montré qu'un changement de la dynamique de l'eau n'avait pas d'effet sur celle d'une protéine membranaire, contrairement à ce qui est observé pour les protéines solubles. Cette découverte ouvre de nouvelles perspectives sur la régulation du fonctionnement des protéines membranaires qui sont la cible aujourd'hui de plus de 50% des médicaments. Ces résultats seront publiés dans la revue PNAS du 29 octobre 2007.

L'eau d'hydratation, la fine couche d'eau qui entoure une protéine, a longtemps été considérée comme le « maître » de cette protéine, qui lui impose ses mouvements, c'est-à-dire sa dynamique. Ainsi quand l'eau d'hydratation se fige, la protéine se fige ; si elle vibre, la protéine vibre également. De cette manière l'environnement cellulaire peut réguler la dynamique d'une protéine et, par conséquent, sa fonction. Jusqu'à présent, il était admis que cette prépondérance de l'eau dans la dynamique était commune à tous les types de protéines.

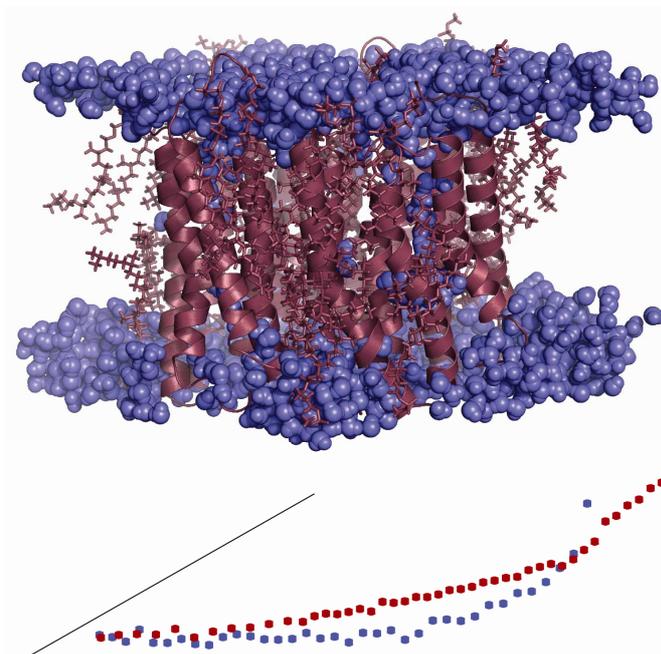
Des chercheurs, dans le cadre d'une collaboration entre l'IBS/LBM, l'Institut Laue-Langevin, l'Université de Californie et l'Institut Max-Planck de Biochimie en Allemagne, ont étudié séparément les mouvements d'une membrane cellulaire naturelle, dans laquelle les protéines membranaires sont insérées dans une bicouche lipidique, et ceux de l'eau d'hydratation à sa surface, grâce à des mesures de diffusion de neutrons, lors desquelles des variations de température modifient la dynamique. Ces mesures ont été complétées par des simulations de dynamique moléculaire. Ils ont ainsi démontré qu'un changement dans la dynamique de l'eau n'avait pas d'effet sur la dynamique de la protéine membranaire, contrairement à ce qui est observé pour les protéines solubles.

.../...



L'eau ne dicte pas les mouvements des protéines membranaires (2/2)

Même si l'eau reste indispensable à la fonction biologique, les chercheurs pensent que la dynamique de la protéine membranaire est très probablement gouvernée majoritairement par l'environnement lipidique. Ainsi, l'activité biologique d'une protéine membranaire dans la cellule pourrait bien être contrôlée par son déplacement d'un environnement lipidique vers un autre, par exemple d'une zone contenant des lipides rigides vers une zone riche en lipides plus mobiles. Cette découverte ouvre de nouvelles perspectives sur la régulation du fonctionnement des protéines membranaires par l'intermédiaire de leur dynamique.



Membrane biologique lipidique en rouge et couche d'hydratation en bleu. Les courbes du bas montrent les amplitudes des mouvements thermiques en fonction de la température. La membrane biologique et l'eau d'hydratation n'ont pas la même dépendance en température. Contrairement aux protéines solubles, les protéines membranaires ne sont donc pas « esclaves » de l'eau.

Référence : *Coupling of protein and hydration water dynamics in biological membranes.* Wood, K., Plazanet, M., Kessler, B., Gabel, F., Oesterhelt, D., Tobias, D., Zaccai, G. & Weik, M. (2007) *Proc. Natl. Acad. Sci.*, PNAS 29 octobre 2007.

Ce communiqué a été diffusé à la presse le 29 octobre 2007.