



Fontenay-aux-Roses, le 8 septembre 2008

Communiqué de presse

Nanotechnologie biomimétique : un nouveau type de biocapteur

Des chercheurs de l'Institut de Biologie Structurale Jean-Pierre Ebel¹ (CEA-CNRS) et de l'Institut de recherches en technologies et sciences pour le vivant² (CEA), viennent de mettre au point une nouvelle génération de biocapteurs³. Par ingénierie des protéines, ils ont créé des protéines combinant deux fonctions : la reconnaissance d'un signal chimique et sa traduction en un signal électrique. Cette nouvelle génération de biocapteurs pourrait former la brique de base de systèmes de détection miniaturisés utilisables pour le criblage de médicaments, le diagnostic, ou la détection d'agents toxiques. Ces travaux viennent d'être publiés en ligne dans la revue *Nature Nanotechnology*.

A l'heure de la médecine personnalisée, l'analyse biologique va sortir des laboratoires spécialisés pour se faire directement au pied du lit des patients. La recherche dans le domaine des biotechnologies se tourne donc de plus en plus vers la mise au point de nouvelles nanotechnologies permettant de détecter simplement et rapidement une information spécifique. Afin de développer des biocapteurs plus performants, les chercheurs de l'IBS se sont intéressés aux protéines responsables de la transmission du signal dans la communication intercellulaire. La cellule étant délimitée par une membrane lipidique imperméable, le passage d'information ou de substances est assuré par des protéines membranaires spécialisées. Parmi celles-ci, les récepteurs identifient les signaux chimiques issus d'autres cellules ou de l'environnement, alors que les canaux ioniques se chargent du transfert d'ions responsables de la génération de signaux électriques.

Les chercheurs ont réussi à créer des protéines artificielles associant récepteurs et canaux ioniques. Baptisées ICCR (*Ion Channel Coupled Receptor*; en français : Récepteur Couplé à un Canal Ionique), ces nano-objets d'environ 10 nm de large sont capables de détecter des molécules biologiques (hormones, neurotransmetteurs) *via* leur partie récepteur et d'induire un signal électrique *via* leur partie canal. Ces biocapteurs peuvent détecter et signaler la présence d'une quantité même infime de molécules. La capacité des ICCR de générer directement un signal électrique est un atout déterminant pour leur intégration dans des systèmes électroniques miniaturisés.

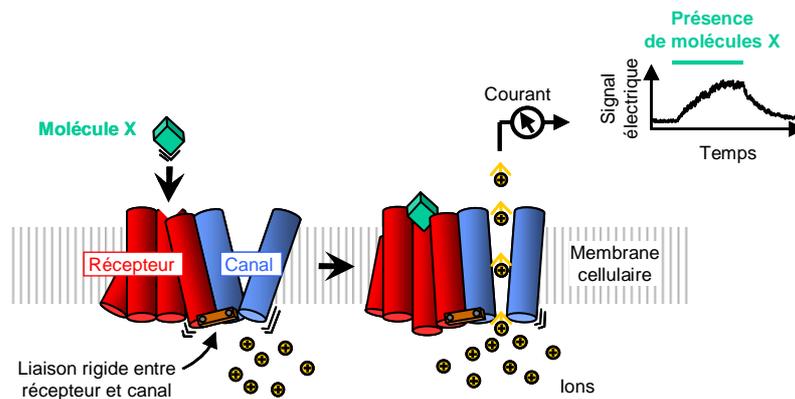
Dans un premier temps les chercheurs ont conçu ces biocapteurs pour deux cibles pharmacologiques majeures afin de permettre le développement de tests de criblage de nouveaux médicaments. D'autres applications telles que le développement de test de diagnostic *in vitro* ou de détection d'agents toxiques sont d'ores et déjà envisagées. Ce travail, qui entre dans le cadre du projet européen *Receptronics*⁴ (www.receptronics.org), constitue un des premiers succès de l'approche biomimétique en nanotechnologie.

¹ IBS : Institut mixte CEA-CNRS-Université Joseph Fourier, Grenoble

² IRTSV : Institut CEA, Grenoble

³ Biocapteur : dispositif capable d'identifier et de signaler la présence d'un composé biologique dans l'environnement.

⁴ *Receptronics* : Projet européen, lancé dans le cadre du VIème PCRD, dans la priorité Nanotechnologies et Nanosciences, dont l'objectif est d'allier biologie, nanotechnologie, et microélectronique pour créer des systèmes miniaturisés ultrasensibles de détection de biomolécules.



Principe de fonctionnement d'un ICCR (Ion Channel Coupled Receptor): Dans un ICCR, le récepteur est attaché à un canal ionique de manière à créer un lien mécanique rigide entre les deux protéines. Lorsque le récepteur détecte une molécule X, il subit un changement de structure qui est directement transmis au canal. Le degré d'ouverture du canal est ainsi modifié et le flux d'ions traversant le canal altéré. Ce flux d'ions est facilement mesurable sous la forme d'un courant électrique.

Référence de l'article :

Moreau CJ, Dupuis JP, Revilloud J, Arumugam K, Vivaudou M (2008) *Coupling ion channels to receptors for biomolecule sensing. Nature Nanotech. in press.*

Référence des équipes de recherche :

Laboratoire des protéines membranaires, Institut de Biologie Structurale J.P. Ebel/ CEA - CNRS- Université Joseph Fourier - 41, rue Jules Horowitz, F-38027 GRENOBLE Cedex 1

Contacts presse:

CEA Damien Larroque – 01 64 50 20 97 – damien.larroque@cea.fr

UJF Muriel Jakobiak – 04 76 51 44 98 – muriel.jakobiak@ujf-grenoble.fr

CNRS Cécile Pérol – 01 44 96 49 88 – cecile.perol@cns-dir.fr

Contact chercheur :

Michel Vivaudou – 04 38 78 48 67 – michel.vivaudou@ibs.fr

Christophe Moreau – christophe.moreau@ibs.fr