

Membranes biologiques et protéines membranaires

Mini-colloque N° 11

Jean-Michel Jault

Marc Leonetti

Chaouqi Misbah

Wladimir Urbach

Inst.Biol.Struct.,
41, rue Jules Horowitz,
38027 Grenoble

jean-michel.jault@ibs.fr

IRPHE, UMR 7342
AixMarseille Univ,
13384 Marseille

leonetti@irphe.univ-mrs.fr

LIPHY, UMR 5388
Univ Joseph Fourier,
Saint Martin d'Herès

cmisbah@ujf-grenoble.fr

Nicolas Taulier

LPS, UMR 8550
ENS, Paris 75005

urbach@lps.ens.fr

nicolas.taulier@upmc.fr

Mots-clefs : membranes biologiques, protéines membranaires, dynamique sous contraintes externes, transport.

La membrane biologique est une organisation, en un double feuillet, de lipides, de protéines et de sucres. Elle régule les échanges de matière entre l'intérieur et l'extérieur de la cellule ou entre deux compartiments cellulaires. Sa mécanique, à l'équilibre thermodynamique, est aujourd'hui bien comprise. Actuellement les études menées portent sur le couplage de la membrane avec des champs externes (écoulement, champ électrique...) et conduisent à une dynamique spatio-temporelle non-triviale encore largement mal comprise : dynamique dans le régime des grandes déformations (Fig.1, panneau à droite), rôle du transport transmembranaire, interactions entre deux (ou plus) vésicules ou protéoliposomes...

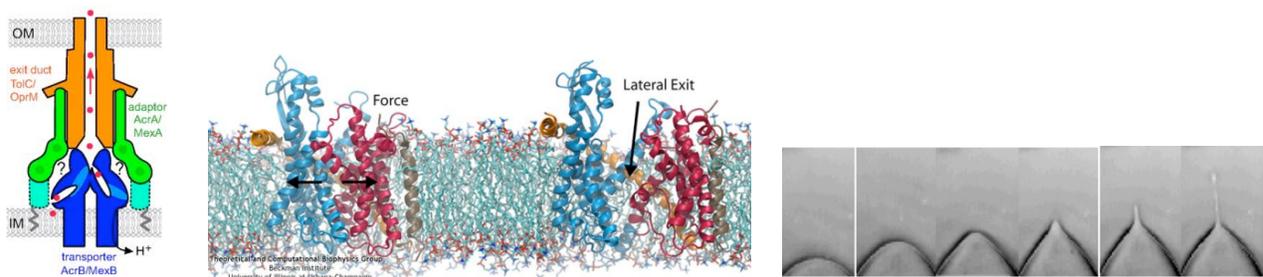


FIGURE 1 – Pompe à efflux (Koronakis, PNAS 2009) ; Modification de la conformation d'une protéine par une force extérieure (Beckman Institute) ; Emergence d'un tube lipidique sous contrainte hydrodynamique (IRPHE)

Ce sont principalement les protéines transmembranaires qui permettent à la cellule d'échanger des informations ou des métabolites avec le milieu extérieur ou entre compartiments cellulaires. Pour cette raison, elles constituent les cibles pharmacologiques pour environ deux tiers des médicaments. De nombreux obstacles doivent encore être surmontés avant de comprendre leur fonctionnement en détail. Citons par exemple les difficultés : (i) de leur surexpression efficace ; (ii) de leur insertion, dans une conformation native, dans des systèmes supramoléculaires de bicouches comme les phases lamellaires, les liposomes etc ; (iii) de la détermination de leur structure et de leur fonction (Fig.1, panneaux au centre et à gauche) ; (iv) de l'étude de leur interaction avec d'autres protéines, membranaires ou non, et (v) enfin leurs comportements collectifs aux échelles mésoscopiques et microscopiques.

L'objet du minicolloque est de faire le point sur l'état de l'art « multi-échelle » dans le domaine des membranes biologiques et des protéines membranaires, en présentant soit des modèles bio inspirés pour l'étude de la dynamique d'une membrane dans un champ externe, soit les systèmes modèles et les techniques associées pour l'étude des protéines membranaires. Ceci n'exclut nullement une approche combinée : transfert de macromolécules par une protéine membranaire, émergence d'une réponse collective par exemple. Les présentations pourront concerner des études expérimentales, numériques et/ou théoriques. Les méthodes alternatives sont encouragées.