

Laboratoire LAMBE

Laboratoire Analyse et Modélisation pour la Biologie et l'Environnement
Université d'Evry val d'Essonne

Séminaire le 20 avril 2018 à 14h00 – Salle Blanche (01W13)

Nanopores biomimétiques : fonctionnalisation et applications

Sébastien Balme

*Institut Européen des Membranes, UMR5635 CNRS-UM2-ENSCM,
Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier cedex 5, France
sebastien.balme@umontpellier.fr*

Les récentes avancées dans le domaine de la fabrication des « nanopores artificiels uniques » ont ouvert des perspectives très intéressantes pour le développement de membranes intelligentes ou encore d'étudier le transport à l'échelle unique pour mieux appréhender les systèmes membranaires. Pour ce faire, deux stratégies sont plus particulièrement utilisées. La première consiste à percer des matériaux semi-conducteurs type nitrure de silicium. La seconde est de percer des films polymères la méthode de traces attaqués. Quel que soit le type de support, la fonctionnalisation chimique est indispensable pour conférer aux nanopores les propriétés visées : réponse à un stimulus, sélectivité ionique, anti-bio-adhésion ou hydrophobicité^[1].

L'objectif de cette présentation sera de présenter nos activités relevant de cette thématique nanopores fonctionnalisés à partir de trois approches. La première est de concevoir des nanopores hydrophobe pour y loger des canaux biologiques. Dans cette approche, l'impact de l'état de surface du nanopore sur le transport ionique sera discuté^[2]. Les objectifs visés sont doubles, d'une part, comprendre l'influence du glissement dans les nanopores hydrophobes et, d'autre part, évaluer la possibilité de confiner des canaux biologiques simples (gramicidine)^[3] et complexe (α -hemolysin)^[4]. La seconde approche portera sur la fonctionnalisation de nanopore par des systèmes de polymères. Nous discuterons à la fois de stratégie de fonctionnalisations pour rendre les nanopores stimuli répondant (pH, lumière, ion métallique) mais aussi de l'impact des stimuli sur l'organisation des polymères^[5]. Cette partie aura pour objectif d'illustrer nos travaux sur les diodes ioniques et leurs applications (bio)capteurs et production d'énergie osmotique. Enfin, nous aborderons les fonctionnalisations permettant de limiter l'adsorption non spécifique des protéines. Ces travaux visent à comprendre l'impact de l'adsorption des protéines sur leur translocation dans une nanopore afin de définir des stratégies possible pour détecter des assemblages de protéines^[6]. L'objectif visé par cette dernière approche est de concevoir un système pour l'étude de formation d'amyloïde.

Références récentes

- [1] M. Lepoitevin, T. Ma, M. Bechelany, J. M. Janot, S. Balme, *Advances in Colloid and Interface Science* **2017**, 250, 195-213.
- [2] aS. Balme, F. Picaud, M. Lepoitevin, M. Bechelany, E. Balanzat, J. M. Janot, *Faraday Discussions* **2018**, 10.1039/C8FD00008E; bS. Balme, F. Picaud, M. Manghi, J. Palmeri, M. Bechelany, S. Cabello-Aguillar, A. Abou-Chaaya, P. Miele, E. Balanzat, J. M. Janot, *scientific reports* **2015**, 5, 10135.
- [3] aA. Abou-Chaaya, M. Lepoitevin, S. Cabello-Aguillar, **S. Balme**, M. Bechelany, S. Kraszewski, F. Picaud, J. Cambedouzou, E. Balanzat, J. M. Janot, T. Thami, P. Miele, P. Dejardin, *J Phys Chem C* **2013**, 117, 15306-15315; bS. Balme, J.-M. Janot, L. Berardo, F. o. Henn, D. Bonhenry, S. Kraszewski, F. Picaud, C. Ramseyer, *Nano Letters* **2011**, 11, 712-716.

- [4] S. Cabello-Aguillar, S. Balme, A. Abou-Chaaya, M. Bechelany, E. Balanzat, J. M. Janot, C. Pochat-Bohatier, P. Miele, P. Dejardin, *Nanoscale* **2013**, *5*, 9582-9586.
- [5] aT. Ma, M. Walko, M. Lepoitevin, J. M. Janot, E. Balanzat, A. Kocer, S. Balme, *Advanced Materials Interfaces* **2018**, *5*, 1701051 ; bY. Zhao, J. M. Janot, E. Balanzat, S. Balme, *Langmuir* **2017**, *33*, 3484–3490; cS. Balme, T. Ma, E. Balanzat, J. M. Janot, *J Membrane Sci* **2017**, *544*, 18-24; dM. Lepoitevin, G. Nguyen, M. Bechelany, E. Balanzat, J. M. Janot, S. Balme, *Chemical Communications* **2015**, *51*, 5994-5997
- [6] aN. Giambianco, D. Coglitore, J. M. Janot, P.-E. Coulon, B. Charlot, S. Balme, *Sensor and Actuator B: Chemistry* **2018**, *260*, 736-745; bS. Balme, P.-E. Coulon, M. Lepoitevin, B. Charlot, N. Yandrapalli, C. Favard, D. Muriaux, M. Bechelany, J. M. Janot, *Langmuir* **2016**, *32*, 8916–8925.