



Lucie Giraud

« Interactions et propriétés physico-chimiques de surfaces modèles de biomatériaux »

**Jeudi, le 30 mars 2017
À 10h00 – Salle S1-125
Pavillon Jean-Coutu**

Jury de thèse

Président-rapporteur : Gaëlle Roullin

Directrice : Suzanne Giasson

Membre du jury : Michel Lafleur

Examinatrice externe : Joyce Wong

Représentante de la doyenne de la FESP : Karen Waldron

Résumé

La surface d'un implant ou d'un système à libération contrôlée de médicament est la première zone en contact avec les systèmes physiologiques. Pour améliorer la biointégration et l'efficacité de ces matériaux, un fin contrôle des phénomènes se produisant à l'interface biologique est nécessaire. Cette thèse s'intéresse à l'étude de trois types de surfaces pouvant modéliser celles de biomatériaux couramment employés.

Dans un premier temps, la stabilité hydrolytique de surface amino-fonctionnalisée a été investiguée. L' amino-fonctionnalisation de surface via l'emploi de monocouches auto-assemblées rencontre un intérêt certain pour l'ancrage de divers systèmes (biomolécules, polymères, colloïdes). Cependant, le manque de stabilité en milieu aqueux limite grandement les perspectives d'utilisations. L'extrême stabilité hydrolytique de la monocouche amino-fonctionnalisée que nous rapportons permet une immersion prolongée en milieu aqueux et sur une large gamme de pH.

Dans un second temps, les propriétés tribologiques en milieu aqueux de surfaces structurées à partir de nanoparticules immobilisées sont rapportées. Le besoin en surface autolubrifiante couvre une large variété de biomatériaux (substituts cartilagineux, dispositifs oculaires, cathéters). Deux mécanismes majeurs contrôlant les propriétés de frottement ont été mis en évidence. Les surfaces structurées à partir de nanoparticules de polyélectrolytes présentent des propriétés de frottement directement corrélées au gonflement et donc à la teneur en eau de ces structures. En revanche, avec des structures dures obtenues par l'immobilisation de particules de silice, le roulement de ces particules permet d'obtenir des coefficients de frottement extrêmement faibles.

Dans un troisième temps, la complexation de simples brins de siARN via différentes natures d'interactions a été étudiée à l'aide de surfaces modèles de chimie variable. Cette étude a permis de démontrer la possibilité de complexer des simples brins de siARN via des interactions non-électrostatiques sur des surfaces planes ou des formulations micellaires et liposomales non-cationiques. Cette étude permet d'envisager la conception de nanovecteurs non-cationiques et donc moins toxiques pour la délivrance de simples brins de siARN.

Les travaux présentés dans ce manuscrit contribuent à l'élargissement des connaissances en matière de propriétés physico-chimiques de surface aux interfaces biologiques.

Publications

L. Giraud, R. Nadarajah, Y. Matar, G. Bazin, Jing Sun, X.X. Zhu, S. Giasson, Amino-functionalized Monolayers Covalently Grafted to Silica-Based Substrates as a Robust Primer Anchorage in Aqueous Media, *Appl. Surf. Sci.*, 2016, 370C, 476-485

L. Giraud, W. Viricel, J. Leblond, S. Giasson, Single Stranded siRNA Complexation through Non-Electrostatic Interactions, *Biomaterials*, 2017, 113, 230–242.

L. Giraud, G. Bazin, S. Giasson, Lubrication with Soft and Hard Two-Dimensional Colloidal Arrays, *Langmuir*, Just Accepted Manuscript, DOI: 10.1021/acs.langmuir.7b00006