

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)

Proposition de stage

Date de la proposition : 22 octobre 2012

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	Bourguignon	Prénom/ first name :	Bernard
Tél :	01 69 15 73 87	Fax :	01 69 15 75 30
Courriel / mail:	bernard.bourguignon@u-psud.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name: ISMO			
Code d'identification : UMR 8214		Organisme : CNRS et Université de Paris-Sud	
Site Internet / web site: http://www.ismo.u-psud.fr/spip.php?rubrique64			
Adresse / address: Bât. 350 Université de Paris-Sud 91405 Orsay cedex			
Lieu du stage / internship place: Bât. 350 Université de Paris-Sud 91405 Orsay cedex			

Titre du stage / internship title: Etude de l'adsorption de protéines en compétition avec l'adhésion de bactéries sur des surfaces fonctionnalisées	
Résumé / summary <i>Ce stage est proposé conjointement par deux groupes de l'ISMO, celui de Marie-Pierre Fontaine Aupart (membre de l'équipe « Biophysique, Biophotonique » http://www.ismo.u-psud.fr/spip.php?rubrique32) et celui de Bernard Bourguignon. Ce travail se fait en outre en collaboration avec l'équipe de Marie-Noëlle Bellon-Fontaine de l'INRA de Massy</i> <p>Les matériaux en contact avec des fluides biologiques peuvent être colonisés par de nombreux microorganismes (bactéries, levures...) et des macromolécules telles que les protéines. Lorsqu'il s'agit de bactéries pathogènes, l'adhésion bactérienne devient un problème, en particulier dans les milieux agroalimentaire et biomédical, car elle se poursuit jusqu'à la formation de biofilms bactériens, des bio-structures moins sensibles à l'action des antibiotiques que les bactéries isolées. Malgré une littérature abondante sur les processus d'adhésion bactérienne, l'interface surface – bactérie est encore mal comprise principalement à cause du manque de caractérisation à l'échelle moléculaire.</p> <p>Notre groupe a développé une méthodologie basée sur l'optique non-linéaire (SFG femtoseconde) qui permet de sonder spectroscopiquement les molécules adsorbées par l'intermédiaire de leurs bandes de vibration, tout en bénéficiant d'une résolution temporelle ultra-brève : on arrive ainsi à savoir où sont les molécules sur leur support, quelle est leur conformation, et comment elles répondent à un transfert d'électron depuis leur support. Dans le cas de l'adhésion bactérienne, le support est un film de molécules auto-assemblées. Des études récemment développées par spectroscopie SFG couplée avec des mesures de microscopie confocale de fluorescence ont permis de proposer un mécanisme de l'adhésion bactérienne en présence ou non de protéines. Nous avons montré que les bactéries affectent la conformation du support pouvant conduire à une augmentation ou à une diminution de la colonisation bactérienne selon le caractère hydrophobe / hydrophile de la paroi bactérienne (Bulard <i>et al.</i> Langmuir 27 (2011) 4928) et que ce changement de conformation du substrat était aussi dépendant de la présence de protéines (Bulard <i>et al.</i> Langmuir (2012)).</p> <p>Nous proposons au cours de ce stage, d'étendre les possibilités d'utilisation de la spectroscopie vibrationnelle par SFG pour décrire plus complètement à l'échelle moléculaire le processus de bioadhésion. En particulier il est possible d'adapter la configuration du montage expérimental pour sonder par spectroscopie vibrationnelle, la fonction amide des protéines et ainsi identifier les changements de conformation de la protéine adsorbée sur le support en absence et en présence de bactéries. Le dispositif expérimental SFG permet aussi un accès facile à la gamme spectrale permettant de sonder la présence et l'organisation d'un film d'eau interfacial entre le support et les biomolécules.</p> <p>Ce projet met en jeu des collaborations avec, à l'intérieur du laboratoire, les groupes de Femtophysique moléculaire et de Biophotonique, ce dernier étudiant par ailleurs les bio-films par dynamique d'imagerie de fluorescence (FLIM, FCS, FRAP) à une échelle plus grande (≈ 300 nm), et à l'extérieur du laboratoire, l'INRA de Massy pour les souches bactériennes et les protéines.</p> <p>Le stage permettra de se former aux techniques de l'« ultra-rapide » avec une source laser femtoseconde délivrant 3 faisceaux accordables mis en forme pour obtenir des durées d'impulsion différentes, ainsi qu'aux techniques d'imagerie de la dynamique de fluorescence et de microbiologie. De plus, il permettra d'interagir avec des équipes de spécialités très différentes (physique moléculaire, optique ultra-rapide, chimie, photobiologie, biologie).</p> <p>Ce stage pourra se poursuivre par une thèse.</p>	
Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : oui	
Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: concours de l'EDOM	
Lasers et matière	Lumière, Matière : Mesures Extrêmes
Optique de la science à la technologie	Plasmas : de l'espace au laboratoire

Fiche à transmettre (fichier pdf **obligatoirement**) sur le site <http://stages.master-omp.fr>