



# Soutenance de thèse

**Emilie Bulard**

*Institut des Sciences Moléculaires d'Orsay (ISMO), Orsay*

## L'adhésion bactérienne sondée à l'échelle moléculaire

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 plus résistantes 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. Dans ce travail, nous utilisons une technique d'optique non linéaire du second ordre, la spectroscopie vibrationnelle de Génération de Fréquence Somme (SFG) à large bande, pour sonder spécifiquement des interfaces ordonnées à l'échelle moléculaire. Le principe consiste à envoyer un faisceau picoseconde visible et un faisceau femtoseconde infrarouge (accordé aux longueurs d'onde des vibrations des molécules de la surface) sur le substrat en contact avec des biomolécules en milieu aqueux. L'optimisation de la déconvolution et la modélisation du spectre SFG expérimental, réalisées dans le cadre de travail, permettent d'obtenir quantitativement la conformation des molécules de la surface du substrat.

Nous nous sommes intéressés à la colonisation d'une surface structurée en « brosse » composée de monocouches autoassemblées (SAM) hydrophobes d'OctaDécaneThiol (ODT) par des bactéries *Lactococcus lactis*. Afin de reproduire les conditions naturelles de la colonisation bactérienne, nous avons aussi étudié le rôle de la présence de protéines, en l'occurrence l'albumine de sérum bovin. L'étude par spectroscopie SFG couplée avec des mesures de microscopie confocale de fluorescence a permis de proposer un mécanisme de l'adhésion bactérienne sur la SAM d'ODT, qui dépend de la présence des protéines. Nous avons démontré que les bactéries seules en suspension avaient un impact sur 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. La présence des protéines avant ou pendant la colonisation bactérienne conduit à de nouveaux changements structuraux de la SAM d'ODT et à une importante diminution de l'adhésion bactérienne et du biofilm résultant (indépendamment du caractère hydrophobe / hydrophile de la paroi bactérienne).

Cette étude démontre d'une part la faisabilité et l'intérêt de la spectroscopie vibrationnelle SFG pour l'étude de l'adhésion bactérienne *in situ*, et d'autre part que l'effet des bactéries et des protéines sur la conformation des surfaces est à prendre en compte lors de l'ingénierie de nouveaux matériaux à effet antiadhésif et/ou bactéricide.

**Attention !  
Jour et lieu  
inhabituels**

**Vendredi 19 octobre 2012 à 14h**

**Bât. 450 – Amphi G2**

***Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex***

*La soutenance sera suivie d'un pot auquel vous êtes chaleureusement conviés.*