



# PPSM - Soutenance de thèse

16 Septembre 2015- 14h00

Auditorium D. Chemla (bâtiment de l'institut d'Alembert)

## Yang Si

Directrices de thèse : Rachel Méallet-Renault, Bianca Sclavi

### «Nanomatériaux fluorescents pour l'imagerie et la détection en biologie : application à la bactérie E.coli»

Les bactéries sont les organismes les plus abondants dans le monde. Des études sur les bactéries peuvent être bénéfiques pour la recherche médicale, la qualité des ressources en eau, et l'industrie alimentaire. La détection et le marquage en fluorescence est une des méthodes les plus utilisées pour des objectifs bioanalytiques. Dans la recherche de marqueurs luminescents et stables, des nouvelles nanoparticules fluorescentes et auto-stabilisées à base de polymère (FNPs, 60nm) et des chaînes de polymère fluorescent (FPCs, 5nm) ont été développées. Dans un premier chapitre, une méthodologie pour insérer ces FNPs dans la bactérie E. coli a été développée. Pour contrôler si les FNPs sont en effet internalisés, nous avons développé un protocole basé sur l'extinction de luminescence des FNPs par le bleu de méthylène. Dans un second chapitre, les biotines conjuguées de FNPs peuvent être utilisées pour étudier les protéines membranaires spécifiques. En utilisant un lien streptavidine-biotine, un "sandwich" est formé pour construire un pont entre des particules, des anticorps spécifiques et des bactéries. Les images de fluorescence SPR et les images SEM ont démontré l'interaction de la biotine conjuguée de FNPs avec la bactérie E. coli. Dans un troisième chapitre, les chaînes de polymère fluorescent de couleur verte (GFPCs) peuvent facilement entrer dans des bactéries E. coli. Les GFPCs peuvent marquer le cytoplasme mais pas l'ADN. Les chaînes de polymère fluorescent de couleur rouge (RFPCs) peuvent marquer facilement et efficacement la membrane de bactérie E. coli. Les deux FPCs sont extrêmement brillantes et non toxiques, les chaînes sont solubles dans l'eau. Ce sont des nouveaux matériaux fluorescents pour le marquage interne et externe des bactéries. Dans le dernier chapitre, il est démontré que les FNPs sont sensibles au pH et peuvent être utilisées pour mesurer la croissance de bactérie E. coli. Les nano-objets détectent rapidement et précisément la croissance des cellules. En effet leur fluorescence est sensible au changement de pH résultant du métabolisme cellulaire. De plus, ces particules permettent une surveillance en continu d'un grand nombre d'échantillons pour des applications de criblage à haut débit. Les nanomatériaux présentés dans ce manuscrit sont des outils prometteurs pour les applications en biocapteurs et bioimagerie en raison de leur luminosité/ brillance et photostabilité élevées ainsi que les possibilités de post-fonctionnalisation.

#### PPSM

ENS Cachan – 61 avenue du Président Wilson

94235 Cachan Cedex – France

Tél : +33 1 47 40 53 38 – Fax : +33 1 47 40 24 54

e-mail : [ahusson@ppsm.ens-cachan.fr](mailto:ahusson@ppsm.ens-cachan.fr)

site web : <http://www.ppsm.ens-cachan.fr>

