

Offre de thèse au laboratoire Lumière, nanomatériaux, nanotechnologies (L2n) Université de Technologie de Troyes (UTT), France

Titre: Suivi des Interactions cellule-substrat par Microscopie de Phase Autoréférencée

Laboratoire et équipe d'accueil : L2n - UMR CNRS 7076, NanoBioPhotonics and NanoSensors

Encadrants : Benoît Rogez et Rodolphe Jaffiol

Contacts: benoit.rogez@utt.fr, rodolphe.jaffiol@utt.fr

Résumé

Dans ce projet de thèse, on propose de développer une nouvelle technique d'imagerie quantitative, non perturbative, permettant l'étude de la dynamique des forces et des contraintes mécaniques générées par les cellules sur un biomatériau (élastomère, hydrogel). La microscopie de phase quantitative (généralement utilisée en transmission) repose sur l'utilisation d'une caméra de phase. Ce type de détecteur, développé au laboratoire, donne accès aux variations d'indice optique dans le milieu, et permet d'imager des contrastes non visibles en intensité. Il permet de visualiser par exemple des contraintes dans un matériau, ou tout simplement des cellules vivantes sans marquage fluorescent.

Le premier challenge de ce projet sera d'implémenter un mode de fonctionnement en réflexion de cette technique d'imagerie de phase afin de pouvoir observer des assemblages de protéines au sein des cellules (organisation du cytosquelette aux niveau des zones de contact avec l'échantillon), ou de mesurer la distance entre la membrane cellulaire et la surface de l'échantillon. Le second challenge de ce projet sera d'adapter un élastomère ou un hydrogel, afin d'observer et de mesurer la dynamique des forces d'adhésion des cellules. Plusieurs stratégies seront explorées, comme d'ajouter une couche qui amplifie le contraste à la surface, ou bien d'ajouter des nanoparticules dans l'hydrogel. La sensibilité et la richesse de l'information incluse dans les images de phase permettra une compréhension plus fine des différents processus d'interactions cellule-substrat en fonction des propriétés mécaniques de ce dernier.

Compétences / formations

Il s'agit d'un projet de recherche interdisciplinaire, qui nécessite de développer des compétences techniques et expérimentales à l'interface entre la physique et la biologie. Principalement orienté autour de la microscopie quantitative pour l'observation cellulaire, ce projet demandera également de préparer des biomatériaux et des cellules vivantes. Nous recherchons donc un candidat très motivé, curieux et désireux de travailler dans un environnement interdisciplinaire afin de réaliser un doctorat à l'interface entre la biologie cellulaire et l'optique. Le candidat peut avoir une formation initiale en biologie, physique, biophysique, avec une forte aptitude pour le travail expérimental.

Cette thèse doit démarrer entre janvier et avril 2026. Pour plus de détails sur le projet et pour postuler, veuillez envoyer une lettre de motivation, un CV et vos notes de master à B. Rogez et R. Jaffiol. Des lettres de recommandation supplémentaires seront très appréciées.

