

Proposition de stage de Master 2 C'Nano

« Étude de la morphologie et de l'adhésion de cellules sur des surfaces nano-structurées par microscopie à force atomique »

Localisation : Institut des Matériaux Jean Rouxel, Equipe « Physique des Matériaux et Nanostructures »

Encadrants : P. Bertoncini Patricia.Bertoncini@cnrs-imn.fr tél. : 02 40 37 64 15
G. Louarn Guy.Louarn@cnrs-imn.fr tél. : 02 40 37 64 16

Collaboration : P. Layrolle et S. Lavenus, INSERM, CHU-Nantes

Les prothèses orthopédiques et les implants dentaires, souvent fabriqués en titane et en alliage de titane, n'ont pas d'effets stimulants sur la cicatrisation osseuse et sont au mieux tolérés ou inertes. Leur ostéointégration ou leur ancrage biologique au squelette sont influencés par la composition chimique, la mouillabilité, la charge électrique et la rugosité de surface des implants. La compréhension des interactions cellules/matériaux est essentielle pour favoriser l'adhésion cellulaire et la repousse osseuse.

Dans le cadre de la thèse de S. Lavenus, des surfaces de référence recouvertes de titane, lisses ou nano-structurées, ont été fabriquées et les mécanismes d'adhésion, de prolifération et de différenciation de cellules osseuses sur ces surfaces sont en cours d'étude.

Nous proposons de compléter cette dernière par des mesures sur cellules individuelles en utilisant la microscopie à force atomique (AFM). Les objectifs sont de déterminer la morphologie de cellules osseuses adhérentes à des surfaces lisses ou nano-structurées recouvertes de titane par imagerie et d'étudier l'adhésion des cellules en fonction du temps grâce à des mesures de force. Dans ces expériences, une cellule vivante immobilisée sur un micro-levier AFM, est amenée en contact avec la surface de référence avec une force et un temps d'adhésion spécifiques avant d'en être éloignée et détachée. Durant la phase de séparation, la déflexion du micro-levier, proportionnelle à la force verticale qui existe entre la cellule et le substrat, est enregistrée (courbe de force-distance), permettant de déterminer les forces d'adhésion.

La préparation des échantillons biologiques se fera en étroite collaboration avec les biologistes S. Lavenus et P. Layrolle dans leur laboratoire.