

Offre de post-doctorat (12 mois)

Profil du poste :

- être titulaire d'un doctorat en biologie avec une expérience sur les biomatériaux et les modèles *in vitro* 3D
- une bonne connaissance de la physiologie osseuse est demandée
- un bon niveau en Anglais est requis
- une expérience sur les caractérisations de surface serait appréciée

Dossier de candidature avec lettre de recommandation souhaitée

Période du post doctorat décembre 2016 - décembre 2017 (dates flexibles à un mois près)

Contacts : virginie.dumas@enise.fr ou vico@univ-st-etienne.fr

Sujet :

Biofonctionnalisation par laser femtoseconde de la surface de scaffolds 3D élaborés par fabrication additive: Etude *in vitro* en bioréacteur sur la différenciation ostéoblastique

Les pièces élaborées par fabrication additive ont un état de surface qui n'est pas parfait et qui nécessite souvent des étapes de finition importantes. Ces rugosités importantes, non maîtrisées, limitent les applications du procédé, notamment dans le secteur biomédical. L'influence des propriétés de surface sur l'ostéointégration des implants ont été pointés dans de nombreuses d'études.

Nos études précédentes montrent que la micro-nano-structuration par laser femtoseconde est une technique prometteuse pour produire des surfaces dont la topographie est contrôlée et bioactive, permettant de promouvoir la différenciation ostéoblastique (*Dumas et al. 2012, 2015*).

Dans cette nouvelle étude, l'objectif sera donc de bio-fonctionnaliser des surfaces de TA6V grâce au laser femtoseconde sur des scaffolds 3D macroporeux. La fabrication additive couplée à un laser femtoseconde élaborera des scaffolds 3D dont on pourra optimiser et texturer l'état de surface. Cette partie « Fabrication des scaffolds » fait l'objet d'un premier projet, démarré en Septembre 2015. Ces supports de culture cellulaire 3D sont adaptés à un bioréacteur de la plateforme IVTV (EquipEx). L'objectif sera d'ajuster les paramètres lasers de manière à obtenir un état de surface favorable à l'ostéogénèse. Un des caractères exploratoire de ce sujet réside dans le fait qu'il n'y aucune littérature qui permette de savoir quel état de surface sera obtenu par le couplage des deux lasers. On peut s'attendre à ce qu'une microrugosité dû à la fusion sélective persiste mais aussi à ce que des nanostructures (ripples) obtenues par le laser femtoseconde viennent se superposer. Des caractérisations multi-échelles seront donc nécessaires. Les propriétés de mouillage de ces nouvelles surfaces devront également être étudiées. Des comparaisons seront réalisées entre les surfaces brutes de fabrication additive et les surfaces issues du couplage des 2 lasers, nous mesurerons ainsi l'apport du laser femtoseconde.

D'autres scaffolds seront dédiées aux analyses biologiques. Des cultures de cellules souches mésenchymateuses humaines seront menées sur le long terme (15 jours à 1 mois) en conditions ostéogéniques. Le système de perfusion du bioréacteur de la plateforme IVTV permettra de cultiver les cellules dans l'environnement 3D du scaffold en assurant la diffusion du milieu de culture à l'intérieur des macropores. Au terme des cultures, nous pourrons comparer la croissance cellulaire, le niveau de différenciation et de minéralisation à l'intérieur des deux types de scaffolds (surfaces brutes et surfaces issues du couplage des 2 lasers).

Ces résultats biologiques montreront si la texturation par laser femtoseconde sur une pièce de fabrication additive permet de fonctionnaliser sa surface de manière à accélérer l'ostéogénèse dans un environnement 3D.