



Etude 2D et 3D de la régénération osseuse à la surface et au sein de biomatériaux macroporeux.

Doctoral school / Date of starting

[IMEP2](#) / Début octobre 2014

Subject

Contexte scientifique: Dans le domaine de la chirurgie orthopédique, du rachis et dentaire, des situations traumatiques conduisent à une perte de substance osseuse, que ce soit suite à une fracture, à une maladie congénitale ou encore à un cancer. Dans environ 5% des cas, ces fractures présentent des problèmes de consolidation ce qui nécessite l'utilisation soit de greffons osseux, soit d'implants qui se présentent comme une alternative aux greffes [1]. Ces implants sont en général en métal, polymère ou céramique, et sont dégradables ou non. Un grand enjeu est de favoriser la régénération osseuse afin de former un nouvel os fonctionnel.

Projet de thèse en biomatériaux. Ce projet vise à caractériser à haute résolution, environ 500 nm, l'interface entre un biomatériau et le tissu osseux (2D) ainsi que la formation en 3D de tissu osseux au sein d'un biomatériau poreux. Le matériau seul et le matériau possédant un traitement de surface permettant d'induire la régénération de l'os, développé durant les dernières années au sein du LMGP [2-4] seront comparés.

Deux types de biomatériau déjà largement utilisés en chirurgie orthopédique et du rachis seront considérés : un alliage de titane, qui sera réalisé à façon par fabrication additive (EBM) et un polymère synthétique, qui sera acheté. La porosité de ces biomatériaux sera contrôlée et modulée afin de comprendre comment celle-ci influence la formation de tissu osseux en leur sein. Une partie du projet consistera donc à réaliser les implants en Titane de porosité contrôlée. Ces biomatériaux seront étudiés *in vitro* pour leur capacité à induire la formation de tissu osseux puis ils seront implantés *in vivo* en site osseux.

Les analyses bidimensionnelle de l'interface biomatériaux/tissu osseux sur des coupes, et tridimensionnelle de l'os néoformé au sein des biomatériaux seront réalisées par des méthodes microscopiques et par histologie. Nous utiliserons des techniques d'analyses performantes telles que la microscopie électronique (MEB) sur coupe mince, la tomographie à rayon X, sur un appareil commercial mais également sur synchrotron ainsi que l'histomorphométrie.

Location

Le candidat travaillera au sein du Laboratoire des Matériaux et du Génie Physique (LMGP) au sein de l'équipe "Interfaces entre Matériaux et Matière Biologique" (IMBM), en collaboration avec le SIMAP et l'ESRF. Le laboratoire est situé sur le site de MINATEC à Grenoble, situé sur le polygone scientifique, un environnement très riche scientifiquement. Le laboratoire SIMAP est situé sur le campus universitaire de St Martin d'Hères.

Web Site du laboratoire: <http://www.lmgp.grenoble-inp.fr/> et de l'équipe : <http://erc-biomim.grenoble-inp.fr>

Profile & requested skills

Le candidat recherché est élève de grande école, d'école d'ingénieurs et/ou de Master 2R dont la formation est axée principalement sur la science des matériaux avec idéalement des notions sur les biomatériaux. Des aptitudes pour le travail en équipe et l'expression en anglais orale et écrite seront appréciées.

Allowance

Allocation doctorale MESR : 1713 euros brut/mois.

Supervisors

-Catherine PICART, Grenoble Institute of Technology, 3 parvis Louis Néel - CS 50257, 38016 Grenoble

Email : Catherine.Picart@grenoble-inp.fr

-Remy DENDIEVEL, Grenoble Institute of Technology, SIMAP/GPM2, Domaine Universitaire, site Ampère BP46, 38402 Saint Martin d'Hères cedex

Email : remy.dendievel@grenoble-inp.fr

Candidature

Envoyer votre CV (contenant les noms de 2 références) + 1 lettre de motivation + vos notes de M1 et le relevé de notes de M2 déjà en votre possession à Catherine.Picart@grenoble-inp.fr

AVANT le mardi 3 juin 2014

Références bibliographiques

1. Garrison K. R., Donell, S., Ryder, J., Shemilt, I., Mugford, M., Harvey, I., Song, F. (2007) Clinical effectiveness and cost-effectiveness of bone morphogenetic proteins in the non-healing of fractures and spinal fusion: a systematic review. *Health Technol Assess*, 11 (30), 1-150, iii-iv.
2. Crouzier T., Ren, K., Nicolas, C., Roy, C., Picart, C. (2009) Layer-by-Layer films as a biomimetic reservoir for rhBMP-2 delivery: controlled differentiation of myoblasts to osteoblasts. *Small*, 5 (5), 598-608.
3. Guillot R., Gilde, F., Becquart, P., Sailhan, F., Lapeyrere, A., Logeart-Avramoglou, D., Picart, C. (2013) The stability of BMP loaded polyelectrolyte multilayer coatings on titanium. *Biomaterials*, 34 (23), 5737-5746.
4. Crouzier T., Sailhan, F., Becquart, P., Guillot, R., Logeart-Avramoglou, D., Picart, C. (2011) The performance of BMP-2 loaded TCP/HAP porous ceramics with a polyelectrolyte multilayer film coating. *Biomaterials*, 32 (30), 7543-7554.