

**Proposition de thèse
en chimie des polymères**

**Synthèse de copolymères dégradables et
étude de leur macro- et nanostructuration en
vue de l'obtention de matériaux à porosités
hiérarchiques**

Description du projet :

Le développement de matériaux polymères poreux avec une structuration bien définie et contrôlée suscite un vif intérêt dans de nombreux domaines comme l'énergie (stockage, catalyse hétérogène, etc.), la médecine (ingénierie tissulaire, pharmacie, etc.) ou encore l'environnement (adsorption/séparation, etc.). Ce projet consiste à développer une approche innovante dans la conception d'objets structurés 3D dans lesquels il existe une porosité contrôlée et hiérarchisée avec des nanopores (10-100 nm) et des macropores ($> 50 \mu\text{m}$). Ce concept constitue un défi scientifique qui n'a jamais encore été abordé et constituera une réelle amélioration par rapport aux matériaux poreux existants.

L'approche consistera à (i) synthétiser des copolymères séquencés amphiphiles biodégradables présentant un comportement physico-chimique conduisant à une ségrégation de phases nanométriques bien définie et (ii) les transformer en objets structurés par fabrication additive 3D telle que la stéréolithographie (SL). La SL est une méthode de fabrication 3D à haute résolution qui peut conduire à une grande variété de structures avec une distribution de macropores contrôlée. Au travers de ce concept innovant, le projet mettra en œuvre des approches de synthèses "propres" dans le but en vue de générer un matériau copolymère totalement dégradable et non toxique. Ce projet sera mené au sein de l'équipe d'accueil Ingénierie et Architectures Macromoléculaires de l'Institut Charles Gerhardt.

Résultats attendus :

Ce projet implique une expertise scientifique interdisciplinaire qui permettra de développer un produit innovant pouvant répondre à de grandes attentes dans des domaines scientifiques et technologiques très prometteurs (stockage de l'énergie, catalyse hétérogène, adsorption, biomédical). L'originalité du projet réside dans la convergence de la chimie, de la physico-chimie et de la fabrication additive 3D en vue de créer des matériaux structurés multifonctionnels et multi-échelles.

Profil du (de la) candidat(e) :

Le (la) candidat(e) devra avoir des compétences dans le domaine de la synthèse des polymères ainsi qu'en caractérisation physico-chimique des matériaux polymères. Une première sensibilisation dans le domaine de l'auto-assemblage de polymères serait également appréciée ainsi qu'un intérêt pour la fabrication additive 3D. La maîtrise de l'anglais à l'oral comme à l'écrit sera nécessaire. Le (la) candidat(e) devra être titulaire d'un master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur en chimie des matériaux.

- [1] S.B.G. Blanquer, M. Werner, M. Hannula, S. Sharifi, G.P.R. Lajoinie, D. Eglin, J. Hyttinen, A.A. Poot, D.W. Grijpma, *Biofabrication* 9(2)(2017).
[2] S. Sharifi, S.B.G. Blanquer, T.G. van Kooten, D.W. Grijpma, *Acta Biomater* 8(12) (2012) 4233-4243.
[3] D.C. Wu, F. Xu, B. Sun, R.W. Fu, H.K. He, K. Matyjaszewski, *Chemical Reviews* 112(7) (2012) 3959-4015.
[4] Y.Y. Mai, A. Eisenberg, *Chemical Society Reviews* 41(18) (2012) 5969-5985.