

Offre de thèse – Université de Bordeaux

Chimie et Physico-Chimie des Polymères

Collaboration industrielle

Laboratoire de Chimie des Polymères Organiques (LCPO), ArianeGroup, Gaztransport et Technigaz (GTT)

Développement de nouvelles mousses polyuréthanes sans gaz fluoré et sans isocyanate pour l'isolation thermique en condition cryogénique

Contexte

Les mousses de polyuréthane (PU) expansées à l'aide de gaz fluorés présentent un excellent compromis entre performance thermique et facilité de mise en œuvre. Leur légèreté, leur structure cellulaire maîtrisée et leurs propriétés isolantes en font des matériaux de choix pour de nombreuses applications, allant de l'isolation domestique aux usages industriels les plus exigeants, notamment en environnement cryogénique. Elles sont aujourd'hui largement utilisées pour l'isolation de réservoirs de gaz liquéfiés (méthane, hydrogène, oxygène), en particulier dans les secteurs de l'énergie et du transport.

Cependant, les agents de gonflement fluorés utilisés pour leur expansion posent d'importants problèmes environnementaux, notamment en raison de leur contribution au réchauffement climatique. Leur appartenance à la famille des substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS), désormais visées par des régulations européennes strictes, remet en question leur utilisation à court terme. Par ailleurs, la chimie des mousses PU repose encore largement sur l'emploi d'isocyanates, composés classés comme allergènes puissants et potentiellement cancérogènes, eux aussi soumis à des restrictions croissantes.

Dans ce contexte, le développement de mousses alternatives, dépourvues de gaz fluorés et n'utilisant pas d'isocyanates, devient une priorité. Ces nouvelles formulations devront conserver les propriétés clés des mousses PU cryogéniques actuelles, notamment en termes de structure cellulaire, de stabilité dimensionnelle et de performances thermomécaniques à très basse température.

Objectifs de la thèse

L'objectif de cette thèse est de concevoir et développer de nouvelles mousses polyuréthanes adaptées à l'isolation cryogénique, sans recours aux gaz fluorés ni aux isocyanates. Le projet s'inscrit à l'interface entre la chimie des polymères, la science des matériaux et la physico-chimie des mousses. Il portera sur :

- La synthèse de nouveaux précurseurs de mousses NIPU (Non-Isocyanate Polyurethanes) et la conception de nouvelles formulations,
- La mise au point de procédés d'expansion alternatifs,
- La caractérisation multi-échelle des mousses obtenues (morphologie, conductivité thermique, propriétés mécaniques...).

La thèse s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre le [LCPO](#) et les entreprises [ArianeGroup](#) et [GTT](#), offrant un environnement scientifique stimulant à l'interface entre recherche académique et innovation industrielle. Cette collaboration se concrétise dans le cadre d'une chaire ANR industrielle : le projet [SPACE-MAT](#) (Sustainable Polymers for Advanced Materials in Aerospace and Transport).

Profil recherché

Nous recherchons un(e) candidat(e) titulaire d'un Master 2 ou d'un diplôme d'ingénieur, avec une spécialisation en chimie des polymères et/ou en physico-chimie des matériaux. Une appétence pour la synthèse de matériaux polymères, les procédés de formulation et la caractérisation thermique et mécanique est essentielle. Rigueur, autonomie, esprit d'initiative et goût pour le travail expérimental sont attendus.

Candidature

Les candidat(e)s intéressé(e)s sont invité(e)s à envoyer un **CV** ainsi qu'une **courte lettre de motivation** aux contacts suivants : Thomas Vidil (thomas.vidil@enscbp.fr), Henri Cramail (henri.cramail@enscbp.fr)