

## Stage de Master 2 ou 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur

*Institut Charles Gerhardt de Montpellier (ICGM)*

**Sujet :** Synthèse et caractérisation de **vitrimères** fonctionnels

**Date de début du stage :** 1<sup>er</sup> Février 2022

**Durée :** 6 mois

**Date de fin de candidature :** 3 décembre 2021

### Contexte du sujet :

Historiquement les matériaux polymères sont classés en deux principales catégories, d'un côté les thermodurcissables (« thermosets ») et de l'autre les thermoplastiques. Les premiers, constitués d'un réseau 3D réticulé, présentent de bonnes propriétés de résistance thermique et chimique, mais ne sont pas recyclables. Les thermoplastiques à l'inverse se présentent sous forme d'un enchevêtrement de chaînes polymère. Ils peuvent être remis en forme par chauffage, donc se recycler mais leur résistance chimique est moindre. Une troisième classe de matériaux plus récente met en jeu un réseau 3D réticulé par des liaisons covalentes, dont certaines sont échangeables lorsque soumises à une augmentation de la température. Ces matériaux présentent les avantages des thermodurcissables, et la recyclabilité des thermoplastiques. Leurs propriétés rhéologiques similaires à celles du verre ont inspiré le nom de ces nouveaux matériaux : **les vitrimères**. Bien que ces matériaux fascinants soient prometteurs dans un contexte de réduction des déchets et de recyclage, leur utilisation dans des applications industrielles reste limitée à ce jour. Les polymères trouvent des applications dans l'industrie en raison de nombreuses fonctions qu'ils apportent telles qu'adhésion, protection chimique, stabilité thermique... A ce jour, peu de vitrimères intégrant des propriétés spécifiques ont été décrits. Dans ce contexte, le développement de tels matériaux permettrait un pas en avant vers d'éventuelles applications industrielles.

### Objectif du stage :

Le candidat de Master 2 ou de 3<sup>ème</sup> année d'école d'ingénieur sera amené à synthétiser des matériaux vitrimères puis à les caractériser par des techniques thermiques et mécaniques, notamment par analyses mécaniques, FTIR, ATG, DSC et DMA. Des connaissances générales sur les matériaux polymères sont requises.

Le stage se déroulera au sein du département C3M de l'Institut Charles Gerhardt à Montpellier, situé sur le campus de la délégation CNRS, 1919 Route de Mende.

Compétences requises : Cours Master ou Ecole d'ingénieur de chimie, axé matériaux polymères ou chimie des polymères. Bonnes pratiques de manipulation en laboratoire. Des bases sur les caractérisations mécaniques des polymères sont un plus.

Qualités recherchées : rigueur, autonomie, enthousiasme

### Contacts :

Florian Cuminet ([florian.cuminet@enscm.fr](mailto:florian.cuminet@enscm.fr))

Dr Sylvain Caillol

Dr Vincent Ladmiral