

**Offre de stage Master**  
**ENSC-Rennes - IPR**

### Contexte

Les équipes CORINT et CIP ont conjointement développé une méthode de synthèse innovante de polyesters [1] entièrement biosourcés à partir d'huiles végétales polyinsaturées. Ces nouveaux matériaux, aussi appelés vitrimères, font partie d'une famille récemment découverte (2010-2012) par l'équipe du Professeur Ludwik Leibler de l'ESPCI. Ces polymères organiques, dont les propriétés se situent entre celles des thermodurcissables et des thermoplastiques, peuvent être obtenus simplement, par des procédés peu coûteux en utilisant une matière première abondante pouvant même être un coproduit de l'industrie agroalimentaire. Les polyesters de ce type sont préparés à partir d'huiles époxydées et réticulées à l'aide de composés multifonctionnels tels que des di- ou tri-acides carboxyliques. Il a ainsi été démontré qu'en fonction de la longueur et de la composition des agents de réticulation, il était possible de contrôler la température de transition vitreuse des vitrimères et d'en ajuster les propriétés mécaniques. L'analyse thermomécanique dynamique a permis, entre autres, d'associer des transitions secondaires  $\beta$  à la nature des ponts de réticulation entre les chaînes. De manière générale, très peu d'informations sont disponibles sur le comportement mécanique et énergétique de ces nouveaux matériaux, ce qui constitue un frein à leur emploi dans des applications industrielles. Au cours de ce stage, il s'agira d'adopter une approche globale en réalisant la synthèse de différents vitrimères d'une part et la caractérisation de leur comportement mécanique et calorimétrique d'autre part. Les analyses du comportement se feront au sein de l'équipe Imagerie Quantitative de l'Institut de Physique de Rennes (IPR). Ces analyses consisteront à mener des essais mécaniques de traction uniaxiale instrumentés par une caméra infrarouge. L'étudiant(e) sera accompagné(e) dans le traitement conjoint des réponses mécaniques et des images thermiques obtenues. L'objectif final est de cartographier les différentes familles de comportement des vitrimères synthétisés et d'apporter des éléments de compréhension du lien entre microstructure et propriétés mécaniques de ces matériaux.

### Missions

- Synthèse de vitrimères (polyesters) selon un protocole simple et bien établi (CIP/CORINT)
- Caractérisation mécanique et calorimétrique des matériaux synthétisés (IPR)

### Profil

Chimie/matériaux/ caractérisation mécanique

Nous recherchons une personne rigoureuse, curieuse et organisée, ayant un intérêt pour la synthèse et la caractérisation des matériaux.

Jean-Luc Audic [jean-luc.audic@univ-rennes1.fr](mailto:jean-luc.audic@univ-rennes1.fr)

[1] GOBIN M., LOULERGUE P., AUDIC J.-L., LEMIEGRE L. "Synthesis and characterisation of bio-based polyester materials from vegetable oil and short to long chain dicarboxylic acids", Industrial Crops and Products, 70, 213-220 (2015)