

OFFRE D'EMPLOI

Thèse ANR – ICCF (Equipe Photochimie – thématique POPPI, Université Clermont Auvergne)

Contexte

Le projet ANR « 3Durable » (2024-2028) associe trois laboratoires de recherche français : le Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires (LPIM, Mulhouse), l'Institut de Physique et de Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS, Reims) et la thématique Polymères, Photochimie, Propriétés et Interfaces (POPPI, Clermont-Ferrand) de l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF). Ce projet de recherche a pour ambition de comprendre la **photodégradation de photopolymères utilisés dans le domaine de l'impression 3D, avec pour objectif d'en améliorer la durabilité.**

L'**impression 3D** est une technique en pleine expansion permettant de produire à la demande toutes sortes d'objets, notamment pour le remplacement de pièces abîmées. Cette technologie faisait initialement appel à des **méthodes thermiques** (frittage laser, dépôt de fil fondu...), **mais souffrait de certaines limitations** (notamment la consommation énergétique, la durée de fabrication ou encore le manque de contrôle spatio-temporel). Des **méthodes photochimiques** sont ainsi de plus en plus couramment utilisées (stéréolithographie, *Digital Light Processing DLP* voire fabrication volumétrique additive) car elles permettent de **réduire notablement ces inconvénients.**

Dans ce cadre, la thématique POPPI propose un sujet de thèse (36 mois) centré sur l'étude de la **photodégradation et de la stabilisation de ces photopolymères.** En effet, les polymères se **dégradent** sous l'effet de **facteurs de stress environnementaux** tels que la lumière ou la chaleur. En présence d'oxygène, un **mécanisme radicalaire en chaîne** se produit et entraîne une modification de la structure chimique du polymère, de son architecture macromoléculaire et, *in fine*, de ses propriétés d'usage. L'objectif principal de cette thèse est ainsi de **comprendre le mécanisme de photooxydation de ces matériaux**, notamment lorsqu'ils sont synthétisés par fabrication additive (*i.e.* couche par couche). Ceci permettra de proposer des **stratégies de stabilisation** permettant à la fois une photopolymérisation efficace et une durabilité optimale.

La méthodologie de recherche adoptée se basera sur une **analyse multi-échelle du photovieillissement**, développée au sein du groupe POPPI. Cette dernière repose sur l'étude des conséquences du photovieillissement sur la **structure chimique des polymères** (apparition de produits d'oxydation), l'**architecture macromoléculaire** (coupures de chaînes et/ou réticulation) et les **propriétés du matériau** (mécaniques, thermiques, optiques, barrière...). Le travail de recherche se fera en étroite collaboration avec les autres laboratoires du consortium, notamment les personnels spécialement recrutés pour ce projet (doctorant au LPIM, post-doctorant à l'IPCMS).

L'étudiant(e) recruté(e) sera en charge des **photovieillissements artificiels accélérés et naturels** des échantillons fournis par les partenaires et de la caractérisation multi-échelles au cours de ceux-ci via un **panel de techniques expérimentales** disponibles à l'ICCF et chez les partenaires (spectroscopies FTIR et UV-visible, SEC, rhéologie, DMTA, DSC, perméamètre à oxygène, AFM...). En s'appuyant sur une recherche bibliographique, il(elle) sera en mesure d'élucider **les mécanismes de photovieillissement** de ces matériaux et de proposer des **stratégies de stabilisation efficaces.**

Organisation et moyens

Le(la) candidat(e) réalisera ses travaux dans les laboratoires de l'ICCF à Clermont-Ferrand. Des déplacements ponctuels chez les partenaires du projet seront à prévoir.

Profil recherché

- Titulaire d'un Master ou d'un diplôme d'ingénieur en Science des Matériaux ou en Physico-Chimie avec des connaissances sur les polymères et, si possible, leur durabilité.

- Connaissances sur les techniques de caractérisation de base des polymères (spectroscopie *FTIR* et UV-visible, *DSC*, chromatographie...).
- Maîtrise de l'anglais à l'écrit comme à l'oral. Autonomie, proactivité, capacité d'organisation, dynamisme, curiosité intellectuelle, rigueur expérimentale, bon relationnel, goût pour la recherche, maîtrise rédactionnelle.

Type de contrat : ANR (36 mois)

Lieu : Clermont-Ferrand /ICCF

Salaire brut : environ 2300 €/mois

Expérience : Master 2 ou Ingénieur

Date de début du contrat : fin 2024-début 2025

Contacts ICCF : Dr. Sandrine Therias (DR CNRS) sandrine.therias@uca.fr

Dr. Julien Christmann (MCF UCA) julien.christmann@uca.fr