

## OFFRE D'EMPLOI

### Thèse ANR – ICCF (Equipe Photochimie – thématique POPPI, Université Clermont Auvergne) en collaboration avec le LPIM (Groupe P2M, Université de Haute Alsace)

#### Contexte

Lorsqu'ils sont soumis à des facteurs environnementaux (chaleur, lumière, oxygène...), les **polymères vieillissent**, ce qui se traduit par une **modification irréversible de leurs propriétés fonctionnelles** (mécaniques, optiques, barrière...). Ceci est causé par une évolution de leur **structure chimique** (notamment par des réactions d'oxydation) et de leur **architecture macromoléculaire** (coupures de chaînes, réticulation, chimie-cristallisation). Le (photo)vieillessement des polymères est traditionnellement étudié par une **analyse multi-échelles**, permettant de corrélérer les évolutions de structure chimique (spectroscopies IR et UV-visible), d'architecture macromoléculaire (fraction de gel, thermoporosimétrie, *DMA*...) et de propriétés (analyses thermiques, mécaniques et de perméabilité...).

Les techniques traditionnellement employées souffrent néanmoins d'un **manque de sensibilité** rendant impossible la détection précoce des conséquences du (photo)vieillessement, alors que celle-ci est particulièrement critique pour des applications nécessitant un remplacement immédiat en cas de dégradation des propriétés (pièces pour des composants électriques, pièces sous stress mécanique...). Le **projet ANR JCJC « FluoAge » (2025-2029)** a ainsi pour vocation de développer **l'utilisation de sondes fluorescentes afin d'accroître la sensibilité** aux changements causés par le (photo)vieillessement des polymères et d'accéder ainsi à une **détection précoce** de ceux-ci.

Le sujet de **thèse (36 mois)** proposé s'inscrit dans le projet FluoAge et a pour sujet **l'étude de la détection des conséquences du (photo)vieillessement par des sondes fluorescentes** sensibles à l'évolution de la structure chimique des polymères (sondes de polarité et de pH) et de l'architecture macromoléculaire (sondes de mobilité). L'objectif principal est de relier les résultats d'une analyse multi-échelles du (photo)vieillessement de polymères modèles à l'évolution des propriétés (rapport de bandes, déplacement solvatochromique, rendement quantique, durée de vie...) de sondes fluorescentes introduites par différentes méthodes (trempage, extrusion...).

Le travail de thèse se déroulera **au sein de la thématique POLymères, Photochimie, Propriétés et Interfaces (POPPI) de l'Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF)** en collaboration avec le groupe Photochimie Moléculaire et Macromoléculaire (P2M) du Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaire (LPIM) de Mulhouse. Les équipements nécessaires à l'étude du **(photo)vieillessement des polymères** (racks de vieillissement naturel, enceintes de photovieillessement accéléré, étuves ventilées) et leur **analyse multi-échelles** (spectroscopies IR et UV-visible, *DSC*, *DMA*, perméamètre à oxygène...) sont disponibles à l'ICCF. Les études de **fluorescence résolue dans le temps (TC-SPC)** auront lieu dans les locaux du LPIM.

L'étudiant(e) recruté(e) sera en charge de la **préparation des échantillons** (pressage, extrusion, trempage...), leur **(photo)vieillessement artificiel accéléré et naturel**, la **caractérisation multi-échelles de leur vieillissement** et les **études de fluorescence** stationnaire et résolue dans le temps. Il(elle) sera également en charge d'une **recherche bibliographique** active et continue, de **l'animation de réunions** avec les membres de l'équipe du projet, et participera à des conférences ainsi que, plus généralement, à la vie du laboratoire.

## Organisation et moyens

Le(la) candidat(e) réalisera ses travaux dans les locaux de l'ICCF à Clermont-Ferrand. Plusieurs déplacements au LPiM à Mulhouse seront à prévoir durant la thèse.

## 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) et la photochimie moléculaire.
- Connaissances sur les techniques de caractérisation de base des polymères (spectroscopie *FTIR* et UV-visible, *DSC*, chromatographie...) et de photochimie (spectroscopie de fluorescence stationnaire et résolue dans le temps).
- 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 2025

**Encadrants de thèse :** Dr. Julien CHRISTMANN (MCF UCA) – [julien.christmann@uca.fr](mailto:julien.christmann@uca.fr) (ICCF)

Dr. Sandrine THERIAS (DR CNRS) – [sandrine.therias@uca.fr](mailto:sandrine.therias@uca.fr) (ICCF)

Pr. Christian LEY (Pr. UHA) – [christian.ley@uha.fr](mailto:christian.ley@uha.fr) (LPiM)