

**UNIVERSITE, Faculté :** Université de Lille, Faculté des Sciences et Technologies / Centrale Lille Institut

**Domaine scientifique, Spécialité :** Matériaux, spectroscopie RPE, Ignifugation, retardateurs de flamme

**Titre de la thèse :** Compréhension des mécanismes d'action des retardateurs de flamme par spectroscopie RPE

**Direction de thèse :** Karima Meziane / Gaelle Fontaine

**Laboratoire(s) de Rattachement :**

LASIR UMR CNRS 8516– Equipe Propriétés Magnéto Structurales des Matériaux

UMET UMR CNRS 8207 - Equipe : Ingénierie des systèmes polymères

**Programme(s) de Rattachement :**

**Co-financements envisagés (en cours/obtenu) :**

### SUJET DE THESE

La majorité des polymères organiques sont des matériaux très inflammables, de ce fait, il convient de réduire leur inflammabilité afin de limiter les risques incendie. Pour cela, des retardateurs de flamme (RF) sont couramment employés : ces derniers présentent des actions en phase condensée et/ou en phase gaz. Les retardateurs de flamme peuvent agir selon différents modes dont l'un consiste en la libération de radicaux tant dans la phase condensée (aromatization et formation d'un 'charbon' protecteur) que dans la phase gaz (inhibition radicalaire de la flamme). Bien que ces mécanismes radicalaires soient admis par la communauté scientifique, ils restent descriptifs et qualitatifs mais ils n'ont jamais été démontrés de manière formelle (et encore moins quantifiés).

Notre objectif vise à la compréhension fine du rôle des radicaux dans le mode d'action des retardateurs de flamme. Le présent projet repose sur l'idée de tirer profit de (i) la possibilité d'étudier par spectroscopie RPE, en temps réel et *operando*, les espèces radicalaires formées au cours du traitement thermique des matériaux ignifugés et (ii) l'extrême sensibilité de la résonance paramagnétique électronique pour la détection d'espèces paramagnétiques. Insistons sur le fait que ce sujet est très novateur car cette étude permettrait de faire des mesures *in-situ*, mesures qui n'ont jamais été réalisées dans ce domaine. Aussi, cette étude devrait aboutir à une description complète des mécanismes radicalaires impliqués dans le mode d'action de retardateurs de flamme lors de scénarios feu et d'ouvrir de nouvelles voies pour l'ignifugation des polymères et donc de la sécurité des biens et des personnes.

Les matériaux ciblés dans le cadre de cette étude sont multiples. Ils vont des retardateurs de flamme, des polymères seuls aux polymères additivés de RF. La méthodologie développée dans ce projet pourra être appliquée à l'ensemble des matériaux RF présentant un mode d'action radicalaire que ce soit en phase condensée et en phase gaz.

Compétences recherchées :

Le (la) candidat(e) devra être titulaire d'un Master ou d'un diplôme d'ingénieur en sciences des matériaux, chimie, chimie-physique, physique avec une dominante appliquée aux matériaux ou spectroscopie ou spectroscopie.

Il (elle) devra avoir un goût prononcé pour le travail expérimental et fondamental ainsi que le travail en équipe. Des aptitudes organisationnelles et de prise d'initiatives sont attendues. Des dispositions de communication orale et écrite (à minima en anglais) sont primordiales pour la rédaction de publications dans des revues scientifiques internationales et pour la présentation de travaux lors de congrès.

**Date de recrutement envisagée : Octobre 2020**

**Contact (adresse e-mail) :** [karima.ben-tayeb-meziane@univ-lille.fr](mailto:karima.ben-tayeb-meziane@univ-lille.fr) / [gaelle.fontaine@ensc-lille.fr](mailto:gaelle.fontaine@ensc-lille.fr)

