



Amélioration de la résistance au feu de bois par modification interne

Présentation des laboratoires :

Le Laboratoire de Photochimie et d'Ingénierie Macromoléculaires (LPIM) regroupe des expertises dans le domaine de la chimie des polymères, la physico-chimie ou encore la photopolymérisation, permettant la synthèse et l'analyse de monomères et de polymères, ainsi que la modification de macromolécule d'origine naturelle.

Le Laboratoire Gestion des Risques et Environnement (LGRE) s'intéresse aux problématiques énergétiques et environnementales actuelles liées aux procédés de combustion et de traitement des pollutions. Les recherches développées au LGRE s'orientent vers les sources ou vecteurs d'énergie décarbonée, les procédés de combustion efficaces et à impact environnemental limité et les procédés de traitement des polluants présents dans notre environnement.

Description du sujet :

Le bois est une ressource naturelle présente en grande quantité dans des applications liées au bâtiment, à la fabrication de meubles ou encore en décoration d'intérieur. Sa grande capacité d'inflammabilité et de propagation de la flamme pose cependant de nombreuses contraintes de sécurité et d'utilisation, en particulier dans les lieux d'habitation ou accueillant du public (ERP).

Majoritairement composé de cellulose, d'hémicellulose et de lignine, le bois se dégrade à des températures relativement basses (250 – 450 °C) et son architecture poreuse facilite sa dégradation. Du fait de réglementations de plus en plus strictes liées à la sécurité incendie dans les bâtiments (Euroclasses), il est important d'employer des matériaux permettant une ignifugation efficace ou un ralentissement de la propagation des flammes. Les traitements actuellement employés sur le bois se concentrent sur une modification de surface, la modification en profondeur du bois restant rare, en particulier du fait de la difficulté d'accès aux fonctions de la cellulose et à des mécanismes de diffusion peu connus.

Ce sujet de stage vise à améliorer le comportement au feu d'échantillons de bois par des groupements retardateurs de flamme phosphorés pouvant agir à la fois en phase gazeuse et en phase condensée. La modification est envisagée par imprégnation directe et diffusion au travers des fibres de cellulose, mais également par substitution de la lignine par une résine polymère contenant les fonctions chimiques ignifugeantes. Le stagiaire sera amené à réaliser la modification du bois dans différentes conditions de températures, de pression et de solvants afin de déterminer les conditions optimales permettant l'imprégnation en profondeur. L'efficacité et la qualité de la modification sera déterminée par des analyses IRTF, MEB-EDX et ATG-DSC. Ces essais seront principalement réalisés au LPIM. Les échantillons de bois modifiés seront par la suite caractérisés par des essais spécifiques de comportement au feu (cône calorimètre, bombe calorimétrique...) afin d'estimer l'efficacité

apportée par les modifications chimiques. Des paramètres tels que la puissance du feu, la propagation de la flamme, la production de fumées ou encore la toxicité des émissions seront particulièrement suivis. Ces essais seront réalisés au LGRE.

Profil recherché :

- En préparation d'un BAC+5 (Master ou école d'ingénieur)
- Cours physico-chimie, chimie des matériaux ou science du bois
- Connaissances solides en modification chimique et bonnes compétences de travail de paillasse
- Attrait pour la recherche, le domaine des polymères et les risques incendie
- Bon niveau en anglais souhaité

Encadrants :

- Florian CAVODEAU, Maître de Conférences UHA / LPIM
florian.cavodeau@uha.fr (+33389336722)
- Julie SCHOBING, Maîtresse de Conférences UHA / LGRE
julie.schobing@uha.fr (+33389336136)
- Guillaume GERANDI, Maître de Conférences UHA / LGRE
guillaume.gerandi@uha.fr (+33389336141)

Lieu :

- Laboratoire LPIM de l'Université de Haute-Alsace
 - Laboratoire LGRE de l'Université de Haute-Alsace
- Institut de recherche Jean-Baptiste Donnet. 3b rue Alfred Werner 68093 Mulhouse Cedex

Type de stage et durée :

- Stage M2 ou stage césure (6 mois)
- Démarrage souhaité en Janvier-Février 2027
- Rémunération au taux horaire minimum (4,50€/h)