

Monsieur Éric VERRET

Spécialité "Chimie des matériaux - UMET - MJ"

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Optimisation des systèmes de protection incendie par machine learning –Application aux systèmes intumescents

dirigés par Madame Sophie DUQUESNE et Monsieur Anthony COLLIN

Soutenance prévue le **mardi 17 décembre 2024** à h00

Lieu : Ecole Centrale de Lille, Cité Scientifique, 59650 Villeneuve-d'Ascq, France

Salle : Amphithéâtre Cuccaroni

Composition du jury proposé

Mme Sophie DUQUESNE	Centrale Lille Institut	Directrice de thèse
M. Thomas ROGAUME	Université de Poitiers	Rapporteur
M. Anthony COLLIN	Université de Lorraine	Co-directeur de thèse
M. Toussaint BARBONI	Université de Corse	Rapporteur
Mme Astrid JOURDAN	Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)	Examinatrice
Mme Michelle SERGENT	Université d'Aix-Marseille	Examinatrice

Mots-clés : Machine learning, Protection au feu, Optimisation Bayésienne, Intumescent,

Résumé :

L'optimisation est un élément majeur en science des matériaux et est particulièrement importante dans le développement de formulations complexes, comme par exemple les formulations retardatrices de flamme. Ce travail de thèse se concentre sur le développement d'une méthode d'optimisation active basée sur une technique de machine learning appelée Optimisation Bayésienne (BO). Parmi les différents types de systèmes retardateurs de flamme, les systèmes intumescents suscitent un grand intérêt et ont fait l'objet de cette étude. Nous avons étudié deux systèmes complexes : une formulation intumescente à base de polypropylène (PP) et un revêtement intumescent applicables à des substrats de type bois. Pour le système à base de PP, une approche d'ignifugation en masse i.e. par ajout d'additif a été choisie. L'optimisation a été menée selon deux approches: (a) une approche mono-objective visant à optimiser uniquement le Pouvoir Calorifique Supérieur (PCS) obtenue à partir du Bombe calorimètre, et (b) une approche multi-objective visant à optimiser à la fois l'indice limite d'oxygène (LOI) et la teneur en additifs dans la formulation. Dans le cas du revêtement intumescent, plusieurs paramètres incluant la chaleur totale libérée (THR) mesurée par le cône calorimètre en position horizontale, et la vitesse de perte de masse, mesuré en position verticale ont été optimisés. Un test à petite échelle permettant de mesurer le flux de chaleur critique à l'extinction (CFE) a également été utilisé pour mesurer la propagation des flammes. D'autre part, une segmentation d'image basée sur du machine a été appliquée pour évaluer le front de dégradation. Cette étude a permis de démontrer dans les cas d'études, la pertinence de l'OB en science des matériaux.