

Avis de Soutenance

Madame Aijuan WANG

Energétique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude expérimentale et numérique de l'effet de confinement sur la flamme incidente dans un compartiment

dirigés par Monsieur Khaled CHETEHOUNA et Monsieur Charles DE IZARRA

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Soutenance prévue le **lundi 18 janvier 2021** à 14h00

Lieu : INSA Centre Val de Loire, 88 Boulevard Lahitolle, 18000 Bourges

Salle : de visioconférence

Composition du jury proposé

M. Khaled CHETEHOUNA	INSA Centre Val de Loire	Directeur de thèse
M. Charles DE IZARRA	INSA Centre Val de Loire	Co-directeur de thèse
M. Brady MANESCAU	INSA Centre Val de Loire	Co-encadrant de thèse
M. Jean-François BRILHAC	Institut de Recherche Jean-Baptiste Donnet	Rapporteur
M. Hui Ying WANG	Institut P', Fluides-Thermique-Combustion, CNRS, ENSMA, Université de Poitiers	Rapporteur
Mme Marianne COCHEZ	Université de Lorraine	Examinatrice
M. Philippe SUPIOT	Université de Lille	Examineur

Mots-clés : Flamme incidente, Compartiment confiné, Extension de flamme, Répartition de la température, Sous ventilé, FDS

Résumé :

Le phénomène de flamme de diffusion impactant une paroi est fréquent dans les scénarios d'incendie en milieu clos. Celui-ci peut entraîner à avoir des conséquences désastreuses en termes de vie humaine et de biens matériels. En effet, lorsqu'une flamme incidente se produit dans un compartiment,

elle peut augmenter le risque de propagation du feu de celui-ci vers une autre pièce à travers une explosion de fumée représentant une menace pour les personnes piégées. Afin d'apporter des éléments de compréhension sur le comportement de ce type de flamme, de nombreuses études ont été réalisées. Celles-ci se sont intéressées sur des flammes impactant un plafond en milieu ouvert ou semi-confiné. Cependant il y a peu, voire aucuns travaux qui se sont penchés sur l'étude du comportement d'une flamme incidente dans un compartiment confiné sous ventilé. Dans l'objectif d'apporter des éléments de compréhension en lien avec l'effet du confinement sur la dynamique d'une flamme impactant un plafond, une étude expérimentale et numérique est réalisée dans le cadre de cette thèse. L'ensemble des données a été obtenu à l'aide d'un dispositif expérimental représentant un appartement d'étudiant à échelle réduite. Le banc d'essai est un compartiment représentant une maquette d'appartement à petite échelle (1 :10). La conception et dimensionnement a été réalisée sur la base des lois de similitudes. Les niveaux de confinement ont été définis en fonction des ouvertures de l'enceinte et du débit calorifique potentielle. A partir de ces deux paramètres, le niveau de confinement peut être associé à la richesse de l'enceinte. Pour cela, huit débits calorifiques différents ainsi que cinq possibilités d'ouvertures ont été proposés. À partir des expériences réalisées avec les huit débits calorifiques et les cinq configurations d'ouvertures, l'effet de confinement sur la dynamique d'une flamme impactant un plafond a été effectué en se basant sur les paramètres physico-chimiques, tels que l'extension de la flamme, l'oscillation de la flamme, la distribution de la température et l'analyse des gaz. De plus, grâce à la modélisation numérique de la flamme impactant le plafond à l'aide du code CFD : Fire Dynamics Simulator (FDS), il a été possible d'apporter des éléments supplémentaires dans l'analyse des écoulements réactifs associée à l'interaction flamme paroi en fonction du niveau de confinement. Le choix des modèles numériques a été effectué à partir d'une étude préliminaire visant à justifier la fiabilité et la précision du modèle numérique à reproduire les données expérimentales ainsi que des évolutions obtenues à partir de corrélations empiriques obtenues dans les littératures. A partir des analyses réalisées dans cette étude, il est possible de fournir des éléments de décisions lors de la conception et la mise en place de détecteurs d'incendie au plafond dans un compartiment et également d'aider à une meilleure estimation de la probabilité de propagation du feu lors d'un incendie de compartiment par le biais d'une explosion de fumée riche en gaz imbrûlés.