

Etude expérimentale de l'interaction entre une flamme et un matériau : analyse des transferts thermiques en paroi.

Localisation :

Centre d'Energétique et de Thermique de Lyon (CETHIL)
UMR 5008 CNRS, INSA de Lyon, Université Claude-Bernard Lyon 1

Mots clés : Combustion, sécurité incendie, interaction flamme-matériau, mesures de températures et de flux de chaleur, thermographie infrarouge.

Sujet de thèse :

L'évolution rapide des modes et des produits de construction nécessite un effort soutenu afin de s'assurer de l'intégrabilité des innovations dans le bâtiment, tout particulièrement en termes de maîtrise de leur vulnérabilité au risque incendie. Cela se traduit par un recours accru à la simulation numérique, qui nécessite de disposer de modèles et de données d'entrées robustes. Cette approche n'est possible qu'avec une bonne connaissance des termes sources d'incendie et une meilleure compréhension des interactions entre les flammes et les matériaux.

La présence d'une paroi provoque en effet l'apparition d'un grand nombre d'effets qui modifient le processus de combustion. Plus spécifiquement, la paroi, en fonction de ses caractéristiques (nature, état de surface, structuration), perturbe fortement les phénomènes aérothermochimiques engendrant des mécanismes de couplage encore aujourd'hui non résolus.

Afin de mieux comprendre et prédire ces interactions souvent complexes, une approche expérimentale permettant d'étudier des situations académiques pleinement contrôlées et d'apporter des données fiables à la modélisation, a été développée au CETHIL. Elle s'appuie sur un dispositif expérimental simplifié, qui permet d'adopter une approche stationnaire dans laquelle un front de flamme interagit avec une paroi sur laquelle se développe une couche limite, laminaire ou turbulente.

L'objectif principal de cette thèse est d'améliorer la compréhension du rôle des transferts thermiques et des caractéristiques de la paroi dans les mécanismes d'interaction entre une flamme et un matériau. Il s'agira notamment de préciser les corrélations entre la flamme et le flux de chaleur en fonction des caractéristiques du champ aérodynamique. Ce travail permettra également de discuter la validité des modèles numériques actuellement développés dans ce domaine de la sécurité incendie.

Du point de vue expérimental, l'analyse des mécanismes d'interaction nécessite un contrôle fin des caractéristiques aérodynamiques de l'écoulement, mais également thermiques, ainsi qu'une mesure simultanée des transferts de chaleur et de la température de paroi. Dans ce contexte, des méthodes permettant de mesurer directement les températures de paroi au travers de la flamme seront développées. Ceci nécessitera la mise en œuvre de méthodes numériques de correction de mesures par thermographie infrarouge au travers de la flamme, prenant en compte l'absorption du rayonnement par les gaz et particules de suies issus de la combustion.

Prérequis : Une bonne maîtrise des mécanismes physiques liés à la combustion est souhaitée mais pas indispensable. Formation requise : Grandes écoles généralistes ou Master2.

Formation requise : grandes écoles généralistes ou Master 2

Encadrement de la thèse :

Directrice de thèse : Dany ESCUDIE, Directrice de Recherche

Encadrants : Cédric GALIZZI, Maître de Conférences (cedric.galizzi@insa-lyon.fr ; +33 (0)4.72.43.88.16),

Frédéric ANDRE, Chargé de Recherche CNRS (frederic.andre@insa-lyon.fr ; +33 (0)4.72.43.88.16)

Financement : Thèse pouvant être financée par une allocation du ministère de la recherche

Procédure : Transmettre par e-mail, votre CV, votre lettre de motivation, ainsi que des références à contacter