

Modélisation des transferts radiatifs dans des parois soumises à des hautes températures.

Localisation :

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

Mots clés : Transferts radiatifs, métrologie, méthode de Monte-Carlo symbolique, méthodes inverses, couplage rayonnement-conduction, sécurité incendie, hautes températures.

Sujet de thèse :

Dans le cadre de la problématique de sécurité incendie dans les bâtiments, l'étude des transferts thermiques, et particulièrement des échanges radiatifs entre flammes et parois est primordiale pour une meilleure compréhension de la propagation des feux. La connaissance des transferts radiatifs au niveau des parois nécessite la modélisation des transferts thermiques au sein de ces parois. Or de nombreux matériaux utilisés dans l'habitat s'avèrent être des milieux semi-transparents dont les propriétés thermophysiques à hautes températures ne sont généralement pas connues.

Dans ce contexte la modélisation du rayonnement thermique dans des matériaux semi-transparents à haute température devient incontournable. Ces matériaux sont fréquemment hétérogènes en structure (poreux et/ou fibreux), et donc diffusants. Il est par conséquent nécessaire de déterminer les propriétés radiatives d'absorption et de diffusion de ces matériaux pour modéliser avec précision les transferts radiatifs dans ces parois. De plus, afin de prédire les échanges de chaleurs de cette paroi avec le milieu environnant, le couplage avec la conduction doit aussi être pris en compte.

L'étude numérique et expérimentale des transferts radiatifs en milieux semi-transparents est une thématique de recherche du CETHIL depuis de nombreuses années. Un banc de caractérisation à haute température basé sur la spectrométrie d'émission infra-rouge a notamment été développé et sera utilisé pour les travaux menés dans le cadre de cette thèse. Un des objectifs sera d'utiliser la méthode de Monte Carlo symbolique (MCS) pour développer une méthode d'identification des propriétés radiatives de matériaux soumis à des hautes températures. La méthode MCS constituera également un outil pour déterminer quelles mesures radiatives (mesures d'émissions, de transmission et/ou de réflexion) et quels modèles de rayonnement sont les plus pertinents pour identifier les propriétés d'absorption et de diffusions des matériaux considérés. Un autre objectif sera de proposer des modèles de couplage conduction-rayonnement adaptés aux matériaux hétérogènes pour quantifier l'impact du rayonnement thermique et le champ de température dans ces parois.

Prérequis : Connaissance en transferts radiatifs souhaitée. Connaissance en simulation numérique et/ou en métrologie appréciée mais pas indispensable.

Formation requise : grandes écoles généralistes ou Master 2

Encadrement de la thèse :

Directrice de thèse : Agnès Delmas, Maître de conférences, agnes.delmas@insa-lyon.fr, 04 72 43 88 12.

Encadrant : Maxime Roger, Maître de conférences, maxime.roger@insa-lyon.fr, 04 72 43 82 51.

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