

Proposition de thèse :

"Etudes des écoulements de convection forcée et mixte dans un composant pariétodynamique avec source de chaleur intégrée : contribution à la caractérisation thermique d'éléments actifs de façade de bâtiments"

En matière d'efficacité énergétique des bâtiments, les objectifs européens et nationaux sont très ambitieux tant au niveau de la construction neuve que de la réhabilitation. Les démarches utiles d'augmentation des épaisseurs d'isolant dans les parois sont maintenant dépassées si l'on veut atteindre les niveaux de performances fixés par les réglementations futures (RT2020, Label BEPOS, nZEB, etc..). Pour aller plus loin plusieurs pistes sont étudiées. Entre autre, émergent actuellement de nombreuses propositions de parois d'enveloppe, actives ou adaptatives et multifonctionnelles. Leurs propriétés varient en fonction des conditions climatiques et/ou des besoins du bâtiment afin d'assurer le confort de ses occupants. Du point de vue de l'efficacité énergétique, il est envisageable de mettre en œuvre des parois à coefficient transmission thermique surfacique U variable, opaques ou ajustant la transmission lumineuse en fonction des besoins et qui sont également le siège d'écoulements d'air permettant le préchauffage de l'air neuf de ventilation voire même capables d'assurer le chauffage de bâtiments très bien isolés. Dans ce contexte, il est nécessaire de proposer de nouvelles méthodes de caractérisation de ces parois au regard des méthodes statiques existantes pour mieux prendre en compte leur contribution au bilan énergétique des constructions et il est d'autre part envisageable d'en faire des objets connectés, pilotables aux propriétés ajustables en fonction des conditions thermiques. Dans ce projet de thèse, un composant pariétodynamique à propriétés variables et équipé d'une source de chaleur interne sera étudié expérimentalement en laboratoire (Vélocimétrie par Imagerie de Particules PIV et mesures thermiques), puis en façade d'un bâtiment de l'université. Les résultats obtenus seront utilisés pour la mise au point d'un modèle fin, basé en particulier sur la connaissance et la maîtrise des phénomènes physiques complexes de transferts couplés radiatifs et convectifs qui régissent son fonctionnement. Un composant virtuel pourra alors être élaboré, caractérisé, optimisé puis piloté sur la base de mesures thermiques fluxmétriques et aérauliques simulées.

Les particularités des composants visés seront d'une part la coexistence d'un écoulement forcé, en lame d'air différentiellement chauffée et à basse vitesse et de convection naturelle du

fait des effets combinés de l'absorption solaire des surfaces des composants, des phases dynamiques de stockage et déstockage d'énergie thermique et de la présence d'un élément chauffant pilotable.

La thèse se déroulera la première année en parallèle avec le projet ADEME « Varieto » (AAP Nouvelles Technologies Emergentes) en collaboration avec le LaSIE de l'Université de La Rochelle. Une variante opaque à la fenêtre pariétodynamique sera testée pour imaginer la complémentarité de parois stockeuses de l'enveloppe des bâtiments pour la récupération des énergies fatales et solaires.

Le service Recherche et développement d'un bailleur social sera partenaire de la thèse dans le cadre du projet de recherches « Habitat Contributif » mené avec le laboratoire LGCgE.

Profil recherché :

Etudiant titulaire d'un master en thermique et/ou énergétique voir en mécanique des fluides.
Intéressé par une double démarche d'expérimentation et de modélisation.

Le sujet basé sur l'étude de composants réels sera appliqué mais une approche théorique des recherches sera menée sur la description et la caractérisation des modalités de transfert de chaleur en convection mixte en lame d'air ventilée en interaction avec des parois complexes.
(source plane de chaleur, paroi stockeuse a propriétés variables)

Démarrage de la thèse à l'automne 2019

Envoyer CV et candidature à :

Stéphane LASSUE

Professeur à l'université d'Artois

stephane.lassue@univ-artois.fr