

Analyse de l'effet cheminée et des transferts de chaleur associés par identification de composantes principales - application aux enveloppes ventilées des bâtiments solaires ou producteurs d'énergie

Localisation :

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

Mots clés : convection naturelle, canal, effet cheminée, contrôle, expérimental, numérique

Sujet de thèse :

Nous disposons d'une information détaillée (champs dynamique et thermique) provenant de prototypes à échelle 1 instrumentés in situ et obtenue en conditions contrôlées (dispositifs expérimentaux en laboratoire complétés par des simulations numériques CFD). L'objectif visé par cette thèse est de développer, à partir de ces jeux de données, un modèle d'ordre réduit d'un composant d'enveloppe ventilée qui permettrait de mettre au point des stratégies de contrôle actif des transferts de chaleur à l'interface paroi/fluide favorisant le rafraîchissement passif ou la récupération de chaleur. Ce modèle est caractérisé par un temps de calcul nettement inférieur au temps de calcul CFD tout en décrivant la dynamique des champs de température et de vitesse avec une très bonne précision.

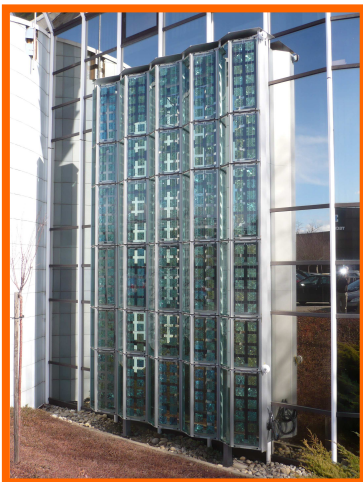


Figure 1 : double-peau photovoltaïque ventilée

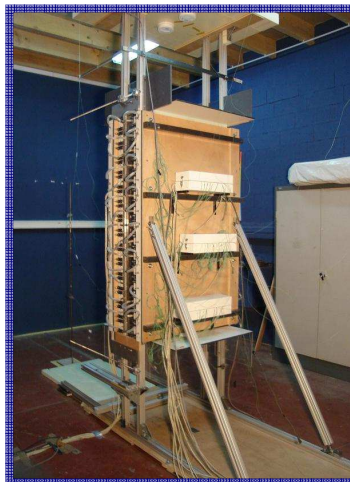


Figure 2 : dispositif expérimental laboratoire

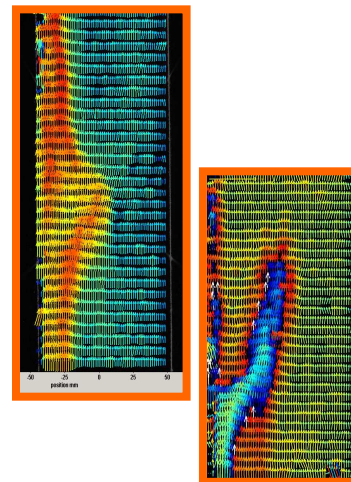


Figure 3 : champ de vitesse s obtenu par PIV

Les étapes majeures de cette thèse reposent sur :

- Le traitement et l'exploitation de bases de données expérimentales (échelle 1 in situ ou en conditions contrôlées) et / ou numériques en température et en vitesse.
- L'implémentation d'une méthode de décomposition orthogonale aux valeurs propres (POD) ou généralisée (PGD) afin de constituer une base modale réduite.
- La conduite d'essais expérimentaux/numériques ciblés permettant d'identifier la réponse de ces modes (fréquence, taux de croissance ...) à une excitation localisée.
- La construction d'un modèle réduit par projection des équations sur les bases (vitesse, température) permettant de tenir compte des non linéarités et de la dynamique des phénomènes.

Prérequis : transferts de chaleur, mécanique des fluides, traitement de données, analyse numérique

Encadrement de la thèse :

Stéphanie Giroux-Julien Maître de Conférences (stephanie.giroux@univ-lyon1.fr ; 04 72 43 64 47)
Christophe Ménézo titulaire de la chaire INSA/EDF (christophe.menezo@insa-lyon.fr ; 04 72 43 74 82)

Financement : Thèse pouvant être financée par un contrat doctoral de l'Ecole Doctorale MEGA à l'Université Lyon 1, après audition du candidat par un jury de l'Ecole Doctorale.

Procédure : Transmettre par e-mail votre CV, votre lettre de motivation ainsi que les noms de références qui pourront vous recommander