

---

## Confort hygrothermique et optimisation des performances de système solaire passif par simulation numérique

---

**Etablissement d'accueil :** Université de Bourgogne Franche-Comté

**Laboratoire :** Institut FEMTO-ST, département ENERGIE, équipe THERMIE, 2, avenue Jean Moulin, 90000 Belfort

**Ecole doctorale :** Sciences physiques pour l'ingénieur et microtechniques - SPIM - ED 37

**Domaine :** Sciences de l'Ingénieur

**Mots-clés :** *Mécanique des Fluides, Thermique du bâtiment, Système solaire passif, Confort hygrothermique*

### Description :

Dans un contexte global de développement durable, le secteur du bâtiment demeure à l'échelle mondiale un poste important de consommation énergétique et d'émissions polluantes. A ce titre, les systèmes solaires passifs (mur trombe, mur capteur, enveloppe double peau...) sont une piste de choix pour répondre à cette problématique aussi bien dans la construction neuve que dans la rénovation. Ces systèmes sont constitués d'une lame d'air qui sépare une paroi extérieure vitrée et une paroi interne isolée vitrée ou opaque. La lame d'air est ventilée par convection naturelle et/ou par convection forcée due au vent ou à un système de ventilation mécanique.

Cependant, les dernières études ont montré que des problèmes d'inconfort pouvaient survenir en particulier l'été.

Le travail du doctorant ou de la doctorante consistera dans un premier temps à dresser un état de l'art des technologies rencontrées dans les systèmes solaires passifs.

L'influence des paramètres sensibles (choix des matériaux, vitesse d'air au sein de la lame d'air, système d'occultation...) sera ensuite analysée à l'aide d'un outil de simulation CFD (Computational Fluid Dynamics) sous différentes conditions climatiques. L'objectif est de contrôler l'écoulement d'air au sein de la lame d'air afin d'optimiser les performances du système. En parallèle, un modèle nodal de lame d'air ventilée sera développé et comparé aux résultats des simulations CFD.

La validation du travail de modélisation engagé devra permettre de définir les caractéristiques d'un prototype de mur expérimental instrumenté. Les données expérimentales seront recueillies à l'aide des techniques de mesure disponibles au laboratoire.

Parallèlement, une étude expérimentale dans un local dédié sera menée afin d'analyser le niveau de confort hygrothermique des occupants. Il s'agira de définir un protocole expérimental le moins intrusif possible pour les occupants tout en conservant un degré de finesse suffisant. Les résultats expérimentaux obtenus seront comparés aux résultats d'un modèle numérique développé à l'échelle du local.

Finalement, le modèle de local avec et sans modèle de système solaire passif sera étudié dans le but d'analyser ses performances en terme de confort hygrothermique.

**Compétences requises :**

- Connaissances en mécanique des fluides et transferts de chaleur
- Compétences en modélisation et simulation numérique
- Goût pour le développement durable
- Notions de confort hygrothermique

**Encadrement :**

Philippe Desevaux, PR 62, [philippe.desevaux@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.desevaux@univ-fcomte.fr)

Sylvie Bégot, MCF 62, [sylvie.begot@univ-fcomte.fr](mailto:sylvie.begot@univ-fcomte.fr)

Valérie Lepiller, MCF 60, [valerie.lepiller@univ-fcomte.fr](mailto:valerie.lepiller@univ-fcomte.fr)

Yacine Ait Oumeziane, MCF 62, [yacine.ait\\_oumeziane@univ-fcomte.fr](mailto:yacine.ait_oumeziane@univ-fcomte.fr)