

**Méthodes inverses pour l'évaluation de la performance énergétique de parois
d'isolation innovantes à base de matériaux durables**

Localisation : laboratoire LISIS, département COSYS, Université Gustave Eiffel, Champs sur Marne (Bâtiment Bienvenue, RER A Noisy-Champs).

Mots clés : problèmes inverses, modèle hygro-thermique, parois bio-sourcées, quantification des incertitudes, bases réduites.

Contacts : Julien WAEYTENS (julien.waeytens@univ-eiffel.fr), Guillaume PERRIN (guillaume.perrin@univ-eiffel.fr), Rachida CHAKIR (rachida.chakir@univ-eiffel.fr).

Contexte industriel : En France, le secteur du Bâtiment représente actuellement 44% de la consommation d'énergie et 25% des émissions de CO₂. Afin de répondre à des exigences de sobriété énergétique et de développement durable, plusieurs ruptures technologiques sont ainsi attendues dans ce secteur. L'utilisation plus systématique de matériaux durables, comme les matériaux bio-sourcés (ex: chanvre) et la terre crue, pour la construction et la rénovation des bâtiments est un exemple caractéristique de ces évolutions attendues. Avant de travailler au déploiement d'un nouveau matériau, il est néanmoins primordial de pouvoir en évaluer les performances.

Descriptif de l'étude : L'enjeu principal du stage est la mise en place d'une méthode d'évaluation in-situ des performances thermiques d'un bâtiment avant et après une action d'isolation utilisant des matériaux bio-sourcés. Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet ANR (Agence Nationale de la Recherche) « RESBIOBAT » regroupant de nombreux partenaires (UGE, UPEC, CSTB, LNE, Cerema, Themacs Ingénierie) autour de la caractérisation in-situ des performances énergétiques de parois usuelles et durables (expérimentations en laboratoire et dans l'équipement d'Excellence Sense-City).

On peut lister deux objectifs principaux pour ce stage. Dans un premier temps, il s'agira d'implémenter un modèle hygro-thermique 1D instationnaire permettant de représenter les phénomènes de transfert de masse et de chaleur dans une paroi donnée. Les propriétés thermiques d'une paroi particulière seront ainsi vues comme des entrées de ce modèle, qu'il faudra alors identifier à partir de mesures expérimentales.

Une telle identification repose le plus souvent sur l'évaluation du modèle physique en un très grand nombre d'entrées, ce qui fait de la réduction des temps de simulation un enjeu crucial. Une approche non-intrusive couplant « bases réduites » et apprentissage statistique pourra notamment être testée. Une autre source de difficulté pour cette étude concernera la présence d'incertitudes de mesure et de modèle, qu'il s'agira de prendre en compte le mieux possible.

Connaissances requises : Le (la) candidat(e) devra présenter un intérêt pour la modélisation, la simulation numérique et les méthodes numériques. Des compétences dans un ou plusieurs des domaines suivants sont souhaitées : EDP, méthodes statistiques, simulation numérique, programmation (de type matlab, python ou R), problèmes inverses.

Informations complémentaires : La durée de stage est comprise entre 4 à 6 mois (selon les possibilités du candidat). Un commencement début mars est souhaité. Possibilité de poursuivre en thèse à l'issue du stage.