

## **Etude expérimentale et numérique de la variabilité spatiale des isothermes de sorption et son impact sur le comportement hygrothermique des matériaux bio-sourcés**

**Candidate : Meriem HAJJI**

**Encadrants : Nabil ISSAADI, Ouali AMIRI**

L'utilisation des matériaux bio-sourcés dans le monde de la construction continue de susciter l'intérêt des différents acteurs : collectivités, maitres d'ouvrages, chercheurs.... L'intérêt premier de ces matériaux et leur pouvoir isolant et régulateur de transfert hygrothermique dans les parois de bâtiments. Afin de modéliser ces transferts couplés de chaleur et d'humidité, plusieurs modèles ont été ainsi développés pour les matériaux poreux en général. Ces derniers ne sont pas forcément optimisés et adaptés pour des matériaux à base de fibres végétales notamment dans les conditions non saturées.

La majorité des travaux scientifiques entretenus dans ce domaine considère les modèles comme étant déterministe (de type HAM, Luikov...) avec notamment des données d'entrée (perméabilité, porosité, isotherme de sorption, ...) constantes dans le temps et dans l'espace. Or, les matériaux bio-sourcés ont une structure complexe avec un caractère fortement hétérogène et aléatoire de leurs propriétés mécaniques et physiques.

La finesse de prédiction du comportement hygrothermique en utilisant ces modèles est étroitement liée à la qualité des données d'entrée issues de la caractérisation expérimentale des propriétés du matériau étudié. L'alimentation des modèles par des données d'entrée fiables relève alors d'une importance capitale. C'est l'approche de cette problématique qui est visée à travers ce stage.

Plus précisément, l'objectif principal du travail qui sera réalisé dans ce stage est de quantifier l'impact de la variabilité spatiale des isothermes de sorption, considérées comme donnée

d'entrée des modèles cités précédemment, sur le comportement hygrothermique des matériaux à base de fibres végétales. Ce travail comportera deux parties, une expérimentale pour évaluer la variabilité spatiale des isothermes de sorption et une numérique qui consiste à développer une approche probabiliste d'intégration de la variabilité spatiale dans la prédiction du comportement hygrothermique de ces matériaux. Cette partie numérique sera organisée en deux étapes, la première sera consacrée à la génération de champs aléatoires d'isothermes de sorption en se basant sur les données expérimentales récoltées. La seconde partie sera dédiée à l'analyse de l'effet de cette variabilité sur les transferts hygrothermiques de ces matériaux ainsi que l'étude de la propagation d'incertitudes.

Comme perspective, l'amélioration des modèles de transfert hygrothermique peut être également envisagée par la prise en compte des phénomènes électro-capillaires (force de type Vander vals) entre la solution porale et la matrice liante.