



Développement d'un mur biosourcé activé à l'aide d'un capteur solaire pariétal

Co-direction : F. COLLET, A. MESLEM

Mots clés : transferts hygrothermiques, flux d'air, matériaux bio-sourcés, capteur solaire pariétal, expérimental, numérique

Le projet de thèse vise à développer un **mur bio-sourcé** activé en couplant du béton bio-sourcé avec un **capteur solaire pariétal** (CSP, connu sous le nom commercial de solar wall) utilisé habituellement pour préchauffer l'air de ventilation, et dont l'usage est élargi ici à d'autres fonctions. Les bétons bio-sourcés, très performants d'un point de vue hygrométrique, peuvent être endommagés en présence d'eau liquide et/ou leur capacité tampon hygrique peut être réduite en climat humide.

Les premiers objectifs du couplage sont donc :

- de protéger le béton bio-sourcé de l'eau liquide
- et de recouvrer sa capacité de régulation hygrique

en libérant l'humidité dans la lame d'air du CSP.

D'autre part, outre une utilisation classique du CSP en pré-chauffage d'air neuf, le mur biosourcé activé sera également considéré en potentiel de rafraîchissement.

Le projet s'appuiera sur des études expérimentales et numériques à l'échelle réduite et à l'échelle 1, pour qualifier l'efficacité d'une telle innovation de couplage en termes d'amélioration du confort intérieur et de réduction des besoins énergétiques.

Le travail de thèse comportera les étapes principales suivantes :

- Etude bibliographique sur le comportement hygrothermique des matériaux bio-sourcés et sur les capteurs solaires pariétaux
- Réalisation de prototypes à l'échelle réduite avec deux types de béton bio-sourcés (béton de chanvre et composite terre-chanvre)
- Etude expérimentale sur les différents prototypes en conditions climatiques contrôlées en Laboratoire (essais de référence)
- Modélisation du comportement hygrothermique du mur biosourcé activé, simulations dans des conditions correspondant aux essais de référence et validation du modèle
- Etudes paramétriques du comportement hygrothermique du mur biosourcé activé à l'aide du modèle validé, identification des configurations optimales en fonction des conditions

de sollicitation et pour les différentes fonctions considérées : déshumidification du mur, tampon hygrique, pré-chauffage de l'air neuf, rafraîchissement de l'air neuf et du mur.

- Etude expérimentale à l'échelle 1 à Rennes: implémentation de la configuration optimisée à l'échelle d'un bâtiment démonstrateur et suivi in-situ sur un cycle d'une année : comportement hygrothermique et performance énergétique du MUBIOSA, confort des usagers.
- Etude numérique à l'échelle 1 : extension de l'étude à d'autres climats – identifications des configurations optimales en fonction des conditions de sollicitation et pour les différentes fonctions considérées.

Profil du candidat

Titulaire d'un Master de Génie Civil ayant des connaissances en transferts hygrothermiques dans les matériaux, en énergétique et en mécanique des fluides. Il devra à la fois être intéressé par les approches expérimentales et la modélisation.

Le/la candidat(e) sera amené à maîtriser la lecture et la rédaction de publications scientifiques en anglais.

Conditions

Laboratoire de Génie Civil et Génie Mécanique, Université de Rennes 1 (<https://lgcgm.fr/>)

Durée du contrat doctoral : 3 ans (01/10/2021 – 30/09/2024)

Demande de financement en cours, (1/2 financement acquis, 1/2 financement en cours).

Co-direction :

Florence Collet : florence.collet@univ-rennes1.fr

Amina Meslem : amina.meslem@univ-rennes1.fr

Acte de candidature

Le candidat doit déposer sa candidature sur le site <https://theses.doctorat-bretagneloire.fr/> et auprès des futurs encadrants. Le dossier devra notamment inclure les pièces suivantes :

- CV du candidat
- Relevé de notes M1 et M2, ou équivalent
- Lettre de motivation du candidat
- Lettre de recommandation souhaitée