



Avis de Soutenance

Monsieur Brahim ISMAIL

Génie Civil

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Contribution au développement et optimisation d'un système composite biosourcé-enduit de protection pour l'isolation thermique de bâtiment

dirigés par Monsieur DASHNOR HOXHA et Madame Naima BELAYACHI BELAICHE

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : LaMé - Laboratoire de Mécanique Gabriel Lamé

Soutenance prévue le vendredi 11 septembre 2020 à 14h00

Lieu : 5 rue de Carbon, 45072 Orléans

Salle : amphi IRD

Composition du jury proposé

M. DASHNOR HOXHA	Université d'Orléans	Directeur de thèse
Mme Naima BELAYACHI	Université d'Orléans	Co-directrice de thèse
M. Ouali AMIRI	Université de Nantes	Examinateur
M. Frédéric BÉCQUART	IMT Lille-Douai	Examinateur
M. Toufik KANIT	Université Lille 1	Examinateur
M. Sofiane AMZIANE	Université Clermont Auvergne	Rapporteur
Mme Anne PANTET	Université Le Havre Normandie	Rapporteuse

Mots-clés : biosourcés, microstructure, durabilité, homogénéisation numérique, isolation thermique, enduit de protection

Résumé :

Les travaux de recherche présentés dans cette thèse portent sur la formulation, caractérisation et modélisation des propriétés physiques et mécaniques des matériaux biosourcés à base de granulats végétaux (paille céréalière) destinés à l'isolation thermique et la réhabilitation énergétique des bâtiments. Les objectifs des travaux de cette thèse, inscrite dans le cadre du projet PEPITE, sont l'optimisation des performances thermiques, mécaniques et hydriques des matériaux biosourcés développés dans le cadre des travaux antérieurs et le développement d'un enduit de protection pour une solution technique de réhabilitation thermique. L'optimisation de la formulation est obtenue en utilisant des adjuvants et d'autres déchets naturels biodégradables et renouvelables, afin de créer une porosité plus importante et de diminuer d'avantage la conductivité thermique des matériaux. En se basant sur les résultats de caractérisation expérimentale, trois formulations ont été retenues. Ces matériaux sont des milieux fortement hétérogènes avec un comportement assez complexe et pour lequel sa compréhension et sa prédiction font appel dans le cadre de ce travail aux méthodes d'homogénéisation numérique. L'effet de la microstructure réelle (morphologie, orientation des hétérogénéités) sur les propriétés effectives thermiques et le comportement mécanique non linéaire de ces matériaux a été mis en évidence également dans cette étude. La comparaison des résultats numériques et expérimentaux a confirmé

la capacité prédictive et le potentiel de l'approche utilisée pour orienter la formulation des matériaux à partir de critères de performances thermiques. Une caractérisation fine des propriétés hydriques des formulations optimales (perméabilité à la vapeur d'eau, courbes de sorption-désorption, MBV) a été réalisée afin de comprendre la relation entre les propriétés de ces matériaux et la notion du confort hygro-thermique du bâtiment. Des excellentes propriétés hydriques ont été obtenus pour les trois bio-composites étudiés. Pour évaluer leurs performances à long terme, les matériaux ont été exposés à un vieillissement accéléré au laboratoire via des tests d'humidification-séchage et gel-dégel. Cette évaluation environnementale a mis en évidence une réduction significative des propriétés mécaniques après les cycles considérés. Enfin, un enduit de protection des matériaux biosourcés a été développé dans cette étude dans le but de proposer une solution complète de rénovation thermique. L'enduit au comportement optimisé proposé ici en combinant une approche expérimentale et numérique a fait l'objet d'une caractérisation physique et mécanique afin de mesurer son impact sur les performances des biocomposites. Les caractéristiques obtenues pour les formulations optimales proposées, répondent parfaitement aux exigences réglementaires relatives aux enduits d'isolation thermique.