

Avis de Soutenance

Madame Yara NASR

Spécialité : Génie civil

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

« Caractérisation multi-échelle et impact environnemental des matériaux cimentaires allégés incorporant de la poudre de verre recyclé »

Travaux dirigés par Monsieur Rafik BELARBI et Henri ELZAKHEM

Cotutelle avec l'université "Université de Balamand" (Liban)

Soutenance prévue le **lundi 29 juin 2026** à 10h30

Lieu : La Rochelle Université
Amphithéâtre Michel Crépeau
44 Av. Albert Einstein, 17000 La Rochelle, France

Composition du jury proposé

M. Rafik BELARBI	Professeur des universités	Université de La Rochelle	Directeur de thèse
Mme Assia DJERBI	Chargée de recherche	Université Gustave Eiffel	Rapporteure
Mme Rachida IDIR	Chargée de recherche	Centre d'études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA)	Rapporteure
Mme Catherine DAVY	Professeure	l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers,	Examinatrice
Mme Cecile DILIBERTO	Professeure des universités	Université de Lorraine	Examinatrice
M. Henri EL ZAKHEM	Professeur des universités	University of Balamand	Co-directeur de thèse
M. Ameur El Amine HAMAMI	Maître de conférences	Université de La Rochelle	Examineur
M. Makram BACHAWATI	Associate Professor	University of Balamand	Examineur

Résumé :

L'amélioration de la performance énergétique des enveloppes du bâtiment tout en réduisant l'impact environnemental des matériaux cimentaires constitue un défi majeur de la construction durable. Cette recherche porte sur le développement et la caractérisation systématique de mortiers cimentaires allégés et aérés (LWAM) intégrant de la poudre de verre recyclé (RWGP) et du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2). L'objectif est d'améliorer les performances thermiques de l'enveloppe du bâtiment tout en réduisant l'impact environnemental des matériaux cimentaires. Le matériau proposé est conçu comme une couche isolante positionnée au-dessus des dalles de toiture conventionnelles, avec une application pertinente sous des systèmes de toitures végétalisées ainsi que dans des configurations de toitures classiques, permettant de réduire l'épaisseur structurelle et de limiter le recours à des isolants additionnels en construction neuve comme en réhabilitation. Si l'incorporation de poudre de verre et les systèmes cimentaires aérés ont été largement étudiés séparément, leurs effets couplés au sein d'un cadre unifié restent insuffisamment compris, notamment dans le contexte des enveloppes de bâtiment. Ce travail comble cette lacune à travers une matrice expérimentale contrôlée de seize formulations combinant une substitution du ciment par la RWGP (0-50 % en masse) et une aération induite par H_2O_2 (0-7,5 %), permettant de quantifier rigoureusement les effets individuels et interactifs. Une approche intégrée multi-échelle est adoptée pour analyser le comportement thermo-hygro-mécanique (THM). Les performances macroscopiques incluent les propriétés thermiques (conductivité, diffusivité, effusivité), physiques (masse volumique, porosité totale et effective), mécaniques (résistances en compression et en flexion) et hydriques (capacité tampon et transfert de vapeur). Ces analyses sont complétées par des investigations thermochimiques et des caractérisations microstructurales (microscopie optique, diffraction des rayons X, microtomographie), permettant d'établir des corrélations structure-propriétés entre architecture poreuse, évolution des phases et performances. Des outils statistiques et numériques avancés (ANOVA, régressions, surfaces de réponse) sont mobilisés afin de quantifier les interactions entre paramètres et d'identifier des domaines de formulation optimaux. Les performances environnementales sont évaluées afin d'analyser l'équilibre entre efficacité matérielle et réduction des impacts par rapport aux mortiers conventionnels. Ce travail établit un cadre global pour la conception et l'optimisation de mortiers aérés allégés, en mettant en évidence les compromis entre performance thermique, intégrité mécanique, comportement hydrique et impact environnemental, et en soutenant leur intégration dans des systèmes d'enveloppe du bâtiment à haute performance énergétique.