

Avis de Soutenance

Madame Joelle AL FAKHOURY

Sciences pour l'Ingénieur Génie Civil

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Etude des transferts thermiques dans les parois maçonnées en blocs béton, application au cas des constructions Libanaises

dirigés par Monsieur Emmanuel ANTCZAK et Monsieur Joseph DGHEIM

Soutenance prévue le **jeudi 01 décembre 2022** à 14h30

Lieu : Université d'Artois - Faculté des Sciences Appliquées Zone Technoparc Futura 62400 BETHUNE

Salle : Prestige

Composition du jury proposé

M. Emmanuel ANTCZAK	Université d'Artois	Directeur de thèse
M. JOSEPH DGHEIM	Lebanese University, Faculty of Sciences	Directeur de thèse
M. Stéphane GINESTET	INSA Toulouse	Rapporteur
M. Chadi MAALOUF	IUT Reims Châlons Charleville	Rapporteur
M. Walter BOSSCHAERTS	Royal Military Academy	Examineur
Mme Tingting VOGT WU	Institut de Mécanique et d'Ingénierie - Bordeaux (UMR 5295)	Examinatrice
M. Yassine CHERIF	Université d'Artois	Invité
M. EMILIO SASSINE	Lebanese University	Invité

Résumé :

Le contexte actuel de réchauffement climatique, de raréfaction des énergies fossiles et de conflits mondiaux impactant le coût des énergies, incite certains états à développer des politiques environnementales afin de réduire l'impact financier croissant sur la gestion énergétique des bâtiments. L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, quelle que soit leur localisation géographique, est un objectif qu'il est nécessaire d'atteindre rapidement. Tout dépend de la volonté politique locale, des moyens financiers engagés et du contexte socio-économique de chaque pays. En ce qui concerne le Liban, son histoire récente a montré qu'il était difficile de mettre en place une démarche énergétique et environnementale ambitieuse, néanmoins des solutions existent, notamment en valorisant les circuits courts et la production locale de matériaux de construction. Les bâtiments libanais sont caractérisés par leurs structures en béton armé et leurs parois verticales, simple ou double maçonnées en blocs béton (ou parpaing), produits localement. La connaissance des performances thermiques de ces parois, rarement isolées, reste jusqu'à présent peu maîtrisée, par manque de démarche normalisée et de savoir-faire sur les méthodes de caractérisation thermique à différentes échelles. L'absence de données climatiques libanaises d'une part, et le manque de données sur les matériaux de construction utilisés d'autre part, rend difficilement utilisables les logiciels de simulation thermique. Il est complexe, dans ce contexte de méconnaissance du patrimoine bâti, d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments de façon optimale. Ce travail a pour objectif de développer une méthode d'évaluation des performances thermiques des murs en bloc béton à partir d'une approche à diverses échelles : bloc béton, mur maçonné en conditions expérimentales contrôlées et en conditions pseudo-aléatoires. Une première étude a été réalisée sur les parpaings produits au Liban, avec la possibilité d'améliorer leurs performances thermiques en introduisant des produits recyclés dans leur matrice solide, tout en contrôlant leurs performances mécaniques. La seconde approche a porté sur l'étude de la morphologie du parpaing en 3D, afin de comprendre son comportement thermique (matrice solide et cavités) suivant les différents modes de transfert. La caractérisation expérimentale a été couplée à une approche numérique, à l'aide du logiciel Comsol Multiphysics®, afin de conforter la validité du modèle théorique utilisé. Ensuite une paroi maçonnée à l'échelle 1 (1.2 m² environ) a été réalisée, elle a été couplée à un caisson isolé permettant de solliciter une face de cette paroi, l'autre face étant laissée libre d'échange avec l'ambiance du laboratoire. Le caisson est régulé par un système d'émission de chaleur alimenté par un bain thermostaté, lui-même piloté par un ordinateur générant des signaux déterministes et pseudo-aléatoires. Cette approche expérimentale permet de tester le modèle numérique adopté afin, à terme, de s'affranchir d'une démarche expérimentale lourde et coûteuse. Différents types de parois, semblables à ce que l'on peut trouver en construction Libanaise, allant du mur maçonné simple, jusqu'à la paroi double avec lame d'air comblée par des billes de polystyrène, ont été étudiées dans cette configuration. Le potentiel d'amélioration des blocs béton produits localement au Liban, par l'intégration des déchets recyclés, offre une solution d'intérêt environnemental et énergétique dans un pays qui manque de moyens de gestion de ses ressources. Le but de ce travail est, à terme, de réduire la démarche scientifique à la seule caractérisation thermique des éléments de maçonnerie produits pour s'appuyer sur la modélisation afin d'optimiser la composition des parois de bâtiment au niveau énergétique (résistance thermique), mécanique (résistance à la compression), et économique (coût de fabrication), dans un contexte de construction neuve ou de réhabilitation.