

STAGE DE MASTER

Intitulé du sujet

Analyse du comportement hygrothermique et de la performance énergétique des constructions en bois sous conditions climatiques actuelles.

Champs scientifiques

- Génie civil, BTP.
- Sciences de l'ingénieur.

Mots clés

Transferts hygrothermiques, Performance énergétique, Confort, Bâtiments.

Description

Contexte

Le changement climatique est devenu une préoccupation mondiale majeure. Il se traduit par des phénomènes climatiques plus fréquents, plus intenses et plus extrêmes, tels que l'augmentation des températures, des vagues de chaleur, et des fortes précipitations. Ses effets peuvent affecter les bâtiments de différentes manières, notamment en modifiant la demande énergétique en été comme en hiver et le comportement hygrothermique de l'enveloppe du bâtiment et en altérant le confort et la santé des occupants. Ces impacts varient selon le type de structure, les matériaux et les conditions climatiques locales.

Les structures présentant actuellement une faible performance risquent de subir une dégradation accélérée sous l'effet des conditions climatiques futures, tandis que celles jugées performantes aujourd'hui pourraient ne plus répondre aux exigences futures. Par conséquent, le choix de matériaux appropriés et la conception de structures en tenant compte des conditions de plus en plus exigeantes sont essentiels pour garantir la résilience des bâtiments face aux défis climatiques futurs.

Dans ce contexte, il apparaît indispensable de disposer d'une évaluation précise des performances actuelles des bâtiments, afin d'avoir une base fiable pour anticiper et comparer leur comportement sous des scénarios climatiques futurs. L'analyse du comportement hygrothermique et de la performance énergétique des constructions en bois sous des conditions climatiques actuelles constitue ainsi une étape clé pour caractériser leur fonctionnement de référence et évaluer la pertinence des solutions constructives mises en œuvre.

But

Étant donné que l'enveloppe du bâtiment constitue la première ligne de défense contre les intempéries, la compréhension de son comportement est crucial pour garantir sa résilience à long terme face aux contraintes climatiques.

Le travail de stage proposé constitue une phase exploratoire et préparatoire au développement d'un projet de recherche doctorale portant sur l'évaluation de l'impact du changement climatique sur la performance des bâtiments en France. Ce projet de recherche s'inscrit dans le cadre du projet MOBBE (Massification Ossature Bois isolant Biosourcé en Enveloppe), mené par la chaire industrielle ECORCE, développée par l'école en partenariat avec plusieurs acteurs industriels.

Ce stage a pour but de caractériser le comportement hygrothermique d'une paroi et d'évaluer la performance thermique d'une construction bois à partir de données climatiques historiques. L'approche adoptée repose sur la réalisation de simulations numériques multi-échelles, conduites à l'échelle de la paroi et à l'échelle du bâtiment. À l'échelle de la paroi, les simulations permettront de quantifier les transferts couplés de chaleur et d'humidité et d'analyser les risques liés à l'humidité, tels que la condensation et le développement potentiel de moisissures, contribuant ainsi à l'évaluation de la fiabilité des assemblages constructifs. En complément des simulations, des essais expérimentaux sont également prévues. À l'échelle du bâtiment, les simulations numériques visent à prédire sa performance énergétique et à caractériser les conditions de confort thermique à l'intérieur de l'ouvrage, intégrant les interactions entre le bâti, les usages et le climat local. Les résultats obtenus permettront d'alimenter la thèse en vue d'une analyse comparative du comportement des ouvrages sous conditions climatiques actuelles et scénarios climatiques futurs simulés, dans le but d'estimer l'impact du changement climatique sur la performance des bâtiments. Il constitue donc un point de départ indispensable pour projeter, de manière fiable et rigoureuse, le comportement des bâtiments dans un contexte climatique futur.

L'étude se concentre principalement sur les constructions dont les enveloppes sont à base de bois et de matériaux biosourcés, un secteur qui connaît une forte croissance dans le cadre de la transition écologique. En lien avec le projet MOBBE, les bâtiments à Façade Ossature Bois (FOB) pourront être traités dans le cadre de cette étude.

Travail demandé

- Revue bibliographique sur la performance des bâtiments, incluant le comportement hygrothermique des parois, la performance énergétique et les méthodes d'évaluation associées.
- Identification des données climatiques représentatives du climat français, indispensables aux études numériques.
- Identification d'une typologie de bâtiment représentatives des constructions bois en France.
- Analyse expérimentale de la performance hygrothermique des matériaux et de la paroi.
- Étude numérique à l'échelle de la paroi sur Wufi Pro pour évaluer son comportement hygrothermique.
- Étude numérique à l'échelle du bâtiment sur Pléiades pour évaluer sa performance énergétique.

Profil du candidat

Le candidat devra être en cours de formation de niveau Bac + 5, avoir un projet professionnel orienté vers la recherche et le développement et démontrer un intérêt prononcé pour la thématique de la performance des bâtiments, avec un focus particulier sur le comportement hygrothermique des enveloppes. Des compétences en modélisation et simulation seront nécessaires. Il devra manifester également une réelle motivation pour les travaux expérimentaux.

Encadrement

Encadrante : Lara RAMADAN , Enseignante Chercheuse en Thermique du bâtiment.
lara.ramadan@esb-campus.fr

Co-Encadrante : Florence COLLET, Professeur des Universités, Université de Rennes.
florence.collet@univ-rennes.fr

Gratification prévue

Gratification conforme à la réglementation

Prise de fonction

02/03/2026

Processus de recrutement

Un dossier de candidature comprend :

- Un CV
- Une lettre de motivation
- D'éventuelles recommandations (facultatif)

Lieu de travail

ESB Nantes : Rue Christian Pauc, 44306 Nantes cedex 03.

Durée

5 mois

Établissement recruteur

L'ESB forme des spécialistes du bois, agiles et engagés. [Site Web](#)

Ses ingénieur.e.s et technicien.ne.s s'attachent à transformer le monde et ses usages, en maîtrisant les subtilités d'un matériau noble et renouvelable, qui relève les défis de l'ingénierie et de la recherche, d'aujourd'hui et de demain.

L'ESB forme chaque année 500 élèves aux enjeux et à la science du bois, pour des débouchés foisonnants dans les secteurs de la ressource, du commerce, de l'industrie et de la construction bois.

Ses formations Ingénieur, Bachelor et BTS sont proposées à Nantes, Lyon et Bordeaux.

L'ESB possède la qualification EESPIG (Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général), qui témoigne de son engagement éthique et responsable dans sa mission éducative.