

---

## Proposition de stage PFE 2025

---

### Méthodologies de caractérisation de matériaux biosourcés et géosourcés

---

#### La présentation de l'entreprise et du laboratoire commun

La [Plateforme TIPEE](#), a été incubée de 2012 à 2016 au sein de La Rochelle Université. Elle est devenue une SAS en 2016 dont l'objectif est d'accompagner les acteurs du bâtiment dans le développement de solutions innovantes en faveur de la transition énergétique et environnementale. Suite à la période d'incubation, l'entreprise a gardé de solides liens avec le laboratoire LaSIE (La Rochelle Université). Cette collaboration s'est officialisée en 2020 par la création du laboratoire commun Rupee Lab.

L'équipe est désormais constituée d'une vingtaine de personnes et rassemble des compétences scientifiques et techniques complémentaires de chercheurs et d'ingénieurs. Spécialisés dans différentes thématiques du bâtiment durable, ils travaillent en synergie pour répondre efficacement aux enjeux de la transition énergétique et environnementale à travers les axes support que sont la R&D, l'ingénierie et la formation. Les équipes de la plateforme participe à des projets de recherche et de développement nationaux et européens. Depuis sa création, les activités de Tipee se sont concentrées à l'échelle du bâtiment comme la caractérisation thermique de nouveaux matériaux en laboratoire, la modélisation des phénomènes physiques (évaluation de la consommation énergétique des bâtiments, des ambiances intérieures, des îlots de chaleur urbains, ...) et la collecte, l'organisation et l'exploitation des données depuis l'échelle du bâtiment (BIM) jusqu'à l'échelle du quartier.

Dans le cadre du laboratoire commun RupeeLab, un stage est proposé sur la caractérisation des matériaux biosourcés et géosourcés.

#### Le contexte

Le développement des matériaux biosourcés et géosourcés est en plein essor. Au-delà de leur potentiel de faible empreinte environnementale et la performance d'isolation thermique de certains, des questionnements persistent quant aux performances d'inertie thermique et de tampons hydriques, encore difficiles à mesurer en laboratoire et à modéliser à l'échelle du bâtiment ; sujet à fort intérêt technique et scientifique [1][2][3].

Le projet, dans lequel s'inclut ce stage, porte sur cette problématique. Les objectifs sont de définir dans quel cadre les propriétés pressenties à l'échelle du matériau sont mesurables, comprendre leur variabilité en fonction de la nature-même des matériaux et étudier leur impact à l'échelle du local ou du bâtiment. En effet, les normes et méthodes d'essais appliquées dans le domaine des matériaux du bâtiment sont généralement utilisées sur des matériaux issus de process industriels constants et souvent peu hygroscopiques.

Le laboratoire LaSIE et Tipee sont spécialisés sur la mesure et la modélisation des transferts hygrothermiques de l'échelle du matériau au bâtiment. A partir de travaux existants, le travail de recherche proposé devra s'inscrire dans l'accompagnement au développement de nouveaux matériaux (bétons innovants (à base de chanvre, liège, terre par exemple) ou isolants). Dans ce cadre, l'objectif sera de caractériser les performances hygrothermiques et étudier leur comportement à l'aide d'outils de simulation.

[1] Bourbia, S., Kazeoui, H. & Belarbi, R. A review on recent research on bio-based building materials and their applications. *Mater Renew Sustain Energy* **12**, 117–139 (2023). <https://doi.org/10.1007/s40243-023-00234-7>

[2] Junior Tchiotsop, Nabil Issaadi, Philippe Poullain, Stéphanie Bonnet, Rafik Belarbi, Assessment of the natural variability of cob buildings hygric and thermal properties at material scale: Influence of plants add-ons, *Construction and Building Materials*, Volume 342, Part B, 2022, 127922, ISSN 0950-0618, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.127922>

[3] Collet, F., Benkhalla, S., Khaled, S., Hamieh, N., Bart, M., Meslem, A., & Lanos, C. (2024). De l'évaluation expérimentale à la simulation du comportement hygrothermique à l'échelle d'une brique de béton de chanvre. *Academic Journal of Civil Engineering*, 42(1), 242-253. <https://doi.org/10.26168/ajce.42.1.22>

## Le travail à réaliser (6 mois)

Le stage est scindé en 3 phases :

- Phase 1 – 1 mois / intégration, prise en main du sujet

Intégration à l'équipe projet, visite des deux structures, complétion de la bibliographie du projet et prise en main des appareils de mesure

- Phase 2 – 3 mois / modélisations et mesures

Différents essais de caractérisation seront à réaliser pour différents matériaux (au moins un matériau biosourcé et un matériau géosourcé) pour plusieurs échantillons et différents conditionnements : conductivité thermique, capacité thermique, perméabilité à la vapeur d'eau, Moisture Buffer Value, courbe de sorption/désorption, masse volumique. Réalisation de simulations sous Wufi et EnergyPlus

- Phase 3 – 2 mois / rédaction d'un article scientifique

Accompagné.e par l'équipe projet, le/la stagiaire a pour mission de structurer un article scientifique (plan) à soumettre en fin de stage à un journal. La rédaction est en anglais, en collaboration avec l'équipe projet. L'article est à rédiger au fil de l'eau. Ce livrable de grande qualité scientifique pourra faire office de rapport de stage si l'établissement scolaire l'autorise.

L'équipe encadrante est composée de :

- Patrick Salagnac, professeur des Universités, enseignant-chercheur au LaSIE,
- Manon Rendu, chef de projet Tipee, spécialiste en mesure et modélisation des transferts de chaleur,
- David Gaillard, technicien d'essais Tipee, spécialiste en mesure à l'échelle laboratoire

## Le profil recherché du/de la stagiaire

La personne recherchée sera inscrite en Master ou en fin d'école d'ingénieur et doit posséder de bonnes compétences en physique ainsi qu'un goût prononcé pour la modélisation et les manipulations en laboratoire. Une appétence pour la recherche scientifique et une bonne maîtrise de l'anglais technique sont nécessaires.

Des compétences en programmation scientifique (Python idéalement) seraient un plus.

## Les aspects pratiques

*Le lieu de travail :* [La Plateforme Tipee](#) est située à Lagord, à 4 km du Vieux-Port de La Rochelle. Des déplacements ponctuels seront prévus au laboratoire [LaSIE](#) pour des réunions avec l'équipe encadrante et une période d'accueil. Les deux sites sont distants de 5 km et accessibles en vélo ou en bus depuis le centre-ville de la Rochelle.

*Les dates :* 6 mois de février à juillet 2025

*La gratification :* ≈ 650 €/mois (minimum légal) + Ticket restaurant sur demande à hauteur de 10,5 €/jour de présence (60% à la charge de l'employeur) + prime de fin de stage sur appréciations

*Le logement :* Une chambre peut être réservée à la résidence [Utopia](#), à côté des locaux de la Plateforme Tipee (≈ 350-400 €/mois)

*Les contacts pour envoi du CV & la lettre de motivation :* [manon.rendu@plateforme-tipee.com](mailto:manon.rendu@plateforme-tipee.com) / [patrick.salagnac@univ-lr.fr](mailto:patrick.salagnac@univ-lr.fr)