

Proposition de stage : Ingénierie (INSA Lyon)

Date : 19 décembre 2024

Titre du stage : Développement d'un protocole d'essai d'arrachement low-tech pour isolation thermique par l'extérieur (ITE) en paille pour la rénovation thermique des bâtiments

Contexte

Le projet AmàRéno, impliquant plusieurs laboratoires et institutions (ENSAL, INSA, RFCP, GEOMAS, MATEIS, EVS-LAURe), vise à développer et formaliser des solutions d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) en utilisant des matériaux biosourcés comme la paille. L'objectif principal est de démontrer la faisabilité technique et structurelle de ces solutions tout en respectant les contraintes environnementales, hygrothermiques et mécaniques.

Dans le contexte des rénovations ciblant les bâtiments de type RDC-R+1, le projet met en œuvre des essais expérimentaux pour évaluer la résistance à l'arrachement des fixations de bottes de paille (épaisseur standard de 22 cm). Ces essais sont réalisés sur des supports tels que le béton banché ou le parpaing ciment, avec une attention particulière aux phases humides et sèches pour évaluer les performances dans des conditions réalistes. Le stage vise à développer un protocole reproductible et à caractère low-tech pour permettre la validation des techniques de fixation.

Objectifs et missions

- **Conception d'un dispositif d'essai** :
Imaginer et concevoir un dispositif permettant de réaliser des essais d'arrachement sur les bottes de paille sur le terrain à partir d'un banc d'essai fonctionnel, low-tech et facilement reproductible, prévoyant l'utilisation d'un dynamomètre.
 - Faire le lien entre ces essais terrains, les propriétés mécaniques des liants et les propriétés mécaniques de l'interface coll/paille.
 - Développer et intégrer les méthodes de fixation (collage à l'argile, fixations mécaniques) et les types de supports utilisés.
- 2. Réalisation et validation expérimentale** :
- Effectuer des séries d'essais comparatifs sur supports variés (béton banché, parpaing ciment).
 - Analyser les différentes méthodes d'encollage (simple, double avec colle à l'argile).
 - Mesurer les efforts d'arrachement dans des conditions contrôlées tout en évaluant les impacts environnementaux (humidité, séchage).

3. Formalisation d'un protocole reproductible :

- Produire une documentation technique détaillée du protocole pour une mise en œuvre sur le terrain.
- Créer une fiche technique destinée à la reproduction des tests par les professionnels.

4. Analyse des données et recommandations :

- Présenter une synthèse des résultats obtenus avec des recommandations pour l'optimisation des techniques.
- Alimenter les règles professionnelles ITE en cours de développement au sein du RFCP.

Encadrement et méthodologie

Le stage sera co-encadré par :

- Le RFCP (Coralie Garcia),
- Deux chargées de projet amaRéno pour l'INSA et l'ENSAL (Julie Lossignol et Olivia Lockhart),
- Deux enseignants chercheurs de l'INSA (Elodie Prud'Homme et Fabien Delhomme),
- Une enseignante chercheur de l'ENSAL (Estelle Morlé).

Sa réalisation se déroulera principalement sur le site d'occupation transitoire du BOB à Villeurbanne, dans un lieu d'expérimentation nommé « halle Z ». D'autres temps de préparation ou de réunion pourront également se dérouler sur les sites des laboratoires de l'ENSAL au LAURe, et de l'INSA (halle d'essai ou bureaux des laboratoires MATEIS ou GEOMAS). D'autres déplacements sont à envisager notamment pour l'approvisionnement des matériaux et équipements.

Profil recherché

- Curiosité scientifique et intérêt pour les matériaux biosourcés. Master de préférence (ou fin de licence),
- Double cursus ingénieur-architecte souhaité,
- Compétences en communication et sensibilité aux enjeux environnementaux,
- Détenteur·ice de permis de conduire,
- Autonomie, rigueur et esprit d'équipe,
- Proactivité et sens de l'initiative.

Période de stage proposée

Stage à temps plein étalé sur 4 mois (mars à juin/juillet 2025), à raison de 38,5 heures par semaine.

Gratification : Au seuil minimum, selon les règles applicables à cette indemnité au 1er janvier 2019.