Offre de stage M2

Amélioration de la résistance à l'eau des matériaux en terre crue par l'utilisation du mycélium

Encadrement de master	Sophie Claude sclaude@insa-toulouse.fr	Lily Walter lwalter@insa-toulouse.fr	Jean-Emmanuel Aubert aubert@insa-toulouse.fr
Début	Février 2027		
Laboratoire	Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions (LMDC) - Toulouse		

1. Contexte et objectifs de l'étude

Face à l'urgence environnementale, la construction en terre crue connait un regain d'intérêt ces dernières années de par son faible impact environnemental, la très large disponibilité de la matière et sa recyclabilité, permettant au secteur de la construction de s'orienter vers une économie plus soutenable et circulaire. Afin de promouvoir ce matériau, il est essentiel de travailler sur les freins liés aux techniques constructives associées, notamment leur faible résistance à l'eau liquide, qui représente souvent un blocage pour les bureaux de contrôle et les assureurs. Parmi les diverses stratégies d'amélioration de la résistance à l'eau liquide, le développement contrôlé de mycélium au sein du matériau terre crue reste largement inexploré.
Ce projet vise donc à maitriser et comprendre les mécanismes d'interaction entre la terre et le mycélium dans le but d'améliorer la tenue à l'eau des matériaux terre en travaillant en conditions contrôlées (souche inoculée non pathogène pour l'homme et conditions climatiques maîtrisées).

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet ANR TERRAMYC (« Amélioration de la résistance à l'eau des matériaux en terre crue par l'utilisation du mycélium ») et permettra, s'il y a adéquation entre le sujet et le ou la candidat.e, de déboucher sur une thèse doctorale.
Le·la stagiaire travaillera en collaboration entre le LMDC (laboratoire de Génie Civil) et le LRSV (laboratoire de Microbiologie). Ce stage vient également en appui à un post-doctorat démarré au laboratoire en octobre 2026.
L'objectif principal du stage est de formuler et fabriquer différents échantillons terre/mycélium et de comprendre les mécanismes physico-chimiques par lesquels le mycélium améliore la résistance à l'eau des matériaux terre.

2. Programme scientifique du stage

Le stage se déroulera en trois étapes.
Une étude bibliographique sera premièrement menée afin d'identifier les souches fongiques pertinentes au projet, les interactions possibles avec le milieu nutritif et les conditions optimales de croissance.
Suivra la formulation et la fabrication des échantillons. Plusieurs terres et souches seront testées à différentes concentrations. Afin d'optimiser la croissance du mycélium, un seul milieu nutritif communément utilisé en microbiologie pour la croissance de micro-organismes sera utilisé.
Enfin, afin de comprendre les mécanismes physico-chimiques d'amélioration de la résistance à l'eau une large étude de caractérisation des échantillons sera réalisée grâce à diverses techniques d'imagerie, comprenant la microscopie, la microscopie électronique à balayage environnementale (ESEM) et la tomographie. La caractérisation des liaisons chimiques sera effectuée à l'aide de la spectroscopie infrarouge (FTIR) et de la spectroscopie Raman, tandis que l'analyse génétique permettra d'explorer les aspects microbiologiques. La qualité de la croissance du mycélium (remplissage des pores, ramification, composition chimique) sera corrélée à l'hydrophobie du matériau composite, évaluée par des tests de mouillabilité et de capillarité.

3. Profil recherché

- Elève de M2 en Génie Civil, Sciences des Matériaux ou Microbiologie
- Appétence pour la recherche expérimentale et la transdisciplinarité entre le Génie Civil et la Microbiologie

4. Candidature

Adresser par email aux encadrants de stage les documents suivants :

- CV
- Lettre de motivation
- Eventuelle lettre de recommandation