

Stage de 6 mois – Master 2 (Génie Civil, Sciences des matériaux)

Laboratoire d'accueil : Laboratoire de Génie Civil et Géo-Environnement (LGCgE – UR 4515)

Université d'Artois – Site de Béthune

Technoparc FUTURA

Rue Gérard-Philippe

62400 Béthune

Dates prévisionnelles : à partir de février 2026, pour une durée de 5 à 6 mois.

Sujet : **Caractérisation hygrothermique et microstructurale de matériaux bio-, géosourcés et minéraux : laboratoire et suivi in situ.**

Présentation du laboratoire

Le LGCgE (ULR 4515) a été créé en janvier 2010 dans le but de fédérer les potentiels de recherche régionaux dans le domaine des géo matériaux, du génie civil, du bâtiment et du géo-environnement. L'objectif principal est de relever les défis de l'exploration de nouveaux matériaux pour le génie civil, d'une compréhension approfondie des problèmes des sols et de l'environnement, de la construction durable, de la protection des ressources naturelles et de la gestion des sites industriels. C'est un laboratoire régional regroupant 120 membres permanents comprenant 25 personnels d'accompagnement à la recherche, 95 enseignants-chercheurs et environ 50 doctorants répartis sur 4 établissements : Université d'Artois, Université de Lille, IMT Nord Europe, Junia.

Le LGCgE est structuré en **cinq équipes de recherche complémentaires**, couvrant un large champ disciplinaire :

- ER1 – Modélisation et caractérisation multi-échelle des problèmes couplés
- ER2 – Matériaux innovants
- ER3 – Matériaux Béton et Composites
- ER4 – Fonctionnement des écosystèmes terrestres anthropisés
- ER5 – Efficacité énergétique et habitat dans son environnement urbain

Dans le cadre de ce stage, le ou la stagiaire sera intégré(e) à **l'équipe ER2 – Matériaux innovants**, qui développe des recherches sur les matériaux alternatifs, biosourcés et géosourcés, leur microstructure et leur comportement multi-physique, en lien direct avec les enjeux de construction durable et de transition écologique.

Contexte et objectif

Dans une dynamique de transition écologique et de réduction de l'impact environnemental du secteur du bâtiment, la rénovation énergétique du bâti existant constitue un enjeu majeur, en particulier dans les régions où le patrimoine minier est fortement représenté. Les maisons minières du Nord de la France, construites principalement au début du XX^e siècle, présentent des parois massives peu isolées, générant des pertes thermiques importantes et un inconfort hygrothermique pour les occupants. Pour améliorer leurs performances, l'utilisation de **matériaux isolants à faible empreinte carbone**, qu'ils soient **minéraux** ou **biosourcés**, ainsi que l'application d'**enduits à base de terre**, représente une

solution prometteuse alliant efficacité énergétique, circularité des ressources et préservation du bâti existant.

Cependant, malgré leur potentiel, ces matériaux demeurent encore insuffisamment caractérisés dans des conditions représentatives des environnements réels. Les performances hygrothermiques et la durabilité des parois rénovées combinant isolants minéraux ou biosourcés et enduits terre restent difficiles à prédire, notamment en raison des interactions complexes entre les matériaux, des phénomènes de transfert d'humidité et de chaleur, et de l'influence des conditions climatiques locales. Les enduits terre, en particulier, peuvent modifier les échanges hygriques à la surface des parois et influencer les mécanismes de stockage et de relargage de la vapeur d'eau.

Les projets **ANR CORON** et **PRÉVERT** s'inscrivent dans cette perspective. Leur objectif est d'améliorer la compréhension du comportement hygrothermique des parois rénovées, d'évaluer la pertinence des solutions minérales et biosourcées mises en œuvre et de développer des stratégies d'intervention adaptées au patrimoine minier. Les travaux portent à la fois sur la **caractérisation expérimentale** des matériaux en laboratoire, sur l'analyse de leur **microstructure**, ainsi que sur le **suivi in situ** de démonstrateurs installés dans des maisons minières. Cette approche intégrée doit permettre de proposer des configurations de rénovation efficaces, durables et compatibles avec les contraintes architecturales et historiques du territoire.

Méthodologie :

Dans le cadre des projets ANR CORON et PRÉVERT, le stage comprendra :

1. Une étude bibliographique sur les matériaux bio-, géosourcés et minéraux.
2. La caractérisation hygrique (MBV, perméabilité vapeur) et thermique (conductivité, capacité thermique) des matériaux fabriqués au laboratoire.
3. Une analyse microstructurale par tomographie X.
4. Le suivi in situ des démonstrateurs dans les maisons minières.
5. Une phase de simulation numérique possible en fin de stage.

Profil du candidat

Le stage s'adresse à un(e) étudiant(e) de Master 2 en Matériaux, Génie Civil ou Physique des matériaux. Les qualités attendues incluent la rigueur scientifique, l'autonomie, une bonne capacité d'apprentissage, ainsi qu'un intérêt marqué pour le travail expérimental. Le ou la candidat(e) devra également faire preuve de curiosité et apprécier le travail en équipe au sein de projets pluridisciplinaires.

Candidatures et contacts

Les candidatures doivent comporter un **CV**, une **lettre de motivation**, au moins une **lettre de recommandation** ainsi que les **relevés de notes de M1 et M2**. L'ensemble des documents est à transmettre à : vincent.dubois1@univ-artois.fr et sana.khaled@univ-artois.fr.