Offre de stage : Master 2 / Ingénieur

Vers des constructions à faible empreinte carbone : Analyse du Cycle de Vie d'un matériau terre-paille

1. Descriptif du sujet :

Dans un contexte de dérèglement climatique global et de pression croissante sur les ressources naturelles, le secteur du bâtiment se trouve au cœur d'un enjeu majeur : réduire son empreinte carbone. En effet, la production et l'usage des matériaux conventionnels tels que le béton, l'acier ou la brique cuite, … génèrent des impacts environnementaux considérables tout au long de leur cycle de vie, de l'extraction des matières premières à la fin de vie des ouvrages. Dans ce contexte, le développement et la valorisation de solutions constructives durables, notamment à base de matériaux biosourcés, apparaissent comme des leviers essentiels pour réduire l'empreinte écologique des bâtiments et promouvoir une économie circulaire dans le secteur de la construction.

Parmi ces alternatives, le matériau terre-paille se distingue par ses qualités techniques, environnementales et économiques. Composé de terre crue, souvent locale, et de paille, résidu agricole abondant et renouvelable, il permet de produire des éléments constructifs offrant des performances thermiques intéressantes, une régulation naturelle de l'humidité, une inertie thermique significative et une réduction des besoins énergétiques liés au chauffage ou à la climatisation. La nature locale et peu transformée des constituants réduit l'énergie grise associée au transport et à la fabrication, contrairement aux matériaux traditionnels. De plus, la terre et la paille sont recyclables ou compostables en fin de vie, contribuant à limiter les déchets et à favoriser la circularité des matériaux.

Le projet TERPAC+ a pour objectif d'évaluer le matériau terre-paille selon une approche scientifique et méthodique. Les travaux de sélection des matières premières locales, de fabrication, de formulation, d'analyse des procédés de mise en œuvre ainsi que les aspects liés au transport ont déjà été réalisés dans le cadre d'un ancien stage au laboratoire LTI.

Sur la base de ces travaux expérimentaux, le projet TERPAC+ se concentre désormais exclusivement sur la réalisation de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) du matériau terre-paille. Cette phase vise la collecte, la structuration et l'exploitation des données nécessaires à la modélisation environnementale, afin de quantifier l'empreinte carbone et les impacts environnementaux sur l'ensemble du cycle de vie. L'ACV permettra de comparer différentes formulations et scénarios constructifs, d'identifier les phases les plus impactantes et de proposer des axes d'optimisation environnementale.

2. Principales étapes du projet

- Prise en main et cadrage méthodologique
- Collecte et structuration des données ACV
- Modélisation ACV du matériau terre-paille
- Évaluation des impacts et analyses comparatives
- Optimisation et valorisation des résultats

3. Profil du candidat

Etudiant(e) de Master 2 ou 3ème année d'école d'ingénieur en Génie Civil ou Science des Matériaux avec une très bonne connaissance en matériaux de construction. Des connaissances en ACV seraient un plus.
Esprit d'initiative, curiosité et bon relationnel. Compréhension en anglais requise

4. Acte de candidature

Le stage commencera en février/mars 2026 (5 mois), avec une gratification.

CV, lettre de motivation, relevés de notes de MASTER (1 et 2) ou Ecole Ingénieur (3 années), et *a minima* une lettre de recommandation d'un enseignant-chercheur du programme de formation, à transmettre par e-mail à Naïma BOUMEDIENE (naima.boumediene@u-picardie.fr) et Hassina DERBAL HABAK (hassina.derbal@u-picardie.fr).

Lieu d'accueil : Laboratoire des Technologies Innovantes (LTI) – Amiens

Internship Offer – Master's Level (MSc) / Engineering Degree

Towards Low-Carbon Construction: Life Cycle Assessment of an Earth–Straw Material

1. Project Description

In the context of global climate change and increasing pressure on natural resources, the construction sector faces a major challenge: reducing its carbon footprint. The production and use of conventional construction materials such as concrete, steel, and fired bricks generate significant environmental impacts throughout their entire life cycle, from raw material extraction to end-of-life management. Consequently, the development and promotion of sustainable construction solutions—particularly those based on bio-based materials—represent key levers for reducing the environmental footprint of buildings and fostering a circular economy within the construction sector.

Among these alternatives, earth–straw construction materials stand out due to their technical, environmental, and economic advantages. Composed of raw earth, often locally sourced, and straw—an abundant and renewable agricultural by-product—this material enables the production of building components with promising thermal performance, natural moisture regulation, significant thermal inertia, and reduced energy demand for heating and cooling. The local availability and low level of processing of these constituents substantially reduce embodied energy associated with transportation and manufacturing, in contrast to conventional materials. Moreover, both earth and straw are recyclable or compostable at the end of their service life, contributing to waste reduction and material circularity.

The TERPAC+ project aims to evaluate earth–straw materials using a rigorous scientific and methodological approach. Previous work conducted at the LTI laboratory has already addressed the selection of local raw materials, material formulation, manufacturing processes, implementation techniques, and transportation-related aspects.

Building on these experimental results, the TERPAC+ project now focuses exclusively on conducting a Life Cycle Assessment (LCA) of the earth–straw material. This phase involves the collection, structuring, and exploitation of data required for environmental modeling in order to quantify the carbon footprint and broader environmental impacts across the entire life cycle. The LCA will enable the comparison of different material formulations and construction scenarios, the identification of the most impactful life-cycle stages, and the proposal of pathways for environmental optimization.

2. Main Project Tasks

- Methodological framework and scope definition
- Collection and structuring of LCA data
- LCA modeling of the earth–straw material
- Impact assessment and comparative analyses
- Environmental optimization and dissemination of results

3. Candidate Profile

Applicants should be Master's-level (MSc) students or third-year engineering students in Civil Engineering or Materials Science, with strong knowledge of construction materials. Prior experience or knowledge in Life Cycle Assessment (LCA) would be an asset.

Candidates should demonstrate initiative, curiosity, and strong interpersonal skills. Proficiency in reading and understanding scientific English is required.

4. Application Procedure

The internship will start in February/March 2026 and will last five months, with financial compensation in accordance with current regulations.

Applicants are requested to submit the following documents by email: Curriculum vitae, Cover letter, Academic transcripts (Master's years 1 and 2 or three years of engineering studies) and at least one letter of recommendation from a faculty member or academic supervisor

Applications should be sent to : Naïma BOUMEDIENE (naima.boumediene@u-picardie.fr) et Hassina DERBAL HABAK (hassina.derbal@u-picardie.fr).

Host Laboratory: Laboratory of Innovative Technologies (LTI), Amiens, France