

Stage Master : Matériau bio et géo-sourcés dans le bâtiment bas carbone

Mots-clé : économie circulaire, cellulose, microfibrilles de cellulose, matériaux dense, terre crue, enduit

Contexte du projet :

En France, le secteur du bâtiment est responsable de plus de 25% de la production de gaz à effet de serre, la majorité étant liée à la production des matériaux de construction. Ce secteur est également responsable de 70% de la production nationale de déchets, constitué à 80% de déchets inertes excavés comme la terre, les gravas et le béton. L'extraction de sable et de graviers en carrière génère également une grande quantité de déchets : les boues de lavage (FAC). Face à l'urgence climatique, il est impératif d'entamer des transitions d'envergure en explorant les possibilités de valorisation de ces ressources.

Les vertus des matériaux en terre crue, connues depuis des millénaires, et le fait d'être bas carbone et réversible lui donne un nouvel essor depuis quelques années. La combinaison terre crue et fibres végétales a démontré à de nombreuses reprises une augmentation de la résistance mécanique, une diminution de la densité ainsi qu'une diminution de la conductivité thermique de ces matériaux (blocs de terre comprimée, mortiers, terre extrudée...). Quant aux fibres cellulosiques, elles constituent une ressource abondante puisqu'elles peuvent être issues de la biomasse (fibres vierges) mais aussi du recyclage (fibres recyclées).

Le projet DESICELL :

Le projet DESICELL est un travail de recherche visant à valoriser les déchets de l'industrie de la construction (boue de lavage, limons) et les fibres recyclées. Ceci dans l'optique de développer de nouveaux matériaux écologiques pour le second œuvre. Ce projet s'inscrit donc dans une démarche d'économie circulaire grâce à la valorisation (surcyclage) de déchets en tant que matière première.

Objectif du stage :

Il sera demandé au stagiaire de produire des éléments denses à base de FAC et de fibres, dans le but de comparer les propriétés finales du matériau en fonction du procédé de fabrication. La production de ces matériaux se fera via différents procédés, avec différentes formulations terre-fibres, ainsi qu'avec l'ajout d'additifs dérivés de la cellulose. Une attention particulière sera portée à la caractérisation mécanique, thermique et acoustique des éléments obtenus.

De plus, le stagiaire pourra explorer la production d'enduit de finition bio et géo-sourcé. Les propriétés rhéologiques, d'étalements, de rétention d'eau ou encore de pulvérulence de l'enduit seront caractérisées. Une attention à l'esthétique du rendu final sera demandée (aspect lisse/rugueux, avec reliefs/motifs) afin d'apporter quelques éléments de design.

La durée du stage est de 5-6 mois. Ce stage de recherche se déroulera au sein du laboratoire LGP2 en collaboration avec l'école d'architecture de Grenoble (ENSAG).

Profil recherché :

Le-a candidat-e doit être issu-e d'un cursus d'ingénieur ou master et posséder une expertise dans le domaine des matériaux (géo et bio-sourcés de préférence), de la chimie ou des procédés. Des connaissances en caractérisation thermique, acoustique, mécanique et rhéologique serait un plus. Un bon niveau d'anglais est demandé. La motivation, la capacité de travail en équipe ainsi que l'autonomie sont des paramètres importants dans la sélection du candidat.

Candidature : envoyer CV et lettre de motivation avant le 4 novembre 2024 à :

Emma COLOMBARI, doctorante du projet DESICELL. E-mail : emma.colombari@grenoble-inp.fr

Master Internship: Bio and geo-sourced materials for low carbon building

Keywords: circular economy, cellulose, micro-fibrillated cellulose, dense materials, raw earth, plaster

Project context:

In France, the construction sector is responsible for more than 25% of greenhouse gas emissions, the majority of which are linked to the production of building materials. The sector is also responsible for 70% of national waste production, 80% of which is excavated inert waste such as earth, gravel and concrete. The extraction of sand and gravel in quarries also generates a large quantity of waste: washing sludge (FAC). Given the urgent need to tackle climate change, it is imperative that we make far-reaching changes to the way we use these resources.

The virtues of raw earth materials, known for thousands of years, and the fact that they are low-carbon and reversible, have given them a new lease of life in recent years. The combination of raw earth and natural fibres has been shown on numerous occasions to increase the mechanical strength, reduce the density and lower the thermal conductivity of these materials (compressed earth blocks, mortars, extruded earth, etc.). As for cellulose fibres, they constitute an abundant resource, since they can be derived from biomass (virgin fibres) or from recycling (recycled fibres).

DESICELL project:

The DESICELL project is a research project aimed at valorizing waste from the construction industry (washing sludge, silt) and recycled fibres. The aim is to develop new environmentally-friendly materials for the building industry. This project is therefore part of a circular economy approach involving the recycling of waste as a raw material.

Internship description:

The intern will be asked to produce dense elements based on FAC and fibres, with the aim of comparing the final properties of the material as a function of the manufacturing process. These materials will be produced using different processes, with different earth-fibre formulations, and with the addition of cellulose-derived additives. Particular attention will be paid to the mechanical, thermal and acoustic characterisation of the elements obtained.

In addition, the intern will be able to explore the production of bio- and geo-sourced finishing. The rheological, spreading, water retention and powder properties of the coating will be characterised. Attention will be paid to the aesthetics of the final rendering (smooth/rough appearance, with relief/patterns) in order to provide some design elements.

The internship will last 5-6 months. This research placement will take place in the LGP2 laboratory in collaboration with the Grenoble School of Architecture (ENSAG).

Candidate profile:

The candidate must have expertise in the field of materials, chemistry or process (geo and bio-sourced materials would be a plus), with knowledge of thermal, acoustic, mechanical and rheological characterisation. A good level of English is required. Motivation, the ability to work in a team and autonomy are important factors in the selection of the candidate.

Application:

Send your resume (CV) and letter of motivation, before the 4th of November 2024.

Emma COLOMBARI, PhD in DESICELL project. E-mail: emma.colombari@grenoble-inp.fr