

Offre de stage M2 1^{er} semestre 2023

« Projet LOCABATI : développement d'un banc d'essai pour l'étude du feu couvant dans les matériaux biosourcés »



Contexte :

Le domaine du bâtiment est un grand producteur de dioxyde de carbone. Afin de réduire l'impact environnemental de l'acte de construire, de matériaux locaux à bas impact carbone sont développés, tels que la construction en botte de paille, en chanvre ou encore en balle de céréales ou de riz. Dans certaines applications pour l'isolation, les agroressources sont utilisées en vrac ou mélangées avec un liant, pour produire des mélanges légers (appelés bétons biosourcés).

L'avantage de ces matériaux est de permettre de nombreuses configurations différentes selon les contraintes techniques et les ressources disponibles localement : choix du liant et des agroressources, ajustement du dosage ou choix de la méthode de mise en œuvre.

Le comportement de ces matériaux associant agroressource et liant en cas d'incendie a déjà fait l'objet de quelques études. Etant à la fois isolants et composés en partie de matière combustible, on peut penser qu'ils pourraient dans certaines conditions permettre le développement de feu couvant. Il s'agit d'une décomposition thermique lente du matériau. Ne libérant pas de flamme, le feu couvant reste souvent invisible, non détectable par les moyens usuels (détecteur de fumées) et se poursuit jusqu'à la ruine complète du matériau. De plus, il libère des quantités importantes de gaz toxiques (monoxyde de carbone).

Le projet collaboratif LOCABATI financé par l'ADEME et la thèse BIOFEU financée par la Région Occitanie qui démarrent respectivement fin 2022 et début 2023, ont entre autres pour objectif d'étudier le feu couvant dans les bétons légers biosourcés.

Objectif du stage :

Le stage appuiera la thèse BIOFEU qui vise à approfondir la compréhension du comportement au feu des agrobétons : réaction au feu, résistance au feu et feu couvant. L'objectif principal du travail prévu est de développer un banc d'essai original pour la caractérisation du feu couvant dans des matériaux biosourcés (fibres en vrac, bétons biosourcés isolants). En effet, il n'existe à l'heure actuelle aucune norme faisant l'objet d'un consensus pour l'étude de ce phénomène. Il s'agira d'identifier et de contrôler les paramètres influents (température ambiante, débit d'air), et d'instrumenter le test afin de mesurer quantitativement les différents aspects du phénomène (température interne, perte de masse, dégagement de CO). Le dispositif doit permettre in fine de relier les propriétés des matériaux

(densité, conductivité et perméabilité du béton, nature de l'agroressource) à la sévérité du phénomène.

Le stagiaire participera également à d'autres tâches, notamment la caractérisation de l'inflammabilité des agroressources (stabilité thermique, énergie libérée par pyrolyse aérobie et anaérobie) et celle de la réaction au feu des agrobétons (calorimétrie à cône). Ces caractérisations ont pour but de contribuer à l'établissement d'une base de données des agroressources, accessible publiquement.

Candidat recherché et conditions du stage

Candidat de niveau M2, de préférence de formation ingénieur thermicien ou physicien, avec un intérêt pour l'éco-construction et une expérience en laboratoire de recherche. Débrouillard, autonome et dynamique, le candidat se formera aux problématiques de tenue au feu, communes à de très nombreux domaines d'application (bâtiment, transport, équipements électriques et électroniques, textile...).

Le stage sera réalisé dans l'équipe Polymères, Composites et Hybrides (PCH) de l'IMT Mines d'Alès (C2MA). Le stagiaire sera rémunéré selon la circulaire du 2 juillet 2015 (environ 530€/mois). Il aura accès à la cantine des élèves de l'IMT Mines Alès au tarif étudiant.

Acteurs :

Le C2MA (Centre des Matériaux) de l'École des Mines d'Alès a une expertise reconnue dans le domaine du comportement au feu des matériaux mais également en génie civil. Il s'oriente depuis plusieurs années sur le développement et l'étude de matériaux recyclés ou biosourcés afin de contribuer à répondre aux défis actuels posés par l'impact des activités humaines sur l'environnement. L'ensemble du cycle de vie de ces matériaux est étudié, du choix des ressources à la fin de vie des produits, en passant par l'étude des procédés de mise en forme, la caractérisation des propriétés en service et la durabilité des matériaux.

La Plâtrière Vieujot est une entreprise familiale créée en 1880 et installée à Soisy sous Montmorency. Un siècle après, elle reste le dernier fabricant indépendant de plâtre. La société est spécialisée dans les plâtres techniques et historiques : enduits décoratifs et plâtres de restauration du patrimoine. Elle développe également des solutions d'isolation à base de plâtre et de terre-plâtre mélangés à des agroressources.

Chanvriers en Circuits Courts (C3) est une association nationale qui fédère des agriculteurs qui produisent du chanvre pour l'éco-construction, distribué en filière locale et en circuits courts, ainsi que des professionnels du bâtiment. C3 développe des modes constructifs adaptés à des matériaux très peu transformés (laine de chanvre en vrac, chènevotte vrac, terre-chanvre...). C3 sera représenté par la coopérative Eco-Pertica.

Bâtir en Balles est une association nationale qui rassemble différents acteurs de la construction rassemblées autour de la construction en balle, qui est l'enveloppe autour de grains (blé, riz, épeautre...). Elle réalise des essais de chantier, des travaux de caractérisation scientifique et produit des documents techniques pour structurer et développer la filière. La balle peut notamment être mélangée à des liants pour produire des bétons biosourcés.

Personnes à contacter :

CV, lettre de motivation et références attendus.

Rodolphe SONNIER, maître-assistant à l'IMT Mines d'Alès, rodolphe.sonnier@mines-ales.fr