



Offre d'allocation postdoctorale

Laboratoire SIAME / ISA-BTP E2S-UPPA
Allée du Parc Montauray, 64600 ANGLET



Projet scientifique

Titre : Développement de systèmes constructifs « bas-carbone »

Ce contrat post-doctoral s'inscrit dans le projet dénommé PACO (Panneau Carbone Zéro), mené dans le cadre d'un partenariat entre le laboratoire SIAME de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, le laboratoire I2M de l'Université de Bordeaux et le centre de ressources technologique Nobatek/INEF4. Ce projet vise à développer des systèmes constructifs « bas carbone » pour le territoire de la Nouvelle-Aquitaine. L'utilisation de matériaux géosourcés (notamment la terre) et biosourcés (fibres végétales) disponibles localement est visée. Ces ressources seront intégrées en remplissage d'une ossature bois porteuse pour concevoir des systèmes industrialisés et préfabriqués adaptés aux pratiques de construction actuelles. L'ensemble du cycle de vie, de l'extraction des ressources jusqu'à la fin de vie du produit, sera pris en compte pour limiter l'impact environnemental des solutions et ainsi optimiser le produit.

Mots clés : Éco-construction – Terre crue – Fibre végétales - Système constructifs – Panneaux de façades

CONDITIONS D'EXERCICE

Laboratoire : SIAME – équipe Géomatériaux et Structures

Site web : siame.univ-pau.fr

Encadrement : Céline Perlot, Hélène Carré

En collaboration avec : Nobatek/INEF4 et le laboratoire I2M de l'Université de Bordeaux (UB)

Lieu d'exercice : Anglet (64), France

Début : Décembre 2020

Durée : 24 mois

Employeur : Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

Salaire mensuel brut : 2750 €

SAVOIR-FAIRE DU LABORATOIRE

Le laboratoire des Sciences de l'Ingénieur Appliquées à la Mécanique et au génie Electrique (SIAME) comporte quatre équipes de recherche dont celle de Géomatériaux et Structures basée à Anglet. Cette équipe est spécialisée dans le comportement des géomatériaux et structures du génie civil en conditions extrêmes. Ses recherches s'organisent autour de thématiques telles que : le comportement des matériaux de construction à haute température, l'endommagement induit par des phénomènes couplés et sa modélisation, la durabilité de matériaux cimentaires sous sollicitations chimiques, le comportement des sols partiellement saturés et sa modélisation, le développement de solutions pour une construction décarbonnée.

C'est dans cette dernière thématique que s'inscrit le projet PACO.

Depuis 2013, une nouvelle thématique de recherche traitant des éco-matériaux pour la construction durable a été développée au sein de l'équipe. Au travers de différents projets, le laboratoire s'est équipé de moyens expérimentaux et acquis un savoir-faire dans la fabrication de produits à base de terre crue, sa caractérisation micro-structurale, physique et mécanique, sa durabilité et la modélisation multi-échelle de son comportement thermo-hydro-mécanique. Les compétences de l'équipe dans le domaine de la terre crue lui valent une reconnaissance nationale et internationale.

MISSION – PRINCIPALES ACTIVITÉS

Le contexte scientifique

Les ressources géosourcées et biosourcées, utilisées en substitution des ressources pétrosourcées ou nécessitant une forte consommation d'énergie pour leur transformation, permettent de limiter l'impact environnemental des solutions constructives. Le projet vise l'intégration de ces ressources « bas carbone » à des systèmes constructifs qui répondent aux attentes du marché. Ces ressources sont aujourd'hui principalement mises en œuvre dans le secteur de la construction via des méthodes artisanales qui limitent une diffusion à grande échelle. Le projet PACO vise à industrialiser leur mise en œuvre en proposant des systèmes constructifs préfabriqués.

Besoins

Le choix d'un système porteur bois de type ossature répond à l'objectif de maximiser l'usage de matériaux biosourcés. L'ossature bois est également un système constructif utilisé couramment et dont l'industrialisation est déjà bien maîtrisée. Elle semble donc bien adaptée pour la conception de solutions industrialisées « bas carbone » mettant en œuvre un matériau de remplissage à base de terre et fibres végétales.

Trois types de solutions pour les bâtiments neufs d'habitation et tertiaires sont envisagés : 1/ Mur donnant sur l'extérieur ou un local non chauffé (mur porteur) ; 2/ Mur de refend (porteur) ; 3/ Cloison intérieure (non porteur). Selon ces usages, un cahier des charges précis sera mis au point et servira de guide pour le développement des produits.

Les matériaux géosourcés et biosourcés présentent une forte variabilité dans leurs caractéristiques et performances qui freine leur emploi dans des systèmes industrialisés. Pour mener à bien ce projet, les ressources « bas carbone » disponibles sur le territoire de la Nouvelle-Aquitaine seront tout d'abord identifiées. Puis, elles seront caractérisées ainsi que leur variabilité de manière à garantir les performances des systèmes les intégrant. Enfin, différents mélanges à base de terre (terre compactée, terre stabilisée...) et fibres végétales destinés à être intégrés en remplissage d'une ossature bois seront testés.

Une phase de démonstration à l'échelle industrielle puis à l'échelle de la fabrication d'un module pilote (petite construction) permettra de valider la performance des produits développés. Cette étape sera développée avec un partenaire industriel.

Verrous scientifiques

Les principaux verrous à lever dans le projet sont :

Verrou 1 : Inadéquation entre les méthodes d'application actuelles des mélanges terre + fibres végétales et les besoins d'industrialisation.

Verrou 2 : Incompatibilité entre la variabilité des ressources géosourcées / biosourcées et production industrialisée.

Verrou 3 : Faibles performances thermiques des mélanges terre + fibres végétales

Verrou 4 : Incompatibilité des méthodes d'assemblage courantes avec les pratiques de déconstruction sélective.

Objectifs/ résultats attendus

La conduite du projet s'appuiera sur le cahier des charges élaboré en début de projet, réalisé en collaboration avec Nobatek/INEF4 et l'12M et par consultant d'industriels. Celui-ci définira pour les systèmes constructifs développés les caractéristiques attendues : mécaniques, thermiques, acoustiques, environnementales, compatibilité avec les outils de production industriels, mise en œuvre et entretien.

Un état des lieux propre au territoire de la Nouvelle-Aquitaine permettra d'identifier les ressources (liants et fibres végétales), disponibles localement, qui pour certaines ne sont pas valorisées actuellement (déchets de carrière, agricoles, industriels, ...).

Une fois ces ressources identifiées, le laboratoire SIAME se chargera de leur caractérisation physico-chimique avec pour objectif d'identifier leur potentiel d'intégration dans le système constructif. Puis, plusieurs mélanges terre compactée et/ou stabilisée et fibres végétales destinés à réaliser le remplissage d'une ossature porteuse en bois seront élaborés à partir des ressources identifiées et caractérisées. Ces mélanges seront évalués vis-à-vis des exigences du cahier des charges rédigé en début de projet. Puis, seront évaluées les caractéristiques mécaniques, thermiques, environnementale et celles liées à la prise et au séchage des mélanges élaborés.

L'intégration dans les systèmes constructifs des mélanges répondant aux exigences définies dans le cahier des charges sera alors étudiée conjointement avec Nobatek/INEF4 et l'I2M. Ce travail, s'appuiera sur une étude des outils de production et de mise en œuvre du tissu industriel local et associera des partenaires locaux. Enfin, la preuve de l'adéquation des développements aux exigences du cahier des charges sera apportée par une phase de démonstration, à l'échelle industrielle puis au travers de la réalisation d'un module pilote (petite construction). Cette phase de démonstration sera réalisée avec l'aide d'un partenaire industriel.

Les collaborations de recherche

Ce projet est mené dans le cadre du projet PAC0, en étroite collaboration avec le centre de ressources technologiques Nobatek/INEF4 et le laboratoire I2M de l'Université de Bordeaux. Au cours du projet, le postdoctorant sera amené à interagir avec des industriels du secteur de la construction.

COMPÉTENCES

Requises :

Doctorat en Génie Civil ou Sciences et Génie des Matériaux.
Expérience dans le domaine de la terre crue et/ou des matériaux biosourcés
Expérience dans la conduite d'essais expérimentaux.
Maîtrise de l'anglais.

Travail en équipe et communication.

Fortement appréciées :

Formation dans le domaine du Génie Civil ou expérience sur chantier de construction.
Connaissances des méthodes constructives.
Capacités d'échanges avec les entreprises et industriels de la construction.

TRAITEMENT DU DOSSIER DE CANDIDATURE

Jury de sélection (SIAME-UPPA, Nobatek/INEF4, I2M-UB)

Les candidats seront sélectionnés d'abord sur dossier. Un entretien sera organisé après la première phase de sélection du dossier de candidature.

CANDIDATURE

Envoyer par email à celine.perlot@univ-pau.fr un dossier de candidature comprenant :

- CV
- lettre de motivation
- résumé des travaux de doctorat (1 page) + rapport de soutenance
- résumé des publications scientifiques
- éventuelles lettres de recommandation
- coordonnées des personnes du milieu professionnel (minimum deux) à contacter

DATE LIMITE DE DEPOT DU DOSSIER : 15 octobre 2020

CONTACT

celine.perlot@univ-pau.fr ; helene.carre@univ-pau.fr