

	OFFRE d'ALLOCATION DE THÈSE
	ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES EXACTES ET LEURS APPLICATIONS - ED 211 Avenue de l'université, 64 013 PAU Cedex – France

SUJET DE THÈSE

Laboratoire : laboratoire des Sciences de l'Ingénieur Appliquées à la Mécanique et au génie Électrique (SIAME) – EA 4581
TITRE : Etude expérimentale du comportement au feu de bétons bas carbone
RÉSUMÉ : La présente proposition de thèse s'inscrit dans le projet de recherche LOCCFIRE financé par l'ANR (Agence Nationale de la Recherche). Il comprend quatre partenaires : le SIAME de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, I2M de l'université de Bordeaux, le LMDC de l'INSA de Toulouse et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Les principaux objectifs du projet sont de combler les lacunes dans la compréhension et la modélisation du comportement au feu des bétons à base de liants à faible teneur en carbone et, plus précisément, de combinaisons de constituants traditionnels (cendres volantes, fumée de silice, laitier de haut fourneau, métakaolin, ajouts minéraux calcaires et siliceux) dans des proportions inhabituelles. Cette thèse expérimentale comprendra, en particulier : ▪ Un état de l'art technique et scientifique ▪ Des essais de caractérisation des propriétés thermo-hygro-mécaniques de la température ambiante jusqu'aux hautes températures (800 °C) ▪ Des essais complexes qui seront utilisés pour la validation des simulations numériques réalisées dans les laboratoires partenaires ▪ Des essais feu à petite et moyenne échelle
Mots clés : béton bas carbone, expérimentations, propriétés thermo-hygro-mécaniques, comportement au feu

CONDITIONS D'EXERCICE

<u>Laboratoire :</u> laboratoire des Sciences de l'Ingénieur Appliquées à la Mécanique et au génie Électrique (SIAME) – EA 4581		
<u>Site web :</u>	siame.univ-pau.fr	
<u>Directeurs de thèse :</u>	Hélène Carré (UPPA)	
<u>Co-encadrants de thèse :</u>	Christian La Borderie (UPPA), Vincent Trincal (UPPA)	
<u>Lieu :</u>	Anglet	
<u>Date début :</u>	janvier 2026	<u>Durée :</u> 36 mois
<u>Employeur :</u>	Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)	
<u>Salaire mensuel net :</u>	2 200 €	

SAVOIR-FAIRE DU LABORATOIRE

- Formulation des bétons et des matériaux à base de terre
- Caractérisation rhéologique, thermique, mécanique et microstructurale des matériaux de structure
- Développement de dispositifs d'essai et instrumentation
- Comportement des matériaux de construction (matériaux cimentaires et terre crue) à haute température

CONTEXTE - ACTIVITÉS PRINCIPALES

L'un des principaux enjeux actuels de la construction en béton est de limiter son impact environnemental.

Une solution est de réduire le bilan carbone lié à la fabrication du ciment. Des solutions existent d'ores et déjà, avec la disponibilité sur le marché de ciments normés, dont le taux de clinker est beaucoup plus bas que celui des ciments classiques les plus employés (CEMI ou II/A). Toutefois, leur utilisation dans les projets de construction peut encore se heurter à des verrous technologiques, parmi lesquels leur comportement au feu. En effet, les bétons fabriqués à partir de ces liants innovants n'ont jusqu'à présent fait l'objet que de très peu de travaux de recherche concernant leur comportement au feu. L'ambition du projet LOCCFIRE est donc de contribuer à une meilleure compréhension du comportement au feu de bétons fabriqués à partir de ciments bas-carbone.

Les liants visés dans le projet seront fabriqués à partir de composants traditionnels pour l'industrie du ciment (cendres volantes, fumée de silice, laitiers, métakaolin, additions calcaires et siliceuses). La stratégie de recherche se base sur un dialogue expérimentation/simulation, à différentes échelles pour s'assurer d'observer et de quantifier correctement les phénomènes induits par les hautes températures.

Ainsi, des travaux à l'échelle de la microstructure seront réalisés afin de caractériser le comportement à haute température des hydrates formés. De nombreux essais à petite, moyenne et grande échelle seront réalisés. En parallèle de la campagne expérimentale, des simulations numériques seront réalisées, elles-aussi à plusieurs échelles, avec pour but d'expliquer les résultats expérimentaux obtenus et aussi de pouvoir constituer des outils d'aide à la prédiction du comportement de ces bétons innovants en situation d'incendie.

Le projet LOCCFIRE comprend quatre partenaires : le SIAME de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, I2M de l'université de Bordeaux, le LMDC de l'INSA de Toulouse et le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

Les principales tâches à réaliser dans le cadre du doctorat faisant l'objet de la présente offre sont :

- Un état de l'art
Plusieurs thématiques seront abordées dans cet état de l'art comme le cadre normatif et réglementaire, les travaux de recherche sur le comportement du béton à haute température, sur les liants bas carbone et leur comportement à haute température.
- Des essais de caractérisation
Ces essais permettront à la fois d'analyser et de comprendre le comportement des bétons étudiés à haute température et de fournir les données nécessaires à la réalisation des simulations numériques menées, en particulier, dans les laboratoires LMDC et I2M.
- Des essais complexes
Ces essais seront complexes par leur configuration et/ou par leur instrumentation. Une maîtrise et une connaissance parfaites des conditions thermiques, hydriques et mécaniques seront recherchées. Ces essais contribueront à une meilleure connaissance du comportement de ces bétons mais fourniront surtout des données utiles pour la validation des simulations réalisées par le laboratoire I2M.
- Des essais feu
Des essais feu seront réalisés dans le cadre de cette thèse à petite et moyenne échelle. Ils seront fortement instrumentés et permettront d'analyser, en particulier, le risque d'écaillage des bétons étudiés. Ils prépareront également les essais qui seront réalisés à moyenne et grande échelle au CSTB, centre d'essai feu agréé.

Ces travaux de recherche donneront lieu à différents déplacements dans les laboratoires partenaires (I2M, LMDC et CSTB), pour participer à des conférences nationales et internationales.

COMPÉTENCES REQUISES

Les compétences requises sont :

- Formation initiale scientifique de haut niveau
- Bonnes connaissances en sciences des matériaux, mécanique et thermique
- Bonnes connaissances sur le matériau béton
- Expérience ou goût pour les travaux expérimentaux
- Bonnes capacités d'expression orale et écrite en anglais
- Maîtrise du français appréciée

CRITÈRES D'ÉVALUATION DE LA CANDIDATURE

Traitement du dossier : Jury de sélection

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

- Adéquation des compétences acquises avec celles listées ci-dessus
- Adéquation entre le diplôme de Master (ou équivalents) et le sujet de thèse
- Notes et classements en Master (ou équivalent) et régularité dans le cursus universitaire
- Maîtrise de l'anglais
- Capacité du candidat à présenter ses travaux
- Expériences professionnelles de type stage(s) en laboratoire ou autre ; éventuels travaux de recherche déjà réalisés (rapports, publications).

CONSTITUTION DU DOSSIER DE CANDIDATURE, DATE LIMITE DE DÉPÔT

Envoyer par e-mail un dossier de candidature comprenant :

- CV
- lettre de motivation
- relevé de notes et classements en Master (ou équivalent)
- lettres de recommandation
- coordonnées des personnes du milieu professionnel (minimum deux) à contacter

DATE LIMITE DE DEPOT DU DOSSIER : 31 octobre 2026

CONTACT

NOM : Hélène Carré

COURRIEL : helene.carre@univ-pau.fr