



IMT Mines Albi-Carmaux
École Mines-Télécom

THESE
Développement des matériaux monolithiques à base de mélanges argileux locaux pour la valorisation de la chaleur fatale industrielle en Occitanie (CHATO)

Localisation Géographique	École Nationale Supérieure des Mines d'Albi-Carmaux
Nom du département	Centre RAPSODEE (https://www.imt-mines-albi.fr/rapsodee)
Niveau minimum requis	M2 ou équivalent
Durée	36 mois
Prise de poste	Octobre 2021

1- ENVIRONNEMENT DU POSTE

École du ministère en charge de l'industrie, IMT Mines Albi est une école de l'Institut Mines-Télécom, 1er groupe d'écoles d'ingénieurs et de management de France. À l'avant-garde des enjeux industriels et académiques sur la scène internationale, elle agit comme un moteur scientifique et économique territorial en combinant ses 4 missions en un cercle vertueux et porteur d'innovation :

- Une école d'ingénieur généraliste, innovante, humaniste et internationale qui intègre dans son management la dynamique du développement durable ;
- Des équipes de recherche, réparties au sein de ses 3 centres, qui travaillent à l'émergence et à l'amélioration des procédés industriels, en particulier sur ses 4 plateformes technologiques ;
- Un partenaire des entreprises qui accompagne le développement économique et cultive l'entrepreneuriat ;
- Une école qui favorise la diffusion de la culture des sciences, des techniques, de l'innovation et de l'entreprise sur son territoire.

Ce poste est ouvert au sein d'IMT Mines Albi et est rattaché au laboratoire RAPSODEE (Recherche d'Albi en génie des Procédés des Solides Divisés, de l'Énergie et de l'Environnement) UMR CNRS 5302 qui compte 105 personnes. Les activités du laboratoire sont structurées en deux groupes de recherche qui mènent des recherches dans les domaines de l'énergie (énergies renouvelables : Solaire et Biomasse), de l'environnement et du génie particulier avec un accent particulier sur des procédés durables : plus intenses, plus économes en énergie, plus respectueux de l'environnement et plus sûrs.

Les travaux seront co-encadrés par le laboratoire IRCER (Institut de Recherche sur les Céramiques) UMR CNRS 7315 qui compte 200 personnes. Les activités de l'IRCER sont structurées en 4 axes à l'intersection du domaine des matériaux et de l'ingénierie des procédés (Procédés céramiques ; Procédés plasmas et lasers ; Organisation structurale multiéchelle des matériaux ; Céramiques sous contraintes environnementales), qui ont pour objet l'étude des transformations de la matière intervenant dans la mise en œuvre de procédés céramiques et de procédés de traitements de surface.

2- CONTEXTE

La Région Occitanie comporte sur son territoire des gisements de chaleur fatale industrielle qui sont principalement perdus dans les fumées. Afin d'atteindre l'objectif de devenir une Région à énergie positive (trajectoire REPOS), il est indispensable de récupérer et valoriser ces chaleurs perdues. L'entreprise Eco-Tech Ceram (ETC) a récemment commercialisé la solution Eco-Stock® (<https://www.youtube.com/watch?v=lvejDuBPM0>) dédiée à cette valorisation, utilisant des céramiques réfractaires comme matériau de stockage thermique. Ces matériaux sont performants, mais ils sont coûteux et l'origine des matières premières et l'énergie nécessaire à leur fabrication impactent le bilan environnemental de la solution.

Les mélanges argileux abondants dans la Région Occitanie sont faciles à manipuler, à faible coût et faible impact environnemental. Les Matériaux à base de Mélanges Argileux (MMA) résultants possèdent

des propriétés polyvalentes et modulables, en fonction de la matrice argileuse et des procédés de mise en forme et de traitement thermique employés. Ces MMA, connus dans le domaine du génie civil, sont souvent des matériaux légers, poreux et isolants. Cependant, les MMA sont encore très peu explorés comme matériaux de stockage de chaleur, du fait des propriétés thermo-physiques spécifiques recherchées. Le projet CHATO dans lequel s'inscrit la thèse proposée vise à développer des MMA innovants et performants pour la valorisation de la chaleur fatale en Occitanie, en particulier pour le secteur de la production de céramiques de terre cuite.

3- CONTENU DES ACTIVITÉS

L'objectif est de concevoir des MMA ayant une bonne conductivité thermique ($\lambda > 1 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$), une densité apparente et une capacité calorifique élevées ($\rho C_p > 2500 \text{ kJ.m}^{-3}.\text{K}^{-1}$), et des propriétés mécaniques garantissant une résistance structurelle de l'empilement des matériaux ($\sigma > 10 \text{ MPa}$) ainsi qu'une bonne résistance aux chocs thermiques lors de cycles de chauffe et refroidissement répétés. Les matériaux devront maintenir ces propriétés jusqu'à une température de service de 600°C des unités commerciales Eco-Stock® d'ETC.

Les travaux seront articulés autour des tâches suivantes : état de l'art, identification et caractérisation des gisements locaux et additifs d'intérêt, optimisation de la formulation et de la géométrie des produits, essais à l'échelle préindustrielle, évaluation environnementale du procédé global de valorisation des chaleurs fatales.

Encadrement : Doan Pham Minh (RAPSODEE), Nicolas Tessier-Doyen (IRCER), Yasmine Lalau (RAPSODEE)

4- CONDITIONS ET CONTRAINTES PARTICULIERES :

Des déplacements chez les laboratoires et entreprises partenaires du projet dans la région Occitanie sont nécessaires.

5- FORMATION – PROFIL :

Contractuel de droit public en **CDD de 36 mois** relevant des dispositions du Cadre de Gestion de l'Institut Mines Télécom.

Ce poste est destiné aux candidats ayant un diplôme d'ingénieur ou équivalent en matériaux et génie des procédés.

Des compétences solides en matériaux, en génie civil, mélanges argileux, formulation, caractérisations physico-chimiques, thermiques et mécanique des matériaux céramiques sont nécessaires.

Des qualités de synthèse, d'organisation et de communication sont également nécessaires pour mener à bien les missions de ce poste.

6- RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES :

Pour tout renseignement, s'adresser à :

Renseignements sur le poste : M. Yasmine Lalau (yasmine.lalau@mines-albi.fr Tél. 05 63 49 33 61)

Renseignements administratifs : Mme Fanny CORTEZON-GIL – gestionnaire RH (fanny.cortezon-gil@mines-albi.fr ou 05 63 49 32 19)

Envoyer par mail à l'adresse suivante : yasmine.lalau@mines-albi.fr

- La lettre de motivation
- Le CV détaillé
- Au moins une lettre de recommandation
- Les relevés de notes (bac+1 à bac+5)

Date de clôture des candidatures : 30 juin 2021

Prise de poste : Octobre 2021

Important :

Dans le cadre du règlement général sur la protection des données, les candidat(e)s sont informé(e)s que les données les concernant seront conservées par l'administration pendant une durée maximum de 2 ans sauf demande contraire de leur part précisée dans la lettre de motivation.