

 <p><b>IMT Mines Albi-Carmaux</b> École Mines-Télécom</p>	<p align="center"><b>CHERCHEUR POST-DOCTORANT</b></p> <p align="center"><i>Spécialité : Pultrusion de composites à matrice thermoplastique réactive et propriétés induites</i></p>	<p>Mise à jour : 25/10/2022</p>
--	--	-------------------------------------

Localisation Géographique de l'emploi	IMT Mines Albi – 81000 Albi (France)
Direction – Service	Institut Clément ADER – ICA UMR CNRS 5312
Nom du projet	INFRALight – Infrastructure allégée et connectée adaptée aux LDFT pour les trains légers.

## 1. ENVIRONNEMENT DU POSTE

École du ministère en charge de l'industrie, IMT Mines Albi est une école de l'Institut Mines-Télécom, 1<sup>er</sup> 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 missions en un cercle vertueux et porteur d'innovation. Les équipes de recherche sont 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.

**Ce poste est ouvert au sein d'IMT Mines Albi et est rattaché au centre Institut Clément Ader Albi (ICA-Albi).** Ce centre fait partie intégrante de l'Institut Clément Ader (ICA – UMR CNRS 5312), laboratoire dont les cinq établissements de tutelle sont l'IMT Mines Albi, l'INSA de Toulouse, l'ISAE-SUPAERO, l'Université Paul Sabatier et le CNRS. L'ICA-Albi compte environ 75 personnes et mène des recherches dans trois des groupes de l'ICA : le groupe MSC (Matériaux et Structures Composites), le groupe SUMO (Surface, Usinage, Matériaux, Outillages) et le groupe MICS (Mesure, Identification, Contrôle, Surveillance). L'ICA-Albi a en charge la gestion de la plate-forme de recherche et d'innovation MIMAUSA (Mise en œuvre de matériaux aéronautiques et surveillance active).

Les activités de l'ICA-Albi sont principalement orientées vers des problématiques des secteurs industriels de l'aéronautique, du spatial et de l'énergie. Elles concernent particulièrement :

- l'étude des nouveaux matériaux et procédés, principalement dans les domaines des métaux et des composites mais également dans ceux des céramiques, polymères et multi-matériaux,
- les outillages et moules de mise en forme, en se basant sur des approches multidisciplinaires (matériaux, mécanique, thermique, environnement, instrumentation),
- le développement de nouvelles techniques métrologiques basées sur des capteurs optiques non ou faiblement intrusifs, pour la photo-thermo-mécanique expérimentale et la surveillance des procédés et de systèmes.

## 2. PROJET DE RECHERCHE INFRA LIGHT

Le transport ferroviaire de proximité est un moyen efficace pour le désengorgement des centres-villes, mais il s'avère peu exploité en raison des coûts prohibitifs de maintien en état des voies traditionnelles. Pour redynamiser ce mode de transport doux, une nouvelle conception de voie en rupture avec le schéma classique de rails métalliques supportés par du ballaste est possible. C'est ce que propose le projet collaboratif INFRALight financé par le PIA4 au travers d'un AMI ADEME. L'objectif de ce projet est de développer une infrastructure ferroviaire légère sur pieux constituée de rails en matériaux composites destinée à la circulation de navettes autonomes très légères.

Pour la fabrication des rails, le procédé de pultrusion de composites à matrice thermoplastique réactive a été sélectionné. Un volet du projet INFRALight vise donc à mettre au point ce procédé de mise en œuvre par voie réactive dans le cas de ces structures épaisses de grande longueur. Ces matrices thermoplastiques

particulières sont obtenues par polymérisation in situ d'un mélange réactif composé de monomères et d'agents de polymérisation. Cette réaction de polymérisation peut être réalisée in situ après imprégnation des renforts fibreux afin d'obtenir in fine une structure composite, ce qui facilite l'opération d'imprégnation sans rallonger le temps de mise en œuvre par rapport à des matrices thermoplastiques conventionnelles.

### 3. MISSIONS

---

L'application de composites pour la fabrication de rail soulève néanmoins de nouvelles problématiques par rapport aux rails en acier. En particulier, la dilatation thermique des rails est un paramètre essentiel qu'il convient de maîtriser car elle peut engendrer des distorsions et des défauts géométriques des voies ferrées.

La principale mission qui sera confiée au candidat recruté sera donc d'étudier la dilatation thermique des structures composites pultrudées. Il s'agira en particulier :

- de caractériser et modéliser la dilatation thermique de coupons réalisés en matériaux composites par pultrusion afin d'analyser l'influence de la nature des constituants : fibres (synthétique, organique, minérale) et matrice (thermoplastique conventionnel et réactif, therm durcissable),
- de caractériser la déformation induite par la dilatation thermique de portions de rails pultrudés afin d'analyser l'influence de l'architecture de la structure pultrudée (taux de fibre et orientation des fibres),
- en fonction du profil du candidat, de construire une modélisation numérique permettant de prédire la distorsion des pièces pultrudées.

Par ailleurs, la fabrication par pultrusion de sections importantes avec des matrices réactives représente une difficulté particulière en raison de l'exothermie de la réaction. L'établissement d'un régime thermique correspond en effet à une stabilisation des gradients thermiques dans la section des pièces pultrudées. Or, ces gradients influencent la cinétique de réaction et par conséquent la qualité des pièces pultrudées. Une parfaite compréhension du couplage entre la cinétique de polymérisation et la diffusion thermique est nécessaire afin de garantir le niveau de réaction élevé dans toute la structure tout en évitant les points chauds qui peuvent provoquer l'ébullition du monomère. Deux doctorants et des stagiaires travailleront sur ces volets du projet. En fonction de son expertise dans ce domaine, le candidat pourra également avoir pour mission de participer à l'encadrement de ces doctorants et étudiants.

### 4. CONDITIONS D'EXERCICE

---

Des visites régulières chez des partenaires industriels sont à prévoir, en particulier sur les sites de production des partenaires pultrudeurs. La participation à des conférences nationales et internationales est également prévue pendant la durée du projet.

### 5. DUREE DE LA MISSION PROPOSEE

---

12 mois renouvelables pour une durée totale de 24 mois.

### 6. FORMATION ET PROFIL

---

A la date de prise de fonction, prévue, le/la candidat(e) devra être titulaire d'un doctorat depuis moins de 3 ans, en science des matériaux, en transfert thermique ou en génie mécanique.

Il/elle doit être familier(e) avec les matériaux composites et leurs procédés et avoir un intérêt pour le travail expérimental ainsi qu'une connaissance de base de la simulation par éléments finis (Comsol Multiphysics, Abaqus).

Le/la candidat.e doit pouvoir faire preuve d'autonomie et de rigueur pour atteindre les objectifs ambitieux de ce projet. La capacité de communication est également une compétence importante attendue du candidat en raison du contexte industriel du projet.

## 7. CONDITIONS PARTICULIERES

---

Le poste étant ouvert dans une zone à régime restrictif (ZRR) de l'ICA, le recrutement est soumis à l'avis du haut fonctionnaire de défense et de sécurité du ministère de l'économie et des finances.

## 8. RENSEIGNEMENTS COMPLEMENTAIRES

---

Pour tout renseignement, s'adresser à :

**Renseignements sur le poste :**

M. Olivier De ALMEIDA, Enseignant-chercheur,  
(E-mail : [olivier.dealmeida@mines-albi.fr](mailto:olivier.dealmeida@mines-albi.fr) ou 05 63 49 32 95)

**Renseignements administratifs :**

M. Thomas BRENAC, Gestionnaire RH,  
(e-mail : [thomas.brenac@mines-albi.fr](mailto:thomas.brenac@mines-albi.fr) - phone : (+33) 5 63 49 33 65)

**Date de clôture des candidatures :** 31 décembre 2022

**Date de prise de fonction :** à partir de février 2023

## 9. CONDITIONS D'ENVOI DES CANDIDATURES

---

Pour postuler veuillez suivre le lien suivant :

<https://institutminestelecom.recruitee.com/o/postdoctorant-specialite-pultrusion-de-composites-a-matrice-thermoplastique-reactive-et-proprietes-induites-cdd-12-mois>

**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.