

 <p><b>IMT Mines Albi-Carmaux</b> École Mines-Télécom</p>	<p align="center"><b>POST-DOCTORANT CDD 12 mois</b></p> <p align="center"><b>Spécialité : comportement thermique des préformes textiles composites à matrice thermoplastique</b></p>	<p>Date de mise à jour : 21/10/2022</p>
--	--	---

Localisation Géographique de l'emploi	IMT Mines Albi – 81000 Albi (France)
Direction – Service	Institut Clément ADER – ICA UMR CNRS 5312
Nom du projet	DEIMOS – Développement d'un système de chauffage optimisé pour les préformes fabriquées par TFP

## 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. ACTIVITÉS DE RECHERCHE CONCERNÉES PAR LE PROJET

Le *Tailored Fiber Placement* (TFP) est une technique de préparation des préformes textiles que l'entreprise Nobrak a optimisée pour la fabrication de pièces composites. Ces préformes sont constituées de fils comêlés, associant des filaments de renfort (verre, carbone, lin...) à des filaments thermoplastiques (PP, PA6...), disposés de manière optimale en fonction des performances attendues dans la pièce finale. Ces préformes sont ensuite consolidées sous une pression de plusieurs bars au-dessus de la température de fusion de la matrice thermoplastique ( $T > 200^{\circ}\text{C}$ ) pour obtenir une pièce de forme quasi *net shape* en composite thermoplastique.

L'étape de consolidation dans une presse chauffante est cependant une étape longue et coûteuse lorsqu'elle est initiée à partir d'une préforme à température ambiante. Nobrak envisage donc de préchauffer les préformes textiles dans un four afin de réduire le temps de cycle de consolidation des pièces composites. Parmi les différentes technologies de chauffage possibles, le chauffage infrarouge est le moyen le plus efficace pour chauffer rapidement les préformes et est déjà couramment utilisé dans les procédés de fabrication de composites thermoplastiques. Le projet collaboratif DEIMOS vise donc à

soutenir Nobrak dans l'introduction de la technologie de chauffage infrarouge dans son procédé de consolidation des préformes textiles.

Le contrôle de la température d'une préforme textile est un défi car les propriétés thermo-optiques et la diffusion de la chaleur dans les préformes sont fortement influencées par l'architecture comêlée et la microstructure poreuse. Les activités de recherche consistent donc à étudier le chauffage des préformes réalisées par TFP en caractérisant et en modélisant les propriétés thermiques et optiques de ces préformes.

La conductivité thermique équivalente des préformes TFP sera un point d'intérêt particulier de l'étude post-doctorale. En effet, les techniques conventionnelles telles que le « hot disk » ne sont pas applicables aux préformes textiles qui sont compressibles et de nouvelles stratégies doivent être développées pour l'évaluation de cette propriété thermique.

Un banc spécifique est en cours de développement à l'ICA pour la détermination de la conductivité thermique des matériaux par analyse inverse. Le travail consistera à finaliser le montage et à caractériser les propriétés des matériaux consolidés ainsi que des préformes textiles poreuses. L'influence de la composition des fils comêlés (fibre et matrice), de l'orientation des fils et de la configuration de l'empilement sera étudiée et leur influence sur le comportement thermique sera analysée.

### 3. MISSIONS

---

- Mise au point de protocoles expérimentaux
- Réalisation de campagnes expérimentales de caractérisation
- Développement de modèles et/ou simulation numériques
- Rédaction de livrables de projet et de communications scientifiques
- Participation au suivi de projet
- Encadrement de stagiaire sur les activités liées au projet

### 4. CONDITIONS D'EXERCICE

---

Des visites régulières chez des partenaires industriels sont à prévoir (Toulouse, Montauban). La participation à des conférences nationales et internationales est également prévue pendant la durée du projet.

### 5. DURÉE DE LA MISSION PROPOSÉE

---

12 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 éventuellement 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).

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 PARTICULIÈRES

---

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. L'accès au site du CEA est également soumis à procédure spécifique.

### 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 ou 05 63 49 32 95)

M. Fabrice SCHMIDT, Enseignant-chercheur,  
(E-mail : [fabrice.schmidt@mines-albi.fr](mailto:fabrice.schmidt@mines-albi.fr) ou 05 63 49 30 89)

M. Yannick LE MAOULT, Enseignant-chercheur,  
( E-mail : [yannick.lemaout@mines-albi.fr](mailto:yannick.lemaout@mines-albi.fr) ou 05 63 49 33 39

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 : 24 novembre 2022

Date de prise de fonction : à partir de janvier 2023

## **9. CONDITIONS D'ENVOI DES CANDIDATURES**

---

Pour postuler veuillez suivre le lien suivant :

<https://institutminestelecom.recruitee.com/o/postdoctorant-specialite-comportement-thermique-des-preformes-textiles-composites-a-matrice-thermoplastique-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.