



L'AUDACE ! L'ENGAGEMENT LE PARTAGE L'EXCELLENCE



Technicien(ne)

Etude des conditions de recyclabilité de composites thermoplastiques pultrudables pour application rails de chemin de fer innovants

Etablissement :	IMT Mines Alès (Ecole nationale supérieure des mines d'Alès)
Affectation principale :	C2MA - UPR Polymères Composites Hybrides (PCH)
Résidence administrative :	Alès (Département du Gard – Région Occitanie)
Type de contrat :	CDD 12 mois - Contrat de droit public – Temps plein
Date de prise de poste :	03/03/2025

Présentation de notre établissement et du centre C2MA

L'Institut Mines-Télécom

L'institut Mines-Télécom (IMT), grand établissement au sens du code de l'éducation, est un établissement public scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) placé sous la tutelle principale des ministres chargés de l'industrie et du numérique. Premier groupe d'écoles d'ingénieurs en France, il fédère 11 écoles d'ingénieur publiques réparties sur le territoire national, qui forment 13 500 ingénieurs et docteurs. L'IMT emploie 4500 personnes et dispose d'un budget annuel de 400M€ dont 40% de ressources propres. L'IMT comporte 2 instituts Carnot, 35 chaires industrielles, produit annuellement 2100 publications de rang A, 60 brevets et réalise 110M€ de recherche contractuelle.

IMT Mines Alès

Raison d'être de l'école : « Forte de son appartenance à l'IMT et de son ancrage territorial, IMT Mines Alès donne à ses élèves les meilleures chances de s'accomplir professionnellement pour être des acteurs responsables du développement de la Nation en préservant les richesses de la Planète. » Les valeurs qui nous animent : audace ! engagement, partage, excellence.

Créée il y a plus de 180 ans, IMT Mines Alès compte à ce jour 1400 élèves (dont 250 étrangers) et 380 personnels. Elle possède deux campus à Alès et est également implantée à Montpellier et Pau. Ses élèves sont des ingénieurs généralistes, des ingénieurs de spécialité (par apprentissage), des doctorants et des élèves de masters ou mastères spécialisés. Elle accueille plus 500 stagiaires en formation continue professionnelle.

L'école dispose de 3 centres de recherche et d'enseignement de haut niveau scientifique et technologique, qui œuvrent dans les domaines des matériaux et du génie civil (C2MA), de l'environnement et des risques (CREER), de l'intelligence artificielle et du génie industriel et numérique (CERIS). Ces entités regroupent environ 85 enseignants-chercheurs permanents (dont la moitié HDR), 40 personnels de soutien à la recherche, 100 doctorants et post-doctorants, qui produisent chaque année plus 130 publications de rang A et 3M€ de contrats de recherche, dont un tiers de contrats directs avec les entreprises. Ces personnels de recherche contribuent à 6 unités de recherche, dont 4 UMR. IMT Mines Alès est accréditée à délivrer le diplôme de docteur dans 4 écoles doctorales.

6 avenue de Clavières

30319 Alès Cedex – France

04 66 78 50 00 – www.imt-mines-ales.fr



Elle dispose de 12 plateformes technologiques et compte 1600 entreprises partenaires. La créativité est une caractéristique forte qui irrigue toutes ses activités. L'école fut la première à créer un incubateur en 1984 (200 entreprises créées à ce jour, 1000 emplois). L'école offre des parcours professionnels riches et variés : les enseignants-chercheurs ont des possibilités de mobilités professionnelles dans les différentes écoles de l'IMT et peuvent également occuper s'ils le souhaitent des responsabilités au sein des directions fonctionnelles de l'école (direction des études, de la recherche, de l'international, du développement économique...) sur une partie de leur temps.

Au sein d'IMT Mines Alès, chaque personne est un acteur clé de notre démarche de Développement Durable et de Responsabilité Sociétale (DDRS). Nous nous engageons à promouvoir des pratiques respectueuses de l'environnement, à favoriser la diversité et l'inclusion, et à garantir l'éthique dans nos activités. Nous encourageons tous nos agents à adopter une approche responsable dans leurs actions quotidiennes et à proposer des idées innovantes qui renforcent notre impact positif sur la société et l'environnement.

Le Centre des Matériaux des Mines d'Alès (C2MA) :

Le C2MA est un centre de recherche et d'enseignement qui s'intéresse aux besoins des industriels et de la société dans le domaine des matériaux à travers ses trois équipes de recherche :

- ▶ Durabilité des écoMatériaux et Structures (DMS) à Alès
- ▶ Polymères, Composites et Hybrides (PCH) à Alès
- ▶ Recherche sur les Interactions des Matériaux et leur Environnement (RIME) à Pau

Présentation de l'équipe UPR PCH :

L'objectif général de l'équipe PCH est le développement de matériaux polymères, composites et hybrides multifonctionnels à faible impact environnemental. Les travaux de recherche portent sur la conception d'écomatériaux, matériaux fabriqués à partir de matières biosourcées (issues de matières lignocellulosiques végétales ou d'algues marines) ou de matières recyclées, et cherchent à améliorer les propriétés de ces matériaux (mécaniques, thermiques, réaction au feu, absorption...) afin qu'ils puissent remplacer des matériaux classiques souvent issus du pétrole et ainsi réduire l'empreinte environnementale. Des travaux sont également menés sur l'amélioration de la durabilité des (éco)-matériaux et le traitement des déchets plastiques et composites en fin de cycle de vie par divers moyens, dont la réutilisation comme matières premières secondaires, le compostage et la biodégradation. Ces actions de recherche se positionnent dans un modèle bioéconomique global impliquant des acteurs allant des producteurs de biomasse, des filières de recyclage, des transformateurs et des fabricants de matériaux. Les domaines d'application des matériaux étudiés sont multiples : bâtiment, transport, énergie, santé, environnement, mode, etc.

Description de l'emploi :

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet d'investissement d'avenir financé par l'ADEME « **INFRAlight** » : **Infrastructure innovante connectée, adaptée aux trains très légers.**

Enjeu majeur du développement économique d'un pays, la mobilité est aujourd'hui sujette à de nombreuses transformations provoquées par la nécessité de réduire l'empreinte carbone, l'évolution des usages et la digitalisation. Le transport ferroviaire a pris un certain retard dans cette évolution mais subit de plus en plus fortement la pression de la Société et des Institutions pour accélérer sa mutation. Pour poursuivre les efforts sur le sujet, des projets de développement de nouveaux trains légers voient le jour. En effet, ceux-ci répondent parfaitement aux nouveaux usages (micro-fret, train à la demande, ...), sont éco-conçus et autonomes. Mais les **solutions de train léger** ne sont qu'une partie de l'équation budgétaire. En effet, au cœur du sujet repose la question des infrastructures de lignes de dessertes fines du territoire, véritables artères permettant le désenclavement des petites et moyennes localités. Or, la réhabilitation et les coûts d'exploitation de ces voies représentent le poste de dépense le plus conséquent pour l'Etat et les Régions. Ceci explique principalement la fermeture régulière de ces lignes. Ainsi, afin de débloquent la situation et permettre une revitalisation des territoires, il convient de proposer des **solutions innovantes d'infrastructures adaptées à ces nouveaux trains légers à des coûts abordables.**



L'objectif du projet INFRAlight est de proposer une infrastructure innovante connectée, adaptée à tout type de trains légers, peu coûteuse en investissements et en exploitation. L'infrastructure proposée repose sur un **rail en composite recyclable** fixé à la voie par un système de pieux verticaux, lequel rail embarque en son sein un ensemble de capteurs et de câbles pour établir un système de communication sécuritaire et non sécuritaire pour l'interaction avec les infrastructures de signalisation et de circulation (passage à niveau, aiguillage). L'ensemble de cette infrastructure a pour **objectif de diminuer drastiquement les coûts de mise en œuvre et d'exploitation** afin de permettre un renouvellement des voies de desserte fine. Le **rail**, fabriqué par un **procédé continu de pultrusion**, permettra le passage du réseau de communication (rail creux ou goulotte intégrée) et sera dimensionné pour une voie adaptée aux efforts induits par le passage de trains légers. La résistance à l'usure et au vieillissement, sa capacité à être remplacé facilement, l'introduction de détecteurs de défauts en fonctionnement ainsi que sa **recyclabilité** sont les atouts de ce nouveau rail pour réduire les coûts de maintenance tout en ayant une **approche éco-responsable**.

L'**objectif** du travail sera de proposer et de mettre en place des moyens de caractérisations et de reformulations des matériaux étudiés afin de **démontrer la recyclabilité** du rail développé. Pour cela, une étude des **conditions de recyclage** de composites thermoplastiques pultrudables pour application rails de chemin de fer innovants sera réalisée au travers de plusieurs choix de techniques de **valorisation matière** par **recyclage mécanique** et/ou **chimique**. La **finalité de la démarche** est donc de vérifier le **réel potentiel de recyclage** du **rail en composite** à partir du **choix** initial de **renforts** et **matrices thermoplastiques** employés. Les résultats permettront alors la validation de nouvelles voies de conception de composites **durables et recyclables** incluant un réel **pilotage aval de leur fin de vie**.

Profil recherché et critères généraux d'évaluation

Compétences, connaissances et expériences appréciées :

- ▶ Des connaissances et expériences dans les domaines suivants seront un plus : Travaux sur le recyclage des matières plastiques et composites.
- ▶ Il/elle fera preuve d'organisation, d'autonomie, d'esprit d'initiative, de rigueur, de travail en équipe et de curiosité.

Niveau de formation et/ou expérience minimums requis :

- ▶ Titulaire d'un BTS, BUT ou d'une Licence Science et Génie des Matériaux / Chimie, option plasturgie
- ▶ Bonne expérience dans l'élaboration et la caractérisation physico-chimique, thermique et mécanique des CMO (composites à matrices organiques) thermoplastiques et thermodurcissables.
- ▶ Ce poste est ouvert aux candidat(e)s justifiant les conditions administratives permettant l'accès au métier de technicien(ne) de recherche de l'Institut Mines-Télécom.

Le (ou la) candidat(e) travaillera en collaboration avec un(e) post-doctorant(e) physico-chimiste en cours de recrutement sur le projet.

Candidature



Conditions administratives de candidature

Le poste proposé par l'IMT Mines Alès est un contrat à durée déterminée de 12 mois, à temps plein, contrat de droit public relevant des dispositions du cadre de gestion de l'Institut Mines-Télécom, métier J2 Technicien de laboratoire, catégorie III.

Salaire : à définir selon le profil et expérience.



Modalités de candidature

Les candidatures (CV et lettre de motivation) sont à adresser exclusivement à :

<https://institutminestelecom.recruitee.com/o/technicienne-etude-des-conditions-de-recyclabilite-de-composites-thermoplastiques-pultrudables-pour-application-rails-de-chemin-de-fer-innovants-cdd-12-mois-imt-mines-ales>



Déroulé du recrutement

Date limite de clôture des candidatures : **16/12/2024**

Date pressentie indicative du jury : **08/01/2025**

Date de prise de fonction souhaitée : **03/03/2025**



Personnes à contacter

Sur le contenu du poste :

Didier PERRIN, Enseignant-chercheur, responsable de l'axe de recherche *Durabilité et Recyclage des Polymères et des Composites* de l'Equipe PCH

✉ : didier.perrin@mines-ales.fr

☎ : +33 (0)4 66 78 53 69

Sur les aspects administratifs :

Géraldine BRUNEL, Cheffe du service des relations humaines

✉ : geraldine.brunel@mines-ales.fr

☎ : +33 (0)4 66 78 50 66