



**IMT Mines Alès**  
École Mines-Télécom

**LA SCIENCE & LA CRÉATIVITÉ POUR INVENTER UN MONDE DURABLE**

## Doctorat en Science des matériaux polymères

Etablissement IMT Mines Alès (Ecole Nationale Supérieure des Mines d'Alès)

Affectation principale Centre des Matériaux des Mines d'Alès (C2MA)

Résidence administrative Alès (Département du Gard – Région Occitanie)

Date de prise de poste 01/10/2024

### 1. IMT et IMT Mines Alès

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.

Créé en 1843, IMT Mines Alès compte à ce jour 1400 élèves (dont 250 étrangers) et 380 personnels. 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). Elle dispose de 12 plateformes technologiques et compte 1600 entreprises partenaires.

### 2. Projet de recherche

Titre: Matériaux conducteurs thermiques à base de polymères chargés : Transformation, microstructure, propriétés et modélisation tout en prenant en compte l'impact environnemental.

Mots clés: conductivité thermique, polymères, charges, microstructure, ACV.

*Contexte* : La réduction de notre empreinte carbone s'accompagne d'une forte électrification de nos usages dans les transports (véhicules électriques) et l'énergie (panneaux photovoltaïques). Pour ces applications, au cours des cycles charges/décharges rapides, des matériaux tels que des éléments de batteries ou de carte électronique peuvent subir un échauffement, qui doit être évacué pour éviter leur détérioration et une surchauffe (incendie).

La propriété de conductivité thermique est donc une propriété clé pour ces applications. De plus, ces applications ont en commun l'utilisation de ressources non renouvelables (métaux et terres rares), et les solutions sont souvent constituées de formulations complexes difficiles à recycler. Il est donc urgent de développer des produits « éco-conçus », c'est-à-dire utilisant des ressources renouvelables et/ou

pouvant être recyclés, et répondant au cahier des charges au regard de leur conductivité thermique et de leur résistivité électrique.

*Résumé de la thèse :* La présente thèse vise à concevoir des matériaux polymères conducteurs thermiques, permettant d'évacuer la chaleur dans des dispositifs électroniques. Une première étape de choix des matériaux tiendra compte des performances thermiques, mais aussi des impacts environnementaux et sociétaux des matières premières qui seront évalués par analyse de cycle de vie (ACV) (RIME-UMR5254- UPPA et IMT Mines Alès). La structuration des composites, pour les rendre conducteurs thermiques, sera mise en œuvre par des procédés en voie fondue. Les propriétés de conductivité thermique de ces composites, présentant différentes microstructures développées par différents procédés (injection, calandrage, thermocompression), seront mesurées chez les deux partenaires (au LGP-ENIT, à PCH-IMT Mines Alès). Finalement, la modélisation par éléments finis permettra de mieux caractériser les résistances thermiques interfaciales dans ces composites. Cette thèse est financée en partie par la région Occitanie. **L'objectif de la thèse est de contrôler la microstructure de composites à matrice polymère pour améliorer leur conductivité thermique tout en restant isolant électrique et en tenant compte des aspects environnementaux de ces matériaux.**

La thèse se déroulera dans sa grande majorité au sein de l'unité PCH de l'IMT Mines Alès et des déplacements seront à prévoir chez l'équipe RIME de l'IMT Mines Alès (rattachée à l'Institut des Sciences Analytiques et de Physico-chimie pour l'Environnement et les Matériaux, IPREM de l'Université de Pau et Pays de l'Adour à Pau) et également chez nos partenaires du Laboratoire de Génie de Production, LGP de l'école nationale d'ingénieurs de Tarbes (ENIT).

### 3. Encadrement

La thèse se déroulera principalement au sein de l'IMT Mines Alès, unité Polymères, Composites et Hybrides (PCH). La mesure de la conductivité thermique et la modélisation seront réalisées en collaboration avec l'ENITarbes (LGP), et l'analyse du cycle de vie sera réalisée en collaboration avec l'équipe RIME d'IMT Mines Alès à Pau.

Directrice de thèse : Dr Aurélie Taguet (PCH, C2MA, IMT Mines Alès)

co-encadrantes : Pr France Chabert (ENIT, LGP) et Dr Joana Beigbeder (RIME, UPPA, IMT Mines Alès)

Ecole doctorale : ED459 Sciences Chimiques Balard, Montpellier

### 4. Profil recherché

Le/la candidat.e doit avoir obtenu un master en physico-chimie des polymères. Il/elle doit posséder de solides compétences en matière de propriétés des polymères et de techniques de transformation. Il/elle doit connaître les analyses de cycle de vie et être sensible aux enjeux environnementaux, notamment dans le domaine des matériaux. Des connaissances en modélisation (transferts thermiques) seront appréciées.

### 5. Contacts

- ▶ Sur le projet de recherche : Aurélie Taguet, [aurelie.taguet@mines-ales.fr](mailto:aurelie.taguet@mines-ales.fr)
- ▶ Sur les aspects administratifs : Anne-Catherine Denni, [anne-catherine.denni@mines-ales.fr](mailto:anne-catherine.denni@mines-ales.fr)