

Post-doc de 1 an à Mines Saint-Étienne

Evolution de la morphologie d'un renfort bio-sourcé pendant son imprégnation spontanée : caractérisation et validation expérimentales confrontées à la simulation.

L'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne (Mines Saint-Etienne), École de l'Institut Mines Télécom, sous tutelle du Ministère de l'Économie et des Finances est chargée de missions de formation, de recherche et d'innovation, de transfert vers l'industrie et de culture scientifique, technique et industrielle.

Mines Saint-Etienne représente : 1 800 élèves-ingénieurs et chercheurs en formation, 420 personnels, un budget consolidé de 50 M€, deux campus (un à Saint-Étienne (Loire) avec trois sites, un localisé à Gardanne (Bouches-du-Rhône), 5 centres de formation et de recherche, 7 laboratoires de recherche, un centre de culture scientifique, technique, industrielle (« La Rotonde ») et des projets de développement en France et à l'étranger.

Les composites bio-sourcés présentent des avantages indéniables en termes de bilan carbone par rapport aux fibres synthétiques mais leur poids est également d'intérêt pour le domaine du transport (densité réduite de moitié par rapport au verre). La fonctionnalisation de fibres naturelles et l'étude de leur mouillabilité a été initiée ces dernières années. Notamment, le comportement en imprégnation spontanée a été étudié via des montées capillaires dans des tissus dont l'orientation et la fraction volumique initiale sont contrôlées. Un des colaires du traitement développé a mis en évidence l'influence de la stabilité dimensionnelle des renforts bio-sourcés sur la cinétique d'imprégnation spontanée de liquides tests. En effet, le gonflement des fibres dans le renfort induit un écart à la cinétique théorique qui doit être modélisée. Si des premières approches ont été développées, il reste cependant à mettre au point une approche bien fondée de transition d'échelle pour passer du gonflement des fibres au gonflement de la mèche puis à l'évolution du taux volumique de fibres au cours de l'essai.

D'autre part, l'équipe d'accueil est actuellement engagée dans une Chaire industrielle d'enseignement et de recherche avec Hexcel, leader mondial dans les composites pour l'aéronautique (CA 2014 1,8 Md \$). Cette Chaire Hexcel a pour titre "Modélisation numérique avancée pour l'élaboration par infusion de composites structuraux nouvelle génération" et est parrainée par Airbus et Safran. Les développements de modèles numériques d'imprégnation spontanée se nourrissent des avancées en termes de méthode de caractérisation expérimentale, qui peuvent être adaptées à leur tour grâce à la compréhension que permet le modèle. Ainsi, un modèle d'évolution de la perméabilité et de la pression capillaire (pression équivalente déterminé par une méthode tensiométrique et pouvant être intégrée dans les simulations récentes) pendant l'imprégnation du renfort en tenant compte des effets morphologiques induits par le filage des fibres sera implémenté et croisé avec des manipulations spécifiquement développées.

Relever ces défis nécessitera donc une caractérisation de l'évolution morphologique (gonflement) de la mèche lors de son immersion dans des liquides tests (essais à prévoir en collaboration avec MINES Alès). Une modélisation de ces phénomènes s'appuyant sur l'expertise en simulation numérique de l'équipe, ainsi que les plus récents développements du modèle numérique, sera également nécessaire. Des partenaires industriels fourniront des matériaux de qualité contrôlée.

Profil recherché

Le(a) candidat(e) retenu(e) sera intégré(e) dans une équipe de projet. Les compétences recherchées sont :

1. Titulaire d'une thèse – ou doctorant ayant reçu l'avis favorable des rapporteurs avant le 01/10/2018 - en mécanique ou physique (solide, fluide, milieux poreux) ou domaine connexe,
2. Compétences en développement et adaptation de méthodes expérimentales originales,
3. Compétences en simulation numérique pour les couplages fluide/solide et méthodes numériques associées.

Salaire : à partir de 2.250€ net mensuel (sans prime bonus) - 2.396€ net mensuel (avec prime bonus moyen), selon expérience.

Candidatures / Contacts

Ce CDD d'un an renouvelable est à pourvoir fin 2018.

Les candidat(e)s intéressé(e)s devront faire parvenir un CV accompagné d'une lettre de motivation décrivant leur expérience en recherche et leurs centres d'intérêts, à :

Pierre-Jacques Liotier, Maître assistant à MINES Saint-Etienne.

Centre Sciences des Matériaux et des Structures & LGF UMR CNRS 5307 ; Ecole des Mines de Saint-Etienne

Tel : (+33) (0)4-77-42-66-12 ; Mel : liotier@emse.fr