



Post-doc (CDD) de 2 ans à Mines Saint-Étienne – Université de Lyon

***Réduction des temps de calcul dans les couplages fluide/solide - application à la modélisation multi-échelle de l'élaboration des structures composites aéronautiques***

Mines Saint-Etienne est une *Grande Ecole* d'ingénieurs française regroupant 1 700 élèves-ingénieurs et chercheurs en formation et 450 personnels, pour un budget consolidé de 54 M€. Le centre Sciences des Matériaux et des Structures, un de ses 5 centres de formation et de recherche, abrite la Chaire Hexcel d'enseignement et de recherche "Modélisation numérique avancée pour l'élaboration par infusion de composites structuraux nouvelle génération". Cette Chaire inaugurée en 2015, et parrainée par Safran et Airbus, repose sur un partenariat de plus de 10 ans avec la société Hexcel, leader mondial dans les composites pour l'aéronautique (CA 2014 1,8 Md\$). S'appuyant sur des activités de modélisation et simulation originales et reconnues, notre équipe d'une dizaine de personnes (permanents Mines, permanents Hexcel, (post)-docs) porte cette Chaire afin de diffuser largement les connaissances autour de procédés d'élaboration spécifiques, prometteurs, mais complexes à maîtriser pour des pièces de structure aéronautiques (voilures de plus 30 m de long par exemple).

Ce projet ambitieux doté d'un financement global de plus de 2 M€ s'appuie sur l'idée que seule la compréhension des mécanismes locaux régissant les affinités physico-chimiques des renfort de carbone (7 micromètres de diamètre) avec leur milieu environnant (résine polymérique) permettra de maîtriser, à l'échelle du procédé, la mise en œuvre industrielle de ces structures haute performance. A l'issue des premières thèses de ce programme de 5 ans, la modélisation des écoulements aux échelles extrêmes, celle des fibres et celle de la structure, a conduit à des représentations robustes des écoulements, incluant les tensions de surfaces sur des frontières mobiles. Nous entamons maintenant la mise en place des transitions d'échelle capables de rendre compte de ces écoulements transitoires dans des réseaux fibreux multi-échelles. Ceci passe d'abord par la description pertinente de micro et meso-structures orthotropes (description morpho-mathématique), puis par l'exploitation des résultats de simulations à diverses échelles (surfaces de réponse). Le recours au calcul parallèle et/ou la réduction de modèles devient donc incontournable pour envisager des études réellement multi-échelles et utilisables dans un environnement industriel.

L'environnement de développement retenu est la suite Zset (ONERA-ARMINES) dans laquelle notre équipe intègre ses solutions de modélisation multi-échelle fluide/solide/poreux depuis de nombreuses années.

Mines Saint-Étienne ouvre un CDD – 1 an renouvelable 1 fois au moins - dans son centre Sciences des Matériaux et des Structures, dans le domaine des transitions d'échelle et du calcul parallèle adaptés aux couplages fluide/solide. La seconde partie (seconde année) de ce post-doc sera dévolue si possible à la mise en place de démonstrateurs industriels de simulation.

#### **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 15/02/2018 - en mécanique numérique/physique numérique (solide, fluide, milieux poreux) ou domaine connexe (maths appli),
2. Calcul parallèle, si possible pour les couplages fluide/solide/poreux et/ou *Level Set*, et méthodes num. associées,
3. Maîtrise du C++ et des méthodes numériques utilisées dans les codes de calculs,
4. Capacités à travailler en groupe ; initiative.

**Salaire** : selon expérience ; environ 2.200 € net mini mensuel.

#### **Candidatures / Contacts**

Ce CDD d'un an renouvelable est à pourvoir dès que possible.

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

**S. Drapier**, Professeur, titulaire de la Chaire Hexcel d'enseignement et de recherche [drapier@emse.fr](mailto:drapier@emse.fr)  
Centre Sciences des Matériaux et des Structures & LGF UMR CNRS 5307 ; Mines Saint-Etienne