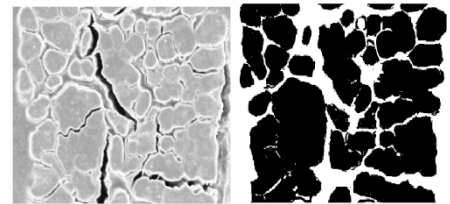


### « Génération de microstructures virtuelles pour des composites à fibres naturelles »

#### Contexte

Dans l'objectif d'avoir une meilleure compréhension de l'influence des procédés de mise en forme des matériaux sur leurs performances, le Centre d'Enseignement Recherche et Innovation Matériaux et Procédés (CERI MP) de l'IMT Lille Douai développe des modèles numériques prenant en compte la mésostructure et/ou la microstructure de ces matériaux. Le CERI MP s'intéresse entre autres aux matériaux composites à fibres longues naturelles, qui connaissent un essor constant dans de nombreux secteurs industriels dont l'aéronautique et l'automobile. Leur potentiel ne peut néanmoins être pleinement exploité à l'heure actuelle à cause de leur variabilité et de la complexité de leur microstructure. Les observations expérimentales par microscope optique ou électronique comme ci-contre montrent que cette microstructure est constituée principalement d'agrégats de fibres dont les sections sont de morphologie complexe mais identifiable.



Afin de prédire les performances (*e.g.*, thermiques, mécaniques) de ces composites pour des arrangements et des morphologies d'agrégats aussi variées que dans la réalité, il serait trop coûteux en temps et en moyens de se baser directement sur les images expérimentales. On peut toutefois se baser sur celles-ci pour générer de nombreuses microstructures virtuelles aléatoires mais statistiquement équivalentes.

#### Objectif du stage

Le projet de stage consistera à développer un code Python d'analyse des images expérimentales et de génération de microstructures virtuelles en trois étapes :

- Collecte de données morphologiques : les formes des fibres et de leurs agrégats seront extraites à partir de micrographies en utilisant un code existant pour créer une première base de données.
- Génération de microstructures : en analysant la base de données avec des méthodes d'analyse/apprentissage de formes et/ou d'images, le stagiaire développera un algorithme pour générer une microstructure aléatoire en veillant à respecter des paramètres statistiques comme la fraction volumique de fibre et la dispersion.
- Mise en œuvre et validation : l'algorithme proposé sera rigoureusement testé dans différents scénarios et comparé à d'autres algorithmes de génération existants.

#### Conditions

Ce stage de 5 à 6 mois sera réalisé à l'IMT Lille Douai (site de Douai) au CERI MP en collaboration avec l'Equipe Mécanique des Matériaux et des Structures de l'Unité de Mécanique de Lille dans le cadre de la Fédération Lilloise de Mécanique. Il s'adresse à un élève ingénieur ou master 1 ou 2 filière recherche ou professionnelle possédant de bonnes bases en traitement, analyse et/ou apprentissage d'images, signaux ou données en général, idéalement à l'aide de bibliothèques Python. Le montant de la gratification est de 600.60€/mois (*i.e.*, 3,90 €/h sur une base de 22 jours ouvrés/mois).

**Contacts :** Les candidats intéressés sont priés d'adresser CV et lettre de motivation à :

Dr. Modesar SHAKOOR, Tél. 03 27 71 23 16 - E-mail: [modesar.shakoor@imt-lille-douai.fr](mailto:modesar.shakoor@imt-lille-douai.fr)