

Proposition de thèse : projet ATHENS

Assemblage par soudage laser des pièces composites thermoplastiques renforcées de fibres naturelles : microstructure et comportement

Mots clés : soudage laser, expérimentation, simulation, modélisation, composite, thermique, mécanique, fibres végétales.

Les pièces en thermoplastique sont couramment utilisées dans l'industrie et la vie quotidienne. Mais leurs propriétés mécaniques ne permettent pas une utilisation structurelle. Des fibres (de verre, de carbone ou naturelles) sont ajoutées afin d'augmenter la résistance mécanique des structures thermoplastiques. L'utilisation de plastiques renforcés de fibres permet aux fabricants du secteur des transports de construire des structures allégées, mais également très rigides, résistantes et potentiellement recyclables. Cela s'inscrit dans la recherche de minimisation du poids des véhicules et la maximisation de la charge utile, tant pour le transport de marchandises que pour celui de passagers. Cela fait partie d'un effort global visant à réduire l'empreinte écologique des transports. À cet égard, les structures synthétiques thermoplastiques renforcées de fibres naturelles offrent une solution à la fois technologique (performance) et écologique. L'impact écologique des fibres naturelles lors de la production est inférieur à celui des fibres de verre ou de carbone. Afin de créer des structures complexes, il est nécessaire d'assembler différentes pièces. Les technologies d'assemblage de ces composites telles que le soudage laser représentent ainsi un domaine de recherche en pleine expansion. Cette thèse se concentre sur l'étude des joints et interfaces de soudures laser de pièce thermoplastique chargée de fibres végétales.

Objectifs scientifique et technique :

Au cours de la thèse, il est proposé de développer une approche triangulaire basée sur le couplage des approches expérimentale et numérique et de la modélisation. D'un point de vue expérimental, il est nécessaire de déterminer les paramètres optimaux de soudage et de déterminer la qualité des assemblages par une étude des comportements mécaniques en statique et en fatigue. L'étude théorique de l'interaction rayonnement (rayon laser) / matière (matrice polymère et fibres végétales) est nécessaire afin de réaliser des simulations numériques du soudage. Les effets de cristallisation et de diffusion intermoléculaire seront étudiés. Les lois de comportement mécanique résultantes seront développées pour rendre compte des modifications

microstructurales induites par le soudage. Une étude microstructurale des répartitions de fibres et des joints de soudure se fera par MEB et microscope optique afin d'alimenter et de valider les modèles de diffusion optique et de comportement mécanique. Parallèlement, des simulations numériques permettront de connaître l'histoire thermique de la matière, ce qui sera utilisé, par la suite, pour le calcul numérique et l'optimisation mécanique des joints de soudure.

Conditions :

Master 2 (recherche) en science de l'ingénieur ou mécanique ou thermique ou science des matériaux. Des connaissances en simulation numérique sont nécessaires : FEM, programmation (Matlab, Python ...). Connaissance des polymères et composites est un plus. La candidate ou le candidat aura un bon niveau en anglais (oral et écrit).

Durée: trois ans, date de démarrage estimée : 01/10/2019. Le salaire brut est de 1786 € par mois. Des augmentations salariales sont prévues en deuxième et troisième année sous réserve de la qualité des résultats. Le lieu de travail principal est L'IMT Lille Douai à Douai avec des déplacements chez les différents partenaires transfrontaliers du projet (KU Leuven, Materia Nova).

Le dossier de candidature doit contenir un CV et une lettre de motivation et des lettres de recommandation.

Contacts:

Dr Benoît Cosson : benoit.cosson@imt-lille-douai.fr , 03 27 71 21 93.

Dr André Chateau Akué Asséko : andre.akue.asseko@imt-lille-douai.fr .

Pr Chung-Hae PARK : chung-hae.park@imt-lille-douai.fr .