

## **Optimisation du tissage 3D interlock au regard de l'étude des frottements entre fils**

**Durée de la thèse de doctorat :** 36 mois

**Lieu principal:** Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles (LPMT), 11 rue Alfred Werner, Mulhouse, France.

**Directeurs de thèse :** Marie-Ange Bueno (Professeur)

**Co-encadrement :** Université de Haute Alsace et Safran Composites

---

**Date limite de candidature :** 21 août 2015

**Candidature à envoyer à :** Marie-Ange BUENO, marie-ange.bueno@uha.fr

---

**Mots-clés :** composite, tissage, frottement, usure.

### **1. Contexte du sujet**

De nos jours, de nombreuses pièces mécaniques sont réalisées en composite et notamment renforcées de tissus de carbone. De plus, les tissus interlocks sont apparus comme étant incontournables pour la réalisation de certaines pièces de structure pour l'aéronautique. Aujourd'hui, la pression est forte pour la fabrication de tissus 3D interlocks soit industrielle, du fait de la difficulté de réalisation pratique de tels tissus. Lors de l'obtention de ces renforts, des dégradations peuvent apparaître. Elles nuisent à la qualité finale du composite en terme de propriétés mécaniques. Une partie de ces dommages trouvent leur origine dans les frottements, notamment entre les fils de chaîne, se produisant lors du processus de tissage [1]. Plusieurs paramètres tels que la tension des fils, l'espacement entre les fils, contraints en particulier lors du passage dans le peigne, influencent ces frottements. Ce projet consiste à optimiser les conditions de tissage au regard du frottement et de l'usure des fils et ceci en fonction du type de fils.

Le LPMT est actuellement un des seuls, voire le seul laboratoire au monde regroupant les compétences en tissage interlock et la tribologie (frottement et usure) des matériaux fibreux. En effet, plusieurs études ont déjà été menées au laboratoire d'une part sur les dégradations rencontrées en tissage au niveau des fils et sur la commande du métier permettant de les réduire [2], et d'autre part sur le comportement au frottement des matériaux textiles et particulièrement des fils [3].

### **2. Présentation du projet**

Ce travail consistera d'une part à étudier les dégradations des fils lors du tissage en mettant en évidence l'influence des paramètres de tissage et d'autre part de reproduire ces phénomènes sur un dispositif expérimental imitant la configuration du tissage. Le frottement et l'usure des fils dans ces conditions seront étudiés. Il s'agira alors, au regard de leur comportement au frottement et à l'usure, de déterminer les conditions de tissabilité pour des fils techniques utilisés en tissage 3D interlock comme renforts de matériaux composites structuraux.

Ce travail sera tout d'abord réalisé avec des fils modèles déjà identifiés, de type multifilaments de polyester technique. Des fils techniques plus délicats à mettre en œuvre seront ensuite étudiés.

Cette étude doit permettre d'optimiser les conditions de tissage en fonction des fils utilisés afin de réduire les défauts générés dont l'origine est le frottement des fils entre eux.

### **Références bibliographiques**

- [1] Archer E, Buchanan S, Mc Lhagger AT, Quinn JP, The effect of 3D weaving and consolidation on carbon fiber tows, fabrics, and composites. J. Reinf. Plast. Compos. 2010;29(20):3162-70.
- [2] Decrette M, Mourad S, Osselin J-F, Drean J-Y, Jacquard UNIVAL 100 parameters study for high-density weaving optimization. J. Ind. Text. 2015.
- [3] Turlonias M, Bueno M-A, Frottement et Usure entre Fils de Carbone. 26ème Journées Internationales Francophones de Tribologie (JIFT 2014). Mulhouse.