

## Contrat doctoral UHA

### Étude et modélisation des modifications de longueurs et de finesses des fibres libériennes lors des étirages au sec et au mouille

---

**Directeur De Thèse :** Artan SINOIMERI (PR). artan.sinoimeri@uha.fr

**Co-Encadrante:** Wafa MAHJOUB, wafa.mahjoub@uha.fr

**Unité De Recherche :** Laboratoire De Physique Et Mécanique Textiles (LPMT UR 4365)  
11, Rue Alfred Werner – 68200 Mulhouse ([www.lpmt.uha.fr](http://www.lpmt.uha.fr))

---

#### -----Contexte du projet-----

La qualité des fils en termes de comportement mécanique et d'irrégularité dépend en général de la finesse et de la longueur des fibres qui le composent. Il est bien connu que les fibres libériennes utilisées à l'heure actuelle ne sont pas des fibres unitaires, mais des 'fibres techniques', termes utilisés pour désigner des agglomérats de plusieurs fibres unitaires 'collées' entre-elles par des substances hémi-cellulosiques. Il existe des techniques de défibrage, mécaniques par cardage successif, ou physico-chimiques comme celles d'explosions vapeur, qui réduisent la quantité de fibres unitaires dans les fibres techniques, ce qui s'accompagne d'une réduction du titre des fibres et de leur longueur [1]. Dans le sens d'un défibrage très poussé, ces fibres ne peuvent donc être utilisées qu'en filature de type coton et pour des fils relativement grossiers (plus de 40 tex). Deux autres techniques peuvent être utilisées pour filer les fibres libériennes, l'ancienne filature au mouillé, appliquée traditionnellement au lin [2, 3], et celle, plus récente (basée sur la technologie Neo-filo de NSC) qui consiste en un étirage sévère avant la filature proprement dite pour réduire la longueur des fibres trop longues et le fikage sur un continu à filer de type laine. Les modifications de finesse sont dans ce dernier cas très aléatoires et à peine étudiées actuellement.

Dans ce projet, nous proposons une étude et modélisation du mouvement relatif des fibres unitaires au sein des fibres techniques, lors des étirages au sec et ou mouillé afin de comprendre plus en profondeur les phénomènes physiques mis en jeu et d'optimiser la filature des fibres libériennes en termes de qualité des filés, à savoir : 'limite de filabilité', propriétés mécaniques et régularités. A cette fin, un dispositif expérimental modifiable (étirages au mouillé et/ou au sec) sera mis en place.

**Objectifs :** Ce projet de thèse vise à étudier et modéliser le mouvement relatif des fibres unitaires au sein des fibres techniques lors des étirages au sec et/ou au mouillé. L'objectif est de comprendre en profondeur les phénomènes physiques impliqués et d'optimiser la filature des fibres libériennes en termes de qualité des fils. Les principaux axes de recherche sont les suivants :

- Compréhension des phénomènes physiques : Étudier les interactions entre les fibres unitaires au sein des fibres techniques lors des étirages au sec et/ou au mouillé.
- Modélisation du mouvement relatif des fibres : Développer des modèles pour simuler le mouvement des fibres unitaires et prédire leur comportement lors des différentes étapes de la filature.

- Optimisation de la filature : Utiliser les connaissances acquises pour optimiser les paramètres de filature, visant à améliorer la qualité des fils produits à partir de fibres libériennes : ‘limite de filabilité’, propriétés mécaniques et régularités.

**Méthodologie** : Pour atteindre ces objectifs, une approche expérimentale sera adoptée, impliquant la mise en place d'un dispositif expérimental modifiable permettant d'effectuer des étirages au sec et/ou au mouillé. Les techniques d'analyse des images et de mesure des propriétés mécaniques seront utilisées pour étudier le comportement des fibres. Des modèles mathématiques et/ou numériques seront développés pour simuler le mouvement des fibres unitaires et évaluer leur influence sur la qualité des fils.

### **Références bibliographiques :**

[1] Patra, A. K. (2016). Linen and its wet processing. In *Fiber Plants: Biology, Biotechnology and Applications* (pp. 65-84). Cham: Springer International Publishing.

[2] Crangle, A. A., Heaney, J. P., Hill, B. J., McIlhagger, R., & Lyttle, M. (2005). Improvements to the wet spinning of flax : Part I—the effect of two sets of feed rollers on the physical characteristics of wet spun linen yarns. *Journal of the Textile Institute*, 96(1), 21-28.

[3] Crangle, A. A., Heaney, J. P., Hill, B. J., McIlhagger, R., & Lyttle, M. (2005). Improvements to the wet spinning of flax: Part II—the effect of breast beam draft control measures on the physical characteristics of wet spun linen yarns. *Journal of the Textile Institute*, 96(1), 29-36.

### **-----Profil recherché et modalités de candidature-----**

**Profil Recherché** : Nous recherchons un(e) candidat(e) motivé(e) et dynamique, titulaire d'un BAC+5 en mécanique textile, mécanique des matériaux. Une expérience en expérimentation et/ou modélisation et CAO serait un atout. Le(la) candidat(e) doit être capable de travailler de manière autonome tout en étant capable de collaborer efficacement au sein d'une équipe multidisciplinaire.

**Candidature** : Les candidats intéressés sont invités à soumettre leur dossier de candidature, aux adresses courriel du directeur de thèse et de la co-encadrante, comprenant un CV détaillé, une lettre de motivation, les relevés de notes de master ou du diplôme considéré comme équivalent et le classement (si connu).

### **Calendrier pour candidater:**

- 26/03: date limite de candidature.
- Audition par visio ou en présentiel avec le directeur de thèse et l'encadrante est à prévoir.
- 27/05: audition des candidats par la commission de l'antenne de l'école doctorale.
- Juin: notification officielle des résultats aux candidats.
- Début du contrat : septembre 2024.