

# USURE DE MACHINES TEXTILES INDUITE PAR FROTTEMENT DE FIBRES

## WEAR OF TEXTILE MACHINERIES INDUCED BY FRICTION OF FIBERS

**Jérôme POHIER<sup>1</sup>, Michel MAZOYER<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centre Technique des Industries Mécaniques CETIM, pôle Matériaux Métalliques et Surfaces - laboratoire tribologie, 60304 Senlis - FRANCE

<sup>2</sup>SUPERBA, 68000 Mulhouse - FRANCE

### MOTS CLES

Fibre textile, abrasion, polymères, machines textiles

### INTRODUCTION

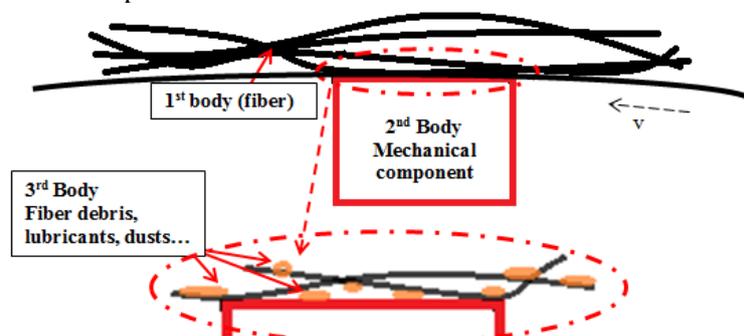
L'utilisation de cadences sans cesse plus élevées dans les machines textiles et le travail de fibres de plus en plus variées et complexes développe des endommagements nouveaux et rapides jusqu'alors plutôt connus et maîtrisés. En effet, suite à l'accroissement des vitesses de fils et l'emploi de fibres de plus en plus fines, certaines pièces sont soumises à des endommagements en surfaces. Ces dégradations peuvent d'une part user les fils (abrasion, rupture...) et d'autre part dégrader la bonne « venue » du fil dans les machines.

Parallèlement, l'évolution rapide et l'innovation constante de « nouveaux » traitements et revêtements de surface, rend la tâche difficile aux industriels quant au choix du bon dépôt devant l'augmentation des sollicitations.

Une investigation des problématiques de frottement soulevées par les industriels de machinerie textile a débouché sur la réalisation d'essais tribologiques. La diminution de l'usure en service peut entraîner une amélioration de la durée de vie des outils, conditionne la qualité des produits formés et peut conduire à une réduction des coûts de production.

### ANALYSE D'USURE ET REPRODUCTION SUR BANC D'ESSAI

Le faciès d'usure de composants de machines textiles montre une perte de matière significative par abrasion par la présence de stries peu marquées ainsi qu'un état de surface obtenu très lisse voire poli. Le détail en surface usée dans les stries semble néanmoins montrer un endommagement dû un échauffement important et la présence de nombreux débris issus de la détérioration des fibres.



*Figure 1 : Tribosystème frottement fibre textile.*

Cette usure change les caractéristiques de frottement du fil sur la surface mobile (coefficient de frottement) et par conséquent la fonctionnalité des fibres dans le procédé industriel.

Les essais de de frottement et d'usure ont été réalisés au moyen du tribomètre développé par le CETIM et adapté pour le frottement de composants en glissement à très grande vitesse et pour de faibles efforts normaux. Une adaptation spécifique permet de libérer la charge normale appliquée par les fibres contre la surface du disque polymère. Un capteur d'efforts permet de retranscrire les sollicitations sur la surface antagoniste.

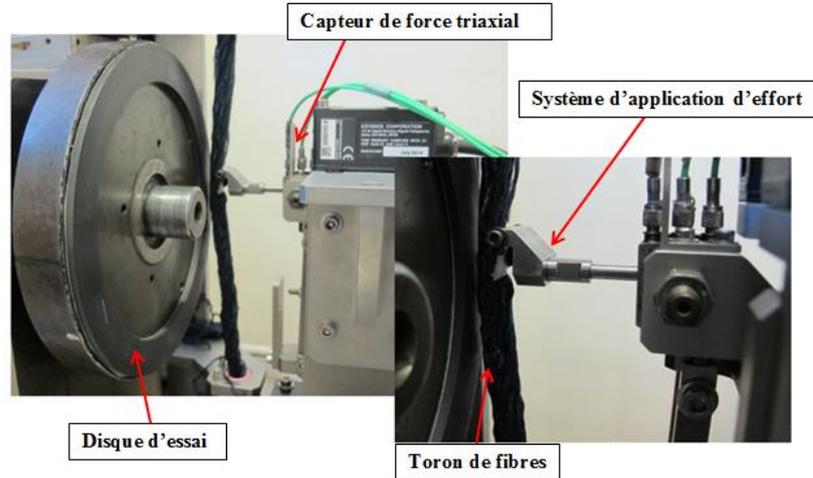


Figure 2 : Banc d'essai CETIM « TGV » en configuration frottement fibre / plan.

## RESULTATS ET PERSPECTIVES

En réponse aux diverses problématiques industrielles et du fait de leurs grandes spécificités quant aux paramètres opératoires de pression, vitesses et types de contact, une adaptation spécifique a été conçue afin d'être montée sur les moyens d'essais au laboratoire du CETIM.

La réalisation des essais de laboratoire, l'analyse des résultats et la mise en parallèle avec les observations sur les systèmes industriels existant prouvent que le frottement de fibre et/ou fil textile peut être reproduit sur banc d'essai.

En effet, la réalisation des différents essais ont montré les résultats suivants :

- Les moyens d'essais sont suffisamment sensibles pour mettre en évidence des changements de comportement tribologiques dans des configurations très diverses à faible vitesse-faible effort normal ou à vitesse très élevée-faible effort normal ;
- Ensuite, la réalisation de ces essais a permis de prouver la grande influence de l'aspect thermique dans le comportement des matériaux au frottement, surtout à de plus haute vitesse de glissement. Ces essais ont notamment montré qu'à grande vitesse, l'énergie dissipée dans le frottement, produit de la vitesse, du coefficient de frottement et de la pression de contact peut devenir très élevé. Le post-traitement des essais et la mise en parallèle avec les faciès d'usure constatés sur les systèmes industriels mettent clairement en évidence ce paramètre. Ceci montre le fait de choisir un matériau pour lequel une meilleure diffusivité thermique sera obtenue.

## Références

- [1] N. Özdil, G. Özçelik K. and G. SüpürenMengüç (2012): Analysis of Abrasion Characteristics in Textiles, Abrasion Resistance of Materials, Dr Marcin Adamiak (Ed.), ISBN: 978-953-51-0300-4
- [2] E. Sonntag, Developments in Spinning - the Tribological Approach, Emil BRÖLL GmbH & Co, 2001, Austria.
- [3] J. Johns, Abrasion characteristics of ring-spun and open-end yarns, North Carolina State University, Master Thesis.
- [4] ASTM D3108, Test method for coefficient of friction, yarn to solid material.