

# ETUDE DE LA RÉPONSE MÉCANIQUE D'UN RÉSEAU DE FIBRES ENCHEVÊTRÉES

**LABORATORY :** Institut Lumière Matière  
**IN COOPERATION WITH :** Saint-Gobain Research Paris

**TEAM(S) :** LIQ@INT

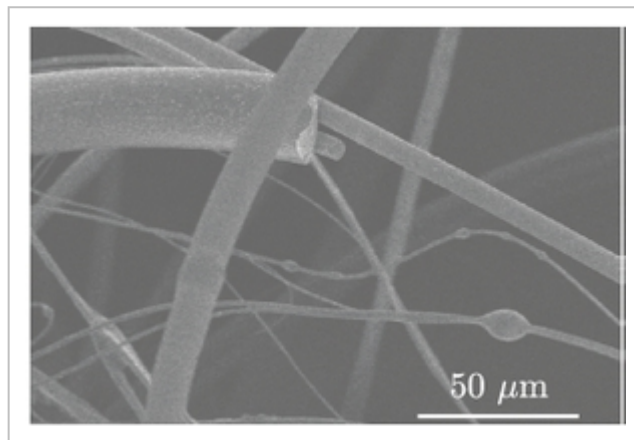
**CONTACT(S) :** BIANCE Anne-laure  
COTTIN-BIZONNE Cécile  
PIEDNOIR Agnès

**CONTACT(S) DETAILS:** anne-laure.biance[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448228  
cecile.cottin-bizonne[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472431564  
agnes.piednoir[at]univ-lyon1.fr / Tel. 0472448151

**KEYWORD(S) :** Pont capillaires / fibres

## SCIENTIFIC CONTEXT :

Isoler les bâtiments est un enjeu actuel majeur pour limiter la consommation énergétique et assurer le confort de l'habitation. La laine de verre est aujourd'hui couramment utilisée pour cette application, et sa facilité d'utilisation, de tenue et de mise en forme dans des conditions de température et d'humidité variables constituent des propriétés importantes. La laine de verre est un milieu complexe, composé de fibres de verre micrométriques enchevêtrées (cf. image prise au microscope électronique). Lorsqu'un amas de fibres est mécaniquement sollicité, plusieurs mécanismes sont potentiellement mis en jeu : les fibres peuvent entrer en flexion, flamber, casser et/ou glisser les unes par rapport aux autres. Dans un contexte différent, il a été montré à l'ILM que les propriétés mécaniques d'un matériau fibré dépendent de l'humidité de l'environnement [Benusiglio]. Nous voulons comprendre ici comment, dans le cas précis de la laine de verre, ces différents mécanismes sont à l'œuvre, avec des fibres pouvant être recouvertes de différents additifs, et accrochées ou non entre elles par des petits ménisques liquides, les ponts capillaires.



## MISSIONS :

Au cours de cette thèse de doctorat, nous poursuivrons des travaux précédents visant à quantifier ces différents phénomènes (adhésion, flexion des fibres, frottement) par des expériences modèles à l'échelle de quelques fibres. En particulier, l'impact de la physico-chimie des additifs et de l'humidité ambiante sur le frottement entre les fibres sera étudié. Enfin, la force capillaire d'adhésion entre deux fibres pourra être mesurée par des techniques de microscopie à force atomique développées au laboratoire [Jones]. Cette thèse se déroulera à l'Institut Lumière Matière sous la direction de Anne-Laure Biance, Cécile Cottin-Bizonne et Agnès Piednoir en collaboration avec Saint-Gobain Research Paris.

## OUTLOOKS :

Contrat de thèse financé par Saint Gobain

## BIBLIOGRAPHY :

Benusiglio et al., Soft Matter 2012, 8(3342)  
Jones et al., Langmuir 2002, 18 (8045)