

OFFRE DE THESE – Septembre 2020

Directeur de thèse : Costantino Creton, Matteo Ciccotti, Yvette Tran

Saint-Gobain Research Paris: Marie Savonnet

Durée : 3 ans

Lieu : ESPCI Paris - Laboratoire Sciences et Ingénierie de la Matière Molle (SIMM)

Financement : bourse CIFRE.

Sujet : Influence de la chimie sur les propriétés d'adhésion de polymères sur verre

Saint-Gobain Research Paris est l'un des huit grands centres de recherche de Saint-Gobain. Basé en région parisienne, ses grands domaines de recherche sont liés au verre, aux couches et revêtements de surface, aux matériaux de construction et à l'habitat en général. Préparer le futur en imaginant les produits et procédés de demain autour de l'habitat, l'énergie et l'environnement, tel est le quotidien de ses équipes de recherche (<http://www.sgr-paris.saint-gobain.com>).

Le laboratoire Sciences et Ingénierie de la Matière Molle (SIMM) de l'ESPCI Paris est reconnu pour son expertise dans le domaine de la chimie et de la physico-chimie des surfaces et des polymères, ainsi que la physique et mécanique de l'adhésion des matériaux mous et fortement dissipatifs (<https://www.simm.espci.fr>).

Contexte et objectifs

Saint-Gobain propose une large gamme de vitrages dédiés à la construction neuve, à la rénovation ainsi qu'à l'automobile combinant transparence, durabilité et design. Dans chacune de ses applications, l'utilisation d'adhésifs est souvent requise afin d'assurer la sécurité, la durabilité, de protéger du froid, de la chaleur, de l'humidité ou de jouer un rôle sur l'esthétique des pièces finales.

L'adhésion d'une pièce plastique ou métallique sur le verre est largement documentée et consiste la plupart du temps en 3 étapes : (i) le verre est activé à l'aide de silanes, (ii) un primaire d'adhésion à base de polyuréthane est ensuite déposé, (iii) la colle polyuréthane est appliquée sur le primaire avant de positionner la pièce à adhérer. L'enjeu de cette thèse sera de s'affranchir du traitement initial avec l'utilisation de nouveaux adhésifs jusqu'ici encore très peu décrits dans la littérature académique.

L'approche consistera en :

- La synthèse de systèmes modèles polymères
- La caractérisation des propriétés mécaniques des polymères (rhéologie en grandes déformations, résistance à la traction...)
- La mise au point de tests spécifiques d'adhésion pour étudier les nouveaux adhésifs en comparaison au système de référence (polyuréthane + silane) sur du verre.
- La caractérisation fine des interfaces avant et après adhésion par des techniques spectroscopiques et optiques (AFM, SEM, ellipsométrie, TOF-SIMS...).
- L'étude du vieillissement des systèmes.

Cette approche sera menée avec un contrôle fin des interfaces et des propriétés rhéologiques de l'adhésif en régime linéaire et non-linéaire. La combinaison des analyses de surfaces à l'échelle microscopique et des caractérisations mécaniques macroscopiques permettra d'évaluer les relations entre la structure du polymère et les propriétés d'adhésion de l'assemblage. Un atout important sera l'utilisation de techniques de suivi in-situ des mécanismes dissipatifs agissant dans la région fortement déformée en proximité du front de décollement.

L'objectif de l'industriel sera d'identifier une solution capable d'être compétitive face à un système de référence existant. Les résultats obtenus sur le verre pourront ensuite être transférés vers d'autres substrats (plastiques, plâtre ou le béton).

Profil recherché : Élève-ingénieur en fin de cycle ou Master 2 ayant une formation de chimiste ou physico-chimiste avec des compétences en chimie des polymères, mécanique de l'adhésion et physico-chimie des surfaces. Des qualités d'organisation et de communication écrite et orale, en français comme en anglais, sont indispensables.

Contacts : Envoyer un CV, une lettre de motivation, un relevé de notes de Master et deux lettres de recommandation à marie.savonnet@saint-gobain.com et yvette.tran@espci.fr