

## Proposition de stage de fin d'étude (M2) au LGP, Tarbes

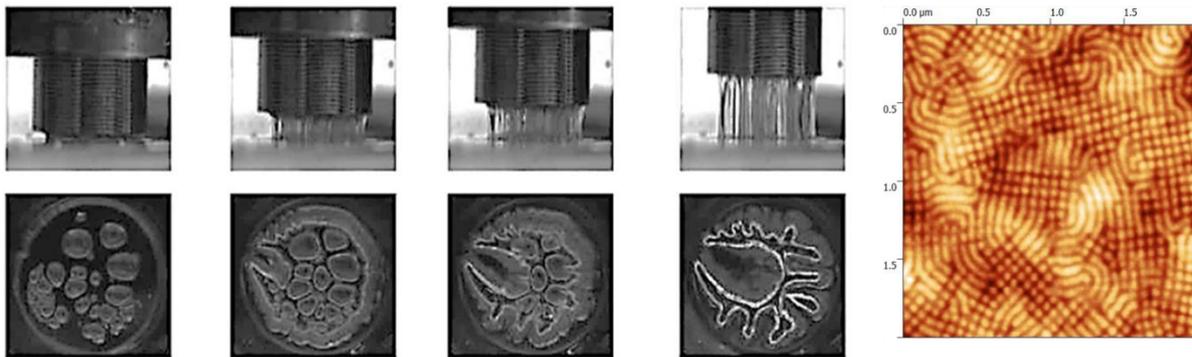
### Etude structurales des matériaux adhésives – AFM

**Date : à partir de mi-février/mars 2025, stage de 5-6 mois**

#### Description du sujet :

L'assemblage de structures dans le domaine des transports, notamment l'aéronautique, se tourne de plus en plus vers des solutions d'assemblages par collage, notamment en utilisant des adhésifs dit « **intelligents** ». En effet, pour permettre aux structures collées de travailler sur une grande plage de température demandée par les industriels, la solution consisterait à formuler **un joint d'adhésif spécifique** à base de mélange de polymères. Le phénomène de séparation de phase des polymères crée souvent des nanostructures qui peuvent être un atout pour la modification/amélioration de propriétés physico-chimiques finales d'adhésifs.

Ce travail a été initié lors de travaux du thèse menés au LGP, dans le groupe de recherche IMPACT. Pendant ces travaux, les copolymères à bloc d'Arkema ont été utilisés pour nanostructurer un adhésif à base de résine époxy et un durcisseur amine afin de mieux maîtriser la modulation d'adhérence au niveau des assemblages collés.



**Figure 1.** Test mécanique et morphologique d'adhésif nanostructuré

Fort de ces premiers résultats de relation structures/propriétés, l'objectif de ce stage, qui sera réalisé en collaboration avec **Arkema**, est d'une part de comprendre les interactions des copolymères à bloc avec le système résine/durcisseur et déterminer leur rôle dans la nanostructuration et d'autre part, d'analyser la morphologie de matériaux par l'AFM (Microscope à force atomique en mode Tapping et QNM) et MEB (microscope électronique à balayage). Les études seront réalisées en film mince (étude de l'interface - relation avec substrat et air) et en volume (structure interne d'adhésif) pour mettre en évidence la relation structure/propriété d'adhérence du matériau final. Ces connaissances seront ensuite transférées au développement de nouveaux adhésifs intelligents nanostructurés pour répondre aux différents types d'applications.

**Profil recherché :** Le profil recherché est celui d'un étudiant de niveau Master ou ingénieur, de profil généraliste en Matériaux / Polymères. Ce stage constituera une opportunité pour le(la) stagiaire de monter en compétences dans le domaine du collage, des matériaux polymères adhésifs et de leurs nanostructuration. Ce stage lui permettra également de gagner en autonomie sur de multiples techniques de caractérisation à la fois en physico-chimie (DSC, AFM, MEB etc.) et en mécanique.

Pour postuler, merci d'envoyer CV et lettre de motivation à Aynur GULIYEVA ([aynur.guliyeva@uttop.fr](mailto:aynur.guliyeva@uttop.fr)) avant le 5 février 2025.

## Open position for a 6-month Master program at LGP Tarbes

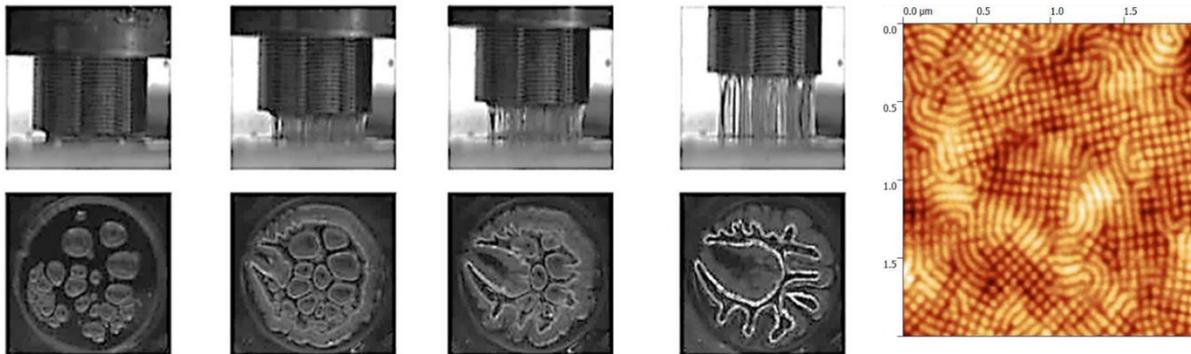
### Structural Study of Adhesive Materials – AFM

**Start Date: From mid-February/March 2025 for a 6-month internship.**

#### Context and job offer:

The assembly of structures in the transport sector, especially in aeronautics, is increasingly turning towards adhesive bonding solutions, in particular, the use of "smart" adhesives. To allow bonded structures to operate over a wide temperature range as required by industry, the solution involves the formulation of a **specific adhesive joint** based on a polymer blend. The phase separation phenomenon of polymers blends often creates nanostructures, which can be an asset for the modification and improvement of the final physicochemical properties of adhesives.

This work was initiated during PhD thesis research conducted at LGP within the IMPACT research group. Over the course of the research, block copolymers (by Arkema) were used to nanostructure an epoxy resin-based adhesive with an amine hardener to better control the modulation of adhesion in bonded assemblies.



**Figure 1.** Mechanical and morphological testing of nanostructured adhesive

Based on these initial structure/property relationship results, the goal of this internship, which will be conducted in collaboration with **Arkema**, is to understand the interactions of block copolymers with the resin/hardener system and determine their role in nanostructuring. Additionally, the morphology of materials will be analyzed using AFM (Atomic Force Microscope in Tapping and QNM mode) and SEM (Scanning Electron Microscope). The study will be conducted on thin films (interface study - relation with substrate and air) and in bulk (internal structure of adhesive) to highlight the structure/property relationship of the final material's adhesion. This knowledge will then be transferred to the development of new intelligent nanostructured adhesives to meet various application types.

**Candidate's profile:** We are looking for a Master's level student or an engineering student with a generalist profile in Materials/Polymers. This internship will be an opportunity for the intern to gain expertise in the field of polymer adhesive bonding and its nanostructuring. The intern will also gain autonomy in multiple characterization techniques in both physical chemistry (DSC, AFM, SEM, etc.) and mechanics.

To apply, please send your CV and motivation letter to Aynur GULIYEVA ([aynur.guliyeva@uttop.fr](mailto:aynur.guliyeva@uttop.fr)) by February 5, 2025.