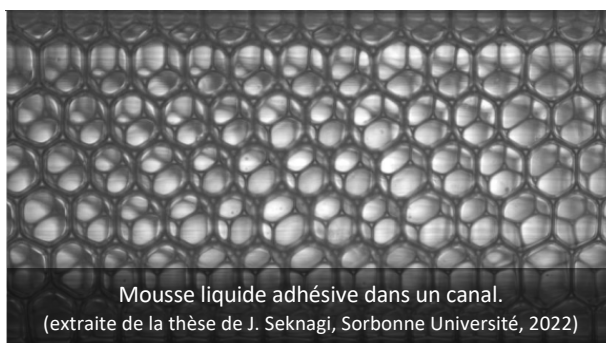


## Écoulements de mousses liquides adhésives

Les mousses liquides jouent un rôle central dans la transition écologique et énergétique. Grâce à leurs excellentes propriétés d'isolation thermique, elles optimisent l'efficacité énergétique des bâtiments et des infrastructures. Elles présentent de nombreuses applications, telles que le nettoyage et la décontamination des surfaces et des espaces confinés, la capture et le contrôle des poussières sur les chantiers de construction ou les sites industriels, le traitement des eaux usées, ou encore la séparation par flottation des matériaux finement divisés. Par ailleurs, de nouveaux procédés émergent, exploitant les propriétés des mousses pour extraire les métaux précieux issus du recyclage des appareils électroniques (urban mining), contribuant ainsi à une gestion plus durable des ressources et des déchets urbains. D'autres applications potentielles incluent l'amélioration et la réhabilitation des sols, ainsi que le stockage du CO<sub>2</sub> en sous-sol. Les mousses liquides sont des matériaux multifonctionnels qualifiés de « complexes », car elles sont composées d'un ensemble de bulles de tailles et de concentrations variables dans un liquide. Pour exploiter pleinement leurs avantages, il est essentiel de maîtriser leurs techniques de production, de contrôler leur évolution au fil du temps (vieillessement), et de prédire leurs propriétés physiques, aussi bien à l'état liquide qu'à l'état solide (durci). Malgré les progrès significatifs de la recherche au cours des vingt dernières années, de nombreux aspects restent encore à approfondir.

Nous proposons d'explorer un nouveau type de mousse liquide, dont les bulles adhèrent les unes aux autres lorsqu'elles entrent en contact, et ce, jusqu'à ce qu'une force suffisante soit appliquée pour les séparer. Ces mousses à bulles adhésives (par opposition aux mousses liquides classiques, dites répulsives) n'ont pas encore été étudiées, ouvrant ainsi un champ de recherche entièrement nouveau, avec la perspective de découvrir des propriétés inédites et d'envisager de nouvelles applications potentielles. Nous nous intéresserons particulièrement à leurs propriétés d'écoulement. En effet, les forces d'adhésion sont susceptibles de modifier de manière significative la réorganisation des bulles sous l'effet d'un écoulement de cisaillement imposé. L'objectif sera de déterminer le temps de formation d'un contact adhésif par rapport au temps de contact imposé par l'écoulement. Cette étude dans laquelle les paramètres de 'collision' seront finement contrôlés sera réalisée à la fois à l'échelle de deux bulles par vidéomicroscopie, et à l'échelle de la mousse en écoulement à l'aide d'un rhéomètre.



**Techniques/méthodes** : Microfluidique, vidéomicroscopie, analyse des images (modèles IA), rhéométrie.

**Profil du candidat** : Formation en physique, ou en science des matériaux (physique/chimie) ou en mécanique. Une appétence pour le travail expérimental est attendue.

**Directeurs de stage** : [sylvie.cohen-addad@insp.upmc.fr](mailto:sylvie.cohen-addad@insp.upmc.fr) (<https://w3.insp.upmc.fr/recherche-2/equipes-de-recherche/physico-chimie-et-dynamique-des-surfaces/mousses-bulles-et-films-de-savon/>),  
[olivier.pitois@univ-eiffel.fr](mailto:olivier.pitois@univ-eiffel.fr) (<https://navier-lab.fr/la-recherche/rheophysique-et-milieux-poreux/>)

**Lieu du stage** : Institut des NanoSciences de Paris (Sorbonne Université, Paris) et/ou Laboratoire Navier (Champs-sur-Marne).

**Possibilité de poursuite en thèse** : Oui, Financement acquis.