

Offre de post-doctorat (12 mois) au laboratoire Ingénierie des Matériaux Polymères (Lyon)

## Modification et caractérisation de films minces de polysaccharides à adhésion modulable.

Le développement de biomatériaux, notamment dans le domaine de la bioadhésion, reste encore un défi technologique pour le domaine biomédical. Nous avons récemment montré que l'association polyélectrolyte de deux polymères naturels – acide hyaluronique ou alginate et chitosane – dans certaines conditions particulières permet d'obtenir des hydrogels présentant des propriétés mécaniques surprenantes, que ce soit en termes de propriétés mécaniques ou d'adhésion sur des surfaces modèles. L'objectif du post-doctorat est de proposer et valider une approche de modification de surface pour évaluer l'adhésion et étudier les interactions de biomatériaux sur des surfaces modèles de la matrice extracellulaire.

Au sein de l'IMP, le greffage de films minces de chitosanes et la synthèse de brosses de chito-oligosaccharides sur des surfaces modèle a été mis au point, ce qui ouvre la voie à la formation de films mono ou multicouches de divers polysaccharides. Les propriétés macroscopiques d'adhésion seront réalisées entre les surfaces de polysaccharides contrôlées par la mesure mécanique en test de tack immergé grâce à un système mis au point au laboratoire. Les propriétés d'adhésion des coacervats déjà identifiés comme prometteurs seront évaluées. Les interactions entre la surface et les éléments constitutifs des hydrogels seront caractérisées par la mesure de l'adsorption (microbalance à quartz, caractérisation de l'épaisseur à sec ou immergée, caractérisation du gonflement).

Afin de comprendre la physicochimie impliquée dans l'adhésion de ces systèmes hydrogels, les interactions des différents composants des hydrogels seront séparément évaluées en utilisant les films de chitosanes en tant que base, et en plaçant en solution séparément les autres éléments impliqués dans les hydrogels et en faisant varier les paramètres de la solution (e.g. pH, contenu ionique). Les interactions seront évaluées in situ par microbalance à quartz. Elles seront également évaluées par la mesure des épaisseurs adsorbées à sec, par la mesure des épaisseurs sèches et par spectroscopie infrarouge en ATR du silicium ou immergée (ellipsométrie immergée ou réflectivité des neutrons selon la difficulté d'évaluation des épaisseurs). D'autres mesures pourront être réalisées, telles que la mesure des angles de contact à l'eau ou des images par microscopie à force atomique pour évaluer le mouillage et la rugosité des surfaces, respectivement.

**Laboratoire et financement :** Ce post-doctorat sera réalisé au sein du Laboratoire Ingénierie Matériaux Polymères ([www.imp-umr5223.cnrs.fr](http://www.imp-umr5223.cnrs.fr)), site Université Lyon 1 à Villeurbanne (69). Il est financé par l'ANR (projet PolysacAdh, ANR-21-CE43-0002) pour une durée de 12 mois ; rémunération selon expérience.

**Profil recherché :** Les candidat-e-s doivent être titulaires d'un doctorat en Sciences des Matériaux Polymères ou équivalent. Une expertise des propriétés des polymères en solution et de leurs interactions, ainsi que la maîtrise des techniques physiques et chimiques classiques de caractérisation des polymères sont attendues. Une bonne connaissance des polysaccharides et/ou des techniques de modifications chimiques de surface sont un plus. Un esprit curieux, vif et ouvert permettra d'explorer des pistes nouvelles.

**Procédure de candidature :** La candidature doit être transmise au plus tard avant le 30 novembre 2024 avec votre CV et une liste des publications (dont soumises) à : [alexandra.montembault@univ-lyon1.fr](mailto:alexandra.montembault@univ-lyon1.fr), [stephane.trombotto@univ-lyon1.fr](mailto:stephane.trombotto@univ-lyon1.fr) et [guillaume.sudre@univ-lyon1.fr](mailto:guillaume.sudre@univ-lyon1.fr).

Post-doctoral position (12 months) in the Polymer Materials Engineering laboratory (Lyon)

## Modification and characterization of polysaccharide thin films with modifiable adhesion.

The development of biomaterials, particularly in the field of bioadhesion, remains a technological challenge for the biomedical field. We have recently shown that the polyelectrolyte association of two natural polymers - hyaluronic acid or alginate and chitosan - under certain specific conditions can produce hydrogels with surprising mechanical properties, both in terms stretching properties and adhesion to model surfaces. The aim of the project is to propose and validate a surface modification approach for assessing the adhesion and studying interactions of biomaterials on extracellular matrix model surfaces.

At IMP, the grafting of chitosan thin films and the synthesis of chito-oligosaccharide brushes on model surfaces has been developed, paving the way for the formation of single- or multilayer films of various polysaccharides. Macroscopic adhesion properties between polysaccharide surfaces will be monitored by mechanical measurement in an immersed tack test using a system developed in the laboratory. The adhesion properties of coacervates already identified as promising will be evaluated. Interactions between the surface and hydrogel constituents will be characterized by adsorption measurements (quartz microbalance, dry or immersed thickness characterization, swelling characterization).

In order to understand the physicochemistry involved in the adhesion of these hydrogel systems, the interactions of the different hydrogel components will be separately evaluated using chitosan films as a base, and by placing the other elements involved in the hydrogels in solution separately and varying the parameters of this solution (e.g. pH, ionic content). Interactions will be assessed in situ by quartz microbalance. They will also be assessed by dry adsorbed thickness measurement, dry thickness measurement and infrared spectroscopy in silicon ATR or immersed (immersed ellipsometry or neutron reflectivity depending on the difficulty of accessing thicknesses). Other measurements may also be carried out, such as water contact angle measurements or atomic force microscopy images to assess wetting and surface roughness, respectively.

**Laboratory and funding:** This post-doctorate will be based at the Polymer Materials Engineering Laboratory ([www.imp-umr5223.cnrs.fr](http://www.imp-umr5223.cnrs.fr)), at the Lyon 1 University site in Villeurbanne (69). It is funded by the ANR (PolysacAdh project, ANR-21-CE43-0002) for a period of 12 months; experience-based salary.

**Candidate profile:** The candidate must hold a PhD in Polymer Materials Science or equivalent. Expertise in the properties of polymers in solution and their interactions, as well as mastery of conventional physical and chemical polymer characterization techniques are expected. A good knowledge of polysaccharides and/or chemical surface modification techniques is a plus. An inquisitive, lively and open mind will enable you to explore new avenues.

**Application procedure:** Applications must be sent by November 30, 2024 at the latest, together with your CV and a list of publications (including submissions) to: [alexandra.montembault@univ-lyon1.fr](mailto:alexandra.montembault@univ-lyon1.fr), [stephane.trombotto@univ-lyon1.fr](mailto:stephane.trombotto@univ-lyon1.fr) and [guillaume.sudre@univ-lyon1.fr](mailto:guillaume.sudre@univ-lyon1.fr).