

Laboratoire de Sciences et Ingénierie de la Matière Molle, ESPCI Paris et

Laboratoire Surface du Verre et Interfaces, de Saint-Gobain Recherches, Aubervilliers

Responsables du stage :

Cécile Monteux : cecile.monteux@espci.fr

Frédéric Mondiot : Frederic.Mondiot@saint-gobain.com

Laurent Maillaud : Laurent.Maillaud@saint-gobain.com



Stage de Master aux laboratoires Sciences et Ingénierie de la Matière Molle de l'ESPCI à Paris et Surface du Verre et Interfaces de Saint-Gobain Recherche à Aubervilliers

Stabilité de Films Aqueux au cours du Séchage

L'enduction de films liquides à la surface de substrats rigides représente un enjeu stratégique pour l'industrie verrière. En effet, les dépôts par voie liquide permettent de fonctionnaliser efficacement et rapidement de grandes surfaces afin de leur conférer certaines propriétés (optiques, chimiques, thermiques ou encore mécaniques) que le matériau ne possède pas à l'état natif (Verres PLANILAQUE® et ALBARINO MID HAZE). Mais bien qu'attrayante, la perspective d'une fonctionnalisation par voie liquide se heurte souvent à l'apparition de défauts au sein du revêtement final. Ces imperfections, qui entravent la fonctionnalisation des surfaces et détériorent la qualité du produit final, représentent un verrou pour le développement de ces procédés.

L'ajout de tensioactifs spécifiques dans la formulation de films liquides permet de les déposer sur des substrats rigides sans démouillage et d'ainsi obtenir des films solides homogènes en épaisseur après séchage (Figure 1). Cependant, une modification minimale de la structure chimique du tensioactif, par exemple, peut entraîner l'effet opposé et conduire à un démouillage complet du film lors du séchage (Figure 2). Par ailleurs, au cours de l'évaporation de la phase aqueuse, le tensioactif se concentre dans le volume restant et des transitions de phase peuvent se produire, les tensioactifs étant susceptibles de former des phases cristal liquides. Ces dernières possèdent des propriétés viscoélastiques différentes des propriétés purement visqueuses du film liquide initial. Ces phénomènes pouvant se produire lors du séchage de films liquides restent insuffisamment explorés.

C'est pourquoi, au cours de ce stage, nous nous intéresserons à l'influence de la structure en volume de différentes sortes de tensioactifs sur les propriétés de mouillage/démouillage de films aqueux sur substrat solide. Selon la concentration en tensioactifs de la solution aqueuse, des phases de structures différentes peuvent être obtenues (avec le même tensioactif) : phase micellaire L1, phase lamellaire L α , phase nématique, phase colonnaire, etc. Toutes ces phases sont susceptibles de se former au cours du séchage du film liquide. On s'attend à ce que la nature des phases formées dans le film mince lors son évaporation et notamment ses propriétés rhéologiques contrôlent la résistance du film au démouillage. Pour ce faire, différentes techniques de caractérisation seront utilisées telles que la goutte pendante pour mesurer la tension de surface, la rhéologie en volume et en surface, la mesure de l'angle de contact statique et dynamique, la microscopie optique de polarisation. À noter que ces travaux seront fortement susceptibles de conduire à des avancées originales et significatives dans ce domaine. L'étudiant(e) sera également initié(e) aux différents procédés de dépôts par voie liquide disponibles à Saint-Gobain Recherche.

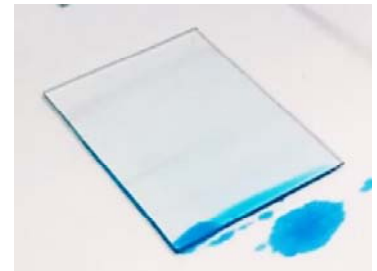


Figure 1 : Film d'eau avec tensioactifs qui ne démouille pas.

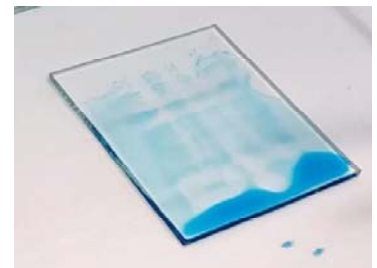


Figure 2 : Film d'eau avec tensioactifs qui démouille.

Profil recherché : Étudiant(e) en physico-chimie de la matière molle.

Références

Scriven and Sternling, The Marangoni effects, *Nature* 187 (4733), 186-188 (1960).

Monteux et al., Advancing-drying droplets of polymer solutions : Local increase of the viscosity at the contact line, *Europhys. Lett*, 83 (3), 34005 (2008).