

Formation de film continu et homogène par coalescence de gouttes

Antoine Bouvier^{1,2}, Etienne Reyssat¹, José Bico¹, Barbara Bouteille², Jérémie Teisseire²

¹ Laboratoire de Physique et Mécanique des Milieux Hétérogènes, PMMH UMR 7636 CNRS, ESPCI Paris, PSL, Sorbonne Université, Université Paris Cité, 7 Quai Saint-Bernard, 75005, Paris

² Saint-Gobain Research Paris, 39 Quai Lucien Lefranc, 93300 Aubervilliers

antoine.bouvier@espci.fr

Recouvrir une surface par un film initialement liquide est très important en industrie car cela permet de protéger ou de fonctionnaliser des surfaces. Ces films peuvent être obtenus par coalescence de gouttes déposées avec un spray ou par impression jet d'encre. Dans un spray, les gouttes sont distribuées en taille et en position [1] tandis que l'impression jet d'encre permet un grand contrôle du dépôt de chaque goutte. [2]. La coalescence a déjà été largement étudiée dans le cas de deux gouttes sessiles [3] [4]. Toutefois, les mécanismes impliquant plus de gouttes restent une question ouverte. Toutes les gouttes doivent fusionner pour obtenir un film continu et éviter la présence de trous ou de défauts. Nous présentons ici des expériences modèles de coalescence réalisées avec un petit nombre de gouttes. Un montage expérimental a été conçu pour déposer automatiquement des gouttes de glycérol sur une plaque de verre selon des motifs précis. La Fig. 1 montre un dépôt de deux gouttes déposées sur une plaque de verre.

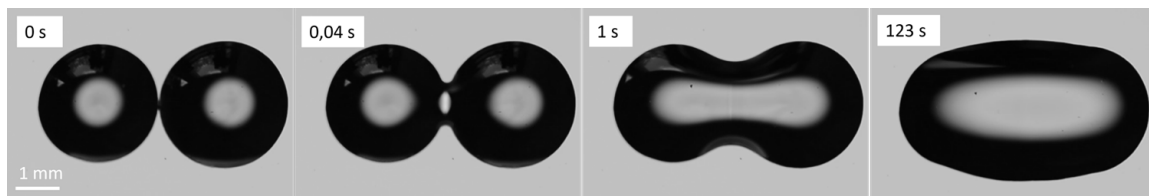


Figure 1. Coalescence de deux gouttes de glycérol sur une plaque de verre.

Nous mesurons la dynamique de coalescence ainsi que les dimensions et la géométrie du dépôt liquide dans l'état final. Au cours de la coalescence, des ponts de liquide se forment entre les deux gouttes. Nos expériences suggèrent que, dans un régime visqueux, la largeur du pont de liquide suit une relaxation exponentielle jusqu'à un état final. Le nombre de gouttes et le motif de dépôt ont une grande influence sur la coalescence. De plus, la présence d'hystérésis d'angle de contact joue un rôle majeur dans la géométrie de l'état final en limitant les mouvements de la ligne triple après coalescence. Prendre en compte la géométrie et la chronologie apporte un nouveau point de vue sur les coalescence multiples.

Références

1. A. DALILI, K. SIDAWI & S. CHANDRA, Surface coverage by impact of droplets from a monodisperse spray, *J. Coat. Technol. Res.*, **17**, 207–217 (2020).
2. B. DERBY, Inkjet Printing of Functional and Structural Materials : Fluid Property Requirements, Feature Stability, and Resolution, *Annu. Rev. Mater. Res.*, **40**, 395–414 (2010).
3. J.F. HERNANDEZ-SANCHEZ, L.A. KUBBERS, A. EDDI & J.H. SNOEIJER, Symmetric and Asymmetric Coalescence of Drops on a Substrate, *Phys. Rev. Lett.*, **109**, 184502 (2012).
4. W.D. RISTENPART, P.M. MCCALLA, R.V. ROY & H.A. STONE, Coalescence of Spreading Droplets on a Wettable Substrate, *Phys. Rev. Lett.*, **97**, 064501 (2006).