

Capture capillaire dans des films liquides de suspensions

Alban Sauret¹, Michael Gomez², & Emilie Dressaire^{3,4}

¹ Surface du Verre et Interfaces, UMR 125, 93303 Aubervilliers, France

² Mathematical Institute, University of Oxford, Woodstock Rd, Oxford, OX2 6GG, UK

³ Laboratoire FAST, Univ. Paris-Sud, CNRS, Université Paris-Saclay, 91405 Orsay, France

⁴ Department of Mechanical and Aerospace Engineering, New York University Tandon School of Engineering, Brooklyn, NY 11201, USA

alban.sauret@gmail.com

Les écoulements de suspensions sont présents dans de nombreuses applications industrielles et géophysiques [1]. Ces écoulements peuvent généralement être décrits par une approche continue en utilisant les relations constitutives décrivant la rhéologie et l'évolution de la viscosité en fonction de la concentration en particules [2,3]. Néanmoins, dans les films liquides minces dont l'épaisseur est du même ordre de grandeur que la taille des particules, ces dernières déforment l'interface air/liquide ce qui conduit à des interactions capillaires locales [4,5]. Lorsque le film liquide s'écoule sur une surface, ces effets modifient notamment le transport de particules qui peuvent ainsi contaminer la surface en adhérant aux parois.

Dans cette étude, nous caractérisons expérimentalement et théoriquement l'influence des interactions capillaires sur transport et le dépôt de particules non-browniennes en écoulement dans un film liquide de suspension. Nous considérons le drainage d'une suspension sous gravité, une situation dans laquelle l'épaisseur du film liquide devient comparable au diamètre des particules. En fonction de la concentration en particules et de leur taille, nous démontrons que la dynamique de drainage présente des comportements qui ne peuvent pas être prédits avec une approche continue, du fait de la capture de particules sur le substrat.

Références

1. Guazzelli, E., & Morris, J. F. (2011). A physical introduction to suspension dynamics (Vol. 45). Cambridge University Press.
2. Bonnoit, C., Darnige, T., Clement, E., & Lindner, A. (2010). Inclined plane rheometry of a dense granular suspension. *Journal of Rheology*, 54(1), 65-79.
3. Boyer, F., Guazzelli, E., & Pouliquen, O. (2011). Unifying suspension and granular rheology. *Physical Review Letters*, 107(18), 188301.
4. Buchanan, M., Molenaar, D., de Villiers, S., & Evans, R. M. L. (2007). Pattern formation in draining thin film suspensions. *Langmuir*, 23(7), 3732-3736.
5. Colosqui, C. E., Morris, J. F., & Stone, H. A. (2013). Hydrodynamically driven colloidal assembly in dip coating. *Physical Review Letters*, 110(18), 188302.