

Instabilité d'une suspension de particules non browniennes oscillant horizontalement.

Y.L. Roht^{1,2}, J-P. Hulin¹, G. Gauthier¹, D. Salin¹, R. Chertcoff², H. Auradou¹ & I. Ippolito².

¹ Univ Paris-Sud, CNRS, Université Paris-Saclay, Lab FAST, Bât 502, Campus Univ, Orsay, F-91405 (France).

² Grupo de Medios Porosos, Facultad de Ingeniería, Paseo Colón 850, 1063, Buenos Aires (Argentina).

lucreroht@gmail.com

En faisant osciller une suspension isodensité de particules sphériques non browniennes dans une cellule de Hele-Shaw rectangulaire d'épaisseur allant de 10 à 25 diamètres de billes, nous avons observé des bandes transverses régulièrement espacées sur toute la longueur de la cellule.

Ces bandes correspondent à des variations de la concentration locale des particules; elles sont observées pour des suspensions denses de fraction volumique variant entre 25 et 37%, pour des amplitudes millimétriques du déplacement du fluide et pour des périodes des oscillations de l'écoulement allant jusqu'à plusieurs secondes. Plusieurs formes de variations du débit d'écoulement au cours du temps ont été comparées (sinusoïdes, triangles, carrés).

La longueur d'onde des bandes dépend peu de la largeur ou de la longueur de la cellule mais elle augmente de ~ 1 à ~ 2 mm lorsque l'épaisseur passe de 0,4 à 1 mm. Une augmentation de la viscosité du fluide porteur ainsi qu'un faible contraste de densité entre les particules et ce fluide influencent peu la longueur d'onde mais réduisent la gamme de valeurs de la période ou de l'amplitude de l'écoulement pour lesquelles elles sont observées.

Nos résultats expérimentaux suggèrent l'importance, dans cette l'instabilité, des renversements du sens de l'écoulement qui se produisent lors des oscillations. Au cours du renversement, on peut en effet attendre une irréversibilité du mouvement des particules due à leurs interactions et conduisant à des effets non linéaires; comme il est effectivement observé, de tels effets n'apparaissent qu'au delà d'une fraction volumique minimale de particules.