

Comportement irréversible de suspensions de fibres non-Brownienne

Maude Ferrari, Mathieu Jenny, Sébastien Kiesgen de Richter

L'étude de la rhéométrie de suspension de fibres non-Brownienne dans un dispositif de Taylor-Couette est faite selon deux approches. La rhéologie globale est analysée de manière classique avec un rhéomètre et les informations sur la rhéologie locale sont déduites des profils de vitesse obtenus par mesures IRM (Imagerie par Résonance Magnétique). Il est ainsi possible de confronter les données rhéologiques locales et globales pour différents taux de cisaillement et fractions volumiques. La rhéologie globale montre qu'à faible concentration la suspension se comporte comme un fluide Newtonien et que lorsque la concentration en fibres augmente, la suspension s'apparente à un fluide à seuil.

A faibles vitesses angulaires, les profils de vitesse obtenus par IRM mettent en évidence un écoulement localisé. Cette observation confirme le comportement de fluide à seuil identifié avec le rhéomètre. La position de l'interface fluide/solide dépend de la fraction volumique et du taux de cisaillement.

L'étude de ces suspensions montre un comportement irréversible. Comme les fibres sont non-Browniennes, la position et orientation des fibres demande une action mécanique pour être modifiées. L'orientation et/ou la migration des fibres est donc un paramètre très important dans la rhéologie de ces suspensions. Tant que la concentration critique en fibres n'est pas atteinte (« Jamming transition »), les profils de vitesse obtenus par IRM peuvent être ajustés avec un modèle Hershel-Bulkley. Nous présenterons l'évolution des trois paramètres rhéologiques en fonction de la fraction volumique et du taux de cisaillement.

Keywords : suspension de fibres, comportement irréversible, IRM