

Vélocimétrie 2D par IRM, extrusion de fluides non Newtoniens

François BERTRAND, Pascal MOUCHERONT, Brooks D.RABIDEAU, Stéphane RODTS, David HAUTEMAYOU, Cedric MEZIERE, Philippe COUSSOT

Laboratoire Navier (LCPC, ENPC, CNRS), 2, Allée Kepler 77420 Champs sur Marne

L'extrusion est un procédé industriel permettant de former des objets en poussant à l'aide d'un piston ou d'une ou plusieurs vis un matériau très « pâteux » à travers un petit orifice ou une filière censés lui donner une section de forme particulière. Certaines briques, certaines pièces préfabriquées de matériaux cimentaires, certaines céramiques, ainsi que de nombreux produits agro-alimentaires et cosmétiques sont fabriqués à l'aide de ce procédé.

Pour autant, la forme et l'aspect de l'extrudat ne sont pas toujours bien maîtrisés. Gonflement viscoélastique, rupture différée des tronçons par thixotropie, migration des plus gros éléments en suspension, blocage et défauts de surface, sont autant de difficultés rencontrées en pratique. Dans ce cadre, l'IRM permet, grâce à son extrudeur insérable, d'obtenir des informations locales pour comprendre l'origine des phénomènes et/ou valider des modèles numériques.

Nous avons développé un dispositif expérimental permettant de réaliser une cartographie 2D de la vitesse de divers fluides traversant une filière. L'étude présentée ici porte sur des fluides non newtoniens tel que le gel de Carbopol (polymère de l'acide acrylique), des pâtes d'argile de Kaolin (matériau à migration de phase) et de Bentonite (matériau thixotrope).

Une comparaison expérimentation / simulation est réalisée et montre l'accord avec le modèle Herschel-Bulkley