

Panaches thermiques dans les fluides à seuil

Davaille A.¹, Gueslin B.², & Massmeyer A.¹

¹ Laboratoire FAST (CNRS UMR 7608 / UPMC / Univ. P-Sud), Bat. 502, rue du Belvedere, Campus Universitaire, 91405 ORSAY)

² IPGP, Rue Cuvier, 75005 Paris

davaille@fast.u-psud.fr

Nous avons mené une étude expérimentale sur le développement des panaches thermiques dans le Carbopol, un fluide rhéofluidifiant, présentant une contrainte seuil. Les panaches sont générés à l'aide d'une source de chaleur ponctuelle. Trois régimes différents sont observés en fonction d'un paramètre caractéristique Y_0 , rapport entre la contrainte d'origine thermique et la contrainte seuil (équivalent à l'inverse du nombre de Bingham). Pour de faibles valeurs de Y_0 , aucun mouvement n'est observé; tandis que pour des valeurs intermédiaires de Y_0 , une cellule de convection apparaît mais elle reste confinée autour de la source de chaleur. Pour de grands Y_0 , cette cellule se déstabilise en panache. Le comportement de ces panaches est épisodique et leur morphologie est très différente du "champignon" classique rencontré dans les fluides newtoniens. Les mesures des champs de température (par cristaux liquides) et de vitesse (par PIV) montre le développement d'un écoulement "bouchon" à l'intérieur de l'anomalie thermique du panache, ce qui explique sa morphologie en "doigt". En outre, le démarrage du panache et sa montée dans la cuve sont précédés par le développement d'une zone d'endommagement. Ces observations apportent de nouvelles contraintes sur la dynamique de la transition liquide-solide dans les gels.