

# Mélange par advection chaotique à l'aide d'un agitateur à double vitesse de rotation

Ahmed Ould El Moctar<sup>1</sup>, Nadine Aubry<sup>2</sup> et Arnaud Goulet<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Thermocinétique UMR CNRS 6607, Ecole Polytechnique de l'Université de Nantes, Rue Ch. Pauc, BP 50609, 44306 Nantes cedex 3, France

<sup>2</sup> NJ Center for Micro-Flow Control, NJIT, University Heights, Newark, NJ 07102-1982, USA

Ce système de mélange par advection chaotique repose sur l'utilisation d'un vortex positionné de façon décentrée dans une cuve cylindrique. Une tige mince en rotation avec la vitesse  $\omega$  simule ce vortex de puissance  $\Gamma$ . Ce vortex se déplace dans une cuve cylindrique de rayon  $r_0$  en faisant des va et vient sur une circonférence déterminée par l'excentricité  $b=r/r_0$ . Trois gouttes de colorant sont initialement injectées en dessous de la surface libre. La tige initialement disposée entre les deux gouttes extérieures est mise en mouvement avec les deux vitesses de rotation (sur elle-même et selon la trajectoire circulaire). Les deux lignes du tableau donnent la répartition du colorant initialement, après 5 périodes et 10 périodes pour deux protocoles de rotation différents. La première ligne correspond à un vortex qui commence par se déplacer de  $\pi/2$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre puis revient de  $\pi/4$ . Dans le second protocole on reprend les mêmes déplacements en commençant par  $\pi/4$  puis en revenant de  $\pi/2$ . Cette expérience correspond aux paramètres  $b=0.6$  et  $\beta=\omega\pi/\Gamma=\pm 1.5$  qui contrôlent le système. Le diagramme de bifurcation montre que selon la valeur du couple  $(b, \beta)$  on peut se trouver dans différentes régions de l'espace des phases avec des points elliptiques et hyperboliques disposés différemment dans le milieu. En inversant le sens du déplacement du vortex ou la rotation de celui-ci, on combine ainsi deux régions différentes et c'est cela qui permet une amélioration importante de la qualité du mélange. De plus, on peut remarquer que selon le protocole choisi, on peut privilégier un bon mélange au voisinage des paroi ou plutôt au centre de la cuve.

