

Chaos lagrangien dans un écoulement de convection confiné $2D$

L. Oteski^{1,2}, Y. Duguet¹ & L. R. Pastur^{1,2}

¹ LIMSI-CNRS, UPR 3251, F-91403, ORSAY CEDEX, FRANCE, ² Université Paris-Sud, F-91405, ORSAY, FRANCE

oteski@limsi.fr

Nous présentons une étude numérique du mélange de traceurs passifs d'un écoulement de convection oscillant en milieu confiné. La géométrie est une cavité différentiellement chauffée $2D$, de rapport d'aspect 2 remplie d'air. L'étude du caractère mélangeant de l'écoulement est conduite sur une plage du nombre de Rayleigh (Ra) où le champ de vitesse est instationnaire, mais périodique en temps à la suite d'une bifurcation de Hopf primaire sur l'état de base conductif. Les fonctions de Melnikov sont utilisées pour prédire l'apparition des régions de mélange principales. Nous montrons que les régions de mélange non-hyperboliques sont caractérisées par la présence de barrières matérielles (de type tores KAM), qui se rompent progressivement à mesure que Ra augmente. En nous basant sur l'extraction d'un grand nombre d'orbites périodiques instables et de leur variétés stables/instables, nous proposons une méthode permettant d'estimer numériquement la fraction de chaos présente dans le système en fonction de Ra . Nous montrons que le mélange, d'abord partiel au voisinage de la première bifurcation, s'effectue dans presque toute la cavité avant la seconde bifurcation de Hopf. Le taux de mélange est évalué numériquement pour les valeurs de Ra les plus élevées [1].

Références

1. Oteski, L., Duguet, Y. and Pastur, L. R., Lagrangian chaos in confined two-dimensional oscillatory convection. *Journal of Fluid Mechanics*, **759** : 489-519 (2014).