

Instabilité convective en milieu inhomogène : la réponse impulsienne dans le sillage sous-critique d'un cylindre.

C. Marais¹, R. Godoy-Diana¹, D. Barkley² & J.E. Wesfreid¹

¹ PMMH, Equipe Instabilités, Contrôle et Turbulence, CNRS ESPCI, Univ. Paris 6 et Paris 7.

² Mathematics Institute, University of Warwick

marais@pmmh.espci.fr

Nous étudions expérimentalement la réponse impulsienne du sillage d'un cylindre en régime sous-critique ($Re < Re_c$), dans un tunnel hydrodynamique. Dans ce régime sous-critique, il existe une région localisée d'instabilité convective qui entraîne une amplification transitoire de toute perturbation initiale. Ce phénomène est dû à l'inhomogénéité du milieu. La réponse de l'écoulement à une perturbation impulsienne est étudiée avec la méthode de Vélocimétrie par Images de Particules (PIV) à deux dimensions. L'évolution du paquet d'ondes est décrite quantitativement à partir des séries temporelles des champs de vitesse calculés, et permet de rendre compte de la croissance transitoire de la perturbation. Nous avons caractérisé le comportement du paquet d'onde en fonction de deux paramètres : le nombre de Reynolds et la force de la perturbation imposée. Pour chaque expérience nous avons déterminé la position en temps et espace de l'amplitude maximale de perturbation, ainsi que les vitesses de groupe et de fronts du paquet d'onde. De plus, l'évolution temporelle de l'énergie montre une croissance algébrique transitoire aux temps courts suivie d'une décroissance exponentielle. La mesure des taux de décroissance associés en fonction du nombre de Reynolds se compare très favorablement à un calcul numérique 2D (DNS).