

Evolution stochastique d'un front turbulent dans un écoulement cisailé

Duguet Yohann

LIMSI-CNRS UPR 3251, Université Paris-Sud, 91403 Orsay
duguet@limsi.fr

L'écoulement de Couette plan, confiné entre deux plaques parallèles qui cisailent le fluide, est un exemple classique où la transition vers la turbulence se produit de manière sous-critique, c'est-à-dire malgré la stabilité linéaire de l'écoulement de base¹. Ici nous nous intéressons à la compétition spatio-temporelle entre la phase turbulente (active) et la phase laminaire (absorbante). En particulier, des simulations numériques montrent que l'interface délimitant ces deux phases, lorsqu'elle est parallèle à l'écoulement moyen, se déplace d'une manière stochastique qui peut être modélisée comme une marche aléatoire continue en temps. L'analyse statistique suggère un processus de diffusion gaussien et permet de déterminer la vitesse moyenne de cette interface en fonction du nombre de Reynolds, ainsi que la valeur seuil au-delà de laquelle la turbulence contamine tout le domaine. Pour les nombres de Reynolds les plus bas, cette dynamique stochastique entre en compétition avec une dynamique de croissance déterministe des perturbations localisées. Cette dernière dynamique inattendue résulte de l'existence d'un régime, dit de *snaking*, où cohabitent de multiples solutions localisées et instables des équations de Navier-Stokes².

Références

1. DAUCHOT, O. & DAVIAUD, F. 1995 Finite amplitude perturbation and spots growth mechanism in plane Couette flow. *Phys. Fluids*, **7**, 335-343
2. MONTROLL, E. W. & WEISS, G. H. 1965 Random walks on lattices. *J. Math. Phys.*, **6**, 167
3. SCHNEIDER, T. M., GIBSON, J. F. & BURKE, J. 2010 Snakes and Ladders : Localized Solutions of Plane Couette Flow *Phys. Rev. Lett.*, **104**, 104501