

De nouvelles expériences dans l'écoulement de Couette plan

Marie Couliou¹ & Romain Monchaux¹

Unité de mécanique, ENSTA-ParisTech, 828 Boulevard des Maréchaux, 91762 Palaiseau Cedex, France
marie.couliou@ensta-paristech.fr

L'écoulement de Couette plan appartient à la classe des écoulements cisailés et se développe, idéalement, entre deux plaques parallèles infinies se déplaçant à la même vitesse U dans des directions opposées. La solution laminaire est connue pour être stable vis à vis de perturbations infinitésimales pour tout nombre de Reynolds $R = Uh/\nu$, où ν est la viscosité cinématique du fluide, U de la vitesse des plaques et h le demi écart entre les deux plaques. Des études expérimentales réalisées dans les années 1990 [?,?] montre qu'une transition sous-critique à la turbulence est néanmoins atteinte pour des valeurs modérées de R . Cette transition implique la coexistence de domaines turbulents et laminaires dont la dynamique spatio-temporelle complexe a été observée dans une certaine gamme $[R_g, R_t]$, avec $R_g \approx 325$ et $R_t \approx 405$ [?].

Un nouveau montage de Couette plan a été réalisé pour pouvoir étudier cette région transitionnelle où les états laminaires et turbulents coexistent. De la Vélocimétrie par Images de Particules (PIV) et des visualisations conventionnelles ont été mises en oeuvre. Les résultats préliminaires nous permettent d'étudier les structures typiques de la région transitionnelle mais ouvre aussi la voie à une analyse statistique quantitative de la dynamique des bouffées turbulentes. Ces croissances et retraits de bouffées turbulentes peuvent être liés à des écoulements grandes échelles qui se trouvent à la frontière laminaire turbulent et que nous avons identifié grâce à nos mesures de PIV.

Références

1. F. DAVIAUD, Subcritical transition to turbulence in plane Couette flow, *Physical Review Letters*, **69**, 2511–2514 (1992).
2. N. TILLMARK, Experiments on transition in plane Couette flow, *Journal of Fluid Mechanics*, **235**, 89–102 (1992).
3. S. BOTTIN, Discontinuous transition to spatiotemporal intermittency in plane Couette flow, *Europhysics Letters*, **43**, 171–176 (1998).