

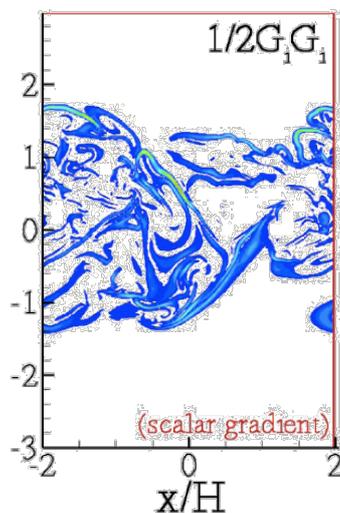
Simulation des grandes échelles (SGE) d'écoulements turbulents : Modélisation du mélange

Le transport d'un scalaire (par exemple, la concentration d'une espèce chimique ou la température) dans un écoulement turbulent est un sujet important pour de nombreuses applications tel que le mélange turbulent, la combustion, ou la dispersion de polluant... Dans ce contexte une quantité importante est la dissipation scalaire qui représente le taux avec lequel la fluctuation du scalaire est dissipée par effet moléculaire. Des précédentes études ont montré que les zones d'intense dissipation scalaire sont de fines régions de type « feuille » (*thin sheet like structures*, en anglais) [1].

Dans le cas de simulation des grandes échelles (SGE), seules les grandes structures de l'écoulement sont directement simulées, les échelles plus petites (en dessous de la taille de maille) doivent être modélisées. Cela permet de simuler avec précision des configurations qui ne sont pas encore accessibles en simulation directe (où toutes les échelles sont explicitement calculées). Dans le contexte de la SGE, la dissipation scalaire sous-maille (la partie de la dissipation scalaire qui n'est pas directement simulée) doit être modélisée. Cette modélisation est de première importance puisque, par exemple, c'est à partir de la dissipation scalaire sous-maille que les réactions chimiques sont évaluées [2].

Pendant le stage, il est proposé de poursuivre des études récentes [3] sur la modélisation de la dissipation scalaire sous-maille. Un jet plan turbulent sera simulé afin de comprendre l'influence de l'inhomogénéité résultant de l'existence de gradients moyens. La dissipation scalaire sous-maille sera d'abord caractérisée avec une attention particulière portée sur la région frontière entre la zone rotationnelle et la zone irrotationnelle du jet (interface turbulent/laminaire). Ensuite, les modèles seront testés à l'aide de la théorie de l'estimateur optimal [4] pour évaluer la meilleure stratégie à adopter en vue de simulations des grandes échelles

Régions d'intense dissipation scalaire dans un jet plan turbulent



Références :

- [1] J. Schumaker et al., J. Fluid Mech., 2005
- [2] H. Pitsch, Ann. Rev. Fluid Mech., 2006
- [3] G. Balarac et al., Phys. Fluids, 2008
- [4] A. Moureau et al., Phys. Fluids, 2006

Responsable stage : Guillaume Balarac
(guillaume.balarac@hmg.inpg.fr)
Collaboration : Carlos da Silva (LASEF, Lisbonne)