

Sonde de vitesse dans un écoulement turbulent de métal liquide

G. Verhille¹, N. Plihon¹, R. Volk¹, & J.-F. Pinton¹

Laboratoire de l'ENS Lyon, 46 Allée d'Italie, 69007 Lyon
gautier.verhille@ens-lyon.fr

En turbulence, la connaissance expérimentale du champ de vitesse est primordiale tant d'un point de vue des applications (amélioration d'un mélange, dispersion de polluant...) que théorique (validation de modèle...). Il existe de nombreuses techniques qui permettent de mesurer un champ de vitesse dans des écoulements en eau et en air. Certaines permettent des mesures en un point : les fils chauds [1], la LDV (Vélocimétrie Laser Doppler) [2]. D'autres, comme la Vélocimétrie par Imagerie de Particule (PIV) [3], permettent des mesures en volume. Les métaux liquides sont à la fois opaques et très bon conducteurs thermiques, ce qui interdit l'utilisation des techniques précédemment citées.

La collaboration VKS entre l'ENS Paris, l'ENS Lyon et le CEA de Saclay a permis l'observation d'une dynamo turbulente en sodium liquide en 2006 [4]. Les études préalables d'optimisation ont été réalisées en eau. La compréhension fine des mécanismes dynamo (en particulier la saturation) nécessite la connaissance du champ de vitesse et de l'interaction entre le champ magnétique et l'écoulement. C'est pourquoi, nous avons développé une sonde de vitesse basée sur la loi d'Ohm généralisée $\mathbf{j} = \sigma(\mathbf{E} + \mathbf{v} \wedge \mathbf{B})$. Ce type de sonde, appelée sonde vivès, a déjà été utilisé afin de déterminer des vitesses moyennes sans étudier les fluctuations de vitesse [5].

Nous présenterons des résultats expérimentaux (pdf, spectre) sur la calibration de la sonde dans un écoulement de Von Kármán en contra et co-rotation dans du gallium liquide.

Références

1. C. SIMAND, Etude de la turbulence inhomogène au voisinage d'un vortex intense, *Thèse de doctorat*, **ENS Lyon**, Novembre 2002
2. F. RAVELET Bifurcations globales hydrodynamiques et magnétohydrodynamiques dans un écoulement de Von Kármán turbulent, *Thèse de doctorat*, **Ecole doctorale Polytechnique Filière mécanique**, Septembre 2005
3. R. MONCHAUX Mécanique statistique et effet dynamo dans un écoulement de von Kármán turbulent, *Thèse de doctorat*, **Université de paris 7-Denis Diderot**, 2007
4. R. MONCHAUX *et al*, Generation of magnetic field by dynamo action in a turbulent flow of liquid sodium, *Physical Review Letter*, **98**, 044502 (2007).
5. A. CRAMER *et al*, Experimental study on the sensitivity and accuracy of electric potential local flow measurement, *Flow measurement and instrumentation*, **17**, 1-11 (2006).