

Simulations numériques directes de la dynamo dipolaire axisymétrique de l'expérience de Von-Kármán-Sodium

C. Nore¹, D. Castanon Quiroz², L. Cappanera^{1,2} & J.-L. Guermond²

¹ Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur, LIMSI, CNRS, Univ. Paris-Sud, Université Paris-Saclay, Bat 508, Campus Universitaire 91405 Orsay

² Department of Mathematics, Texas A& M University 3368 TAMU, College Station, TX 77843-3368, USA
`caroline.nore@limsi.fr`

Pour la première fois, des simulations numériques directes des équations de la magnétohydrodynamique sont menées dans une configuration réaliste de l'expérience de Von-Kármán-Sodium. Les turbines sont représentées à l'aide d'une méthode de pseudo-pénalisation nouvellement implémentée dans notre code de recherche SFEMaNS [1]. Le seuil de l'effet dynamo est obtenu en fonction de la perméabilité magnétique des turbines : il diminue quand cette dernière augmente. L'écoulement est aussi étudié en fonction du nombre de Reynolds Re basé sur la fréquence des turbines : il est stationnaire à faibles Re , instationnaire et turbulent à grands Re . A faibles Re , deux familles distinctes de champ magnétique existent ; à grands Re , une seule famille persiste qui est caractérisée par la domination d'un champ magnétique axisymétrique dipolaire axial au cœur de l'écoulement et azimutal près des turbines, quelles que soient les conditions aux limites imposées sur les parois de l'expérience [2].

Références

1. J.-L. Guermond, R. Laguerre, J. Léorat, and C. Nore. Nonlinear magnetohydrodynamics in axisymmetric heterogeneous domains using a Fourier/finite element technique and an interior penalty method. *J. Comput. Phys.*, 228 :2739–2757, 2009.
2. Nore, C., Castanon Quiroz, D., Cappanera, L., and Guermond, J.-L. Direct numerical simulation of the axial dipolar dynamo in the von Kármán Sodium experiment. *EPL*, 114 (6) : 65002, 2016.