

Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »

Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars 2012)

Proposition de stage pour l'année 2011-2012 (**ne pas dépasser 1 page**)

Date de la proposition :

Responsable du stage / internship supervisor:			
Nom / name:	VERMARE	Prénom/ first name :	LAURE
Tél :	04 42 25 49 92	Fax :	
Courriel / mail:	laure.vermare@lpp.polytechnique.fr		
Nom du Laboratoire / laboratory name:	Laboratoire de Physique des Plasmas (LPP)		
Code d'identification :	Organisme : CNRS UMR7648		
Site Internet / web site:	www.lpp.polytechnique.fr		
Adresse / address:	Ecole Polytechnique, route de Saclay, 91128 Palaiseau cedex		
Lieu du stage / internship place:	IRFM CEA Cadarache		

Titre du stage / internship title:

Turbulence à petite échelle et transport électronique dans les plasmas de tokamak

Résumé / summary

Comprendre et contrôler la turbulence dans les plasmas de tokamaks sont des objectifs prioritaires des recherches en fusion contrôlée, en particulier pour ITER. Le transport turbulent dégrade en effet la qualité du confinement magnétique. Il a un impact crucial sur le dimensionnement et la viabilité économique d'un futur réacteur. Les instabilités à l'origine de ce brassage turbulent, leurs mécanismes, ne sont pas encore complètement élucidées. En particulier, la compréhension du lien entre la turbulence qui se développe à petite échelle au sein des plasmas de tokamak et le transport électronique de la chaleur nécessite des mesures précises des fluctuations à ces échelles.

Le LPP a développé une collaboration de longue date sur l'observation et l'analyse de la turbulence avec l'Institut de Recherches sur la Fusion Magnétique (IRFM) à Cadarache. Des systèmes de rétro-diffusion Doppler ont été construits par l'équipe et installés sur le tokamak Tore Supra. Cette technique, basée sur la rétro-diffusion d'une onde électromagnétique dans la gamme micro-onde, permet de détecter les fluctuations dans le plasma avec une sélectivité en échelle spatiale sur une large gamme d'échelles de la turbulence, et d'étudier la dynamique du mouvement turbulent.

Bien que les instabilités principales qui se développent dans les plasmas de tokamak, couvrant une large gamme d'échelles depuis le rayon de giration électronique (cinquante microns) jusqu'au rayon de giration des ions (quelques millimètres), soient bien identifiées, de nombreuses questions restent sans réponses. En particulier, les petites échelles font l'objet d'un débat actif, elles pourraient jouer un rôle fondamental dans le transport électronique, ce qui aurait un impact important dans un plasma en combustion, où ce seront les électrons qui seront chauffés par les particules alpha.

L'objet du stage proposé est d'établir le lien entre le transport de la chaleur et les caractéristiques de la micro-turbulence lors de décharges dédiées à la déstabilisation des modes électroniques. Ce sujet sera traité en abordant les différents aspects : mesures de fluctuations de densité par rétro-diffusion Doppler, stabilité des modes électroniques via des simulations gyrocinétiques et étude du transport de chaleur avec le code CRONOS.

Ce stage se déroulera à Cadarache, au cœur de l'équipe Tore Supra, en interaction avec les divers physiciens impliqués dans cette thématique. Ce travail de stage pourra être poursuivi par un travail de thèse

Toutes les rubriques ci-dessous doivent obligatoirement être remplies

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : OUI

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: bourse ministère

Lasers et matière		Lumière, Matière : Mesures Extrêmes	
Optique de la science à la technologie		Plasmas : de l'espace au laboratoire	X