

CEA/CADARACHE

DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE (DSM)

INSTITUT DE RECHERCHE SUR LA FUSION PAR CONFINEMENT MAGNETIQUE (IRFM)

CEA/Cadarache - 13108 St Paul-lez-Durance Cedex

Visitez notre site Web : <http://www-fusion-magnetique.cea.fr>

PROPOSITION DE STAGE 2014

Nom du Responsable du Stage : Christophe Gil	e-mail : Christophe.gil@cea.fr
	téléphone : 04 42 25 49 26
	secrétariat : 04 42 25 45 55
Équipe de Recherche : IRFM/SCCP/GSEM	

Niveau du stage : MASTER, INGENIEUR

Durée du stage : 3-6 mois

Titre : Analyse et traitement du signal du diagnostic interférométrie-polarimétrie infrarouge pour les plasmas de JET

Contexte et objectifs : La fusion par confinement magnétique a pour objectif la production d'électricité en utilisant des réactions similaires à celles qui produisent l'énergie des étoiles. Elle consiste à confiner à l'aide de champs magnétiques intenses un milieu (plasma) dont la température est de l'ordre de celle des étoiles, afin d'amorcer des réactions de fusion thermonucléaires de façon régulée.

La connaissance des profils de densité électronique et de courant du plasma est un élément fondamental pour réaliser des décharges performantes dans un réacteur de fusion contrôlée (tokamak).

Le diagnostic d'interférométrie-polarimétrie infrarouge lointain permet de calculer le profil de densité électronique par interférométrie en mesurant le déphasage d'une onde qui a traversé le plasma et de calculer le profil de courant par polarimétrie en mesurant les variations de polarisation et d'ellipticité de cette onde.

Les calculs pour les mesures de densité électronique et de courant sont effectués actuellement en temps réel par des processeurs FPGA avec deux algorithmes indépendants. Des cartes utilisant ces algorithmes sont prévues pour le redémarrage du tokamak Tore Supra, sont installées sur le tokamak de JET depuis 2012 et acquièrent en routine pendant les campagnes expérimentales plasma. Une analyse statistique des informations fournies est nécessaire pour valider les algorithmes et en proposer des améliorations, en particulier en utilisant la synergie entre les données interférométrie et polarimétrie.

Le but du stage sera :

- De quantifier la fiabilité des algorithmes existants par des analyses statistiques des données expérimentales de JET et de comprendre les origines des défauts éventuels par simulation post-processing
- De proposer et tester des améliorations d'algorithme en utilisant simultanément toutes les informations sur la phase et sur polarisation et sur l'ellipticité

Nature du travail à réaliser par l'étudiant :

Compréhension du diagnostic interférométrie-polarimétrie

Analyse et reconstruction des signaux expérimentaux

Proposition d'amélioration des techniques

Domaine de spécialité, compétences : Physique, Instrumentation

Programmation en Matlab et Fortran

Prolongement possible thèse : NON