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

SUJET DE THÈSE 2011

Nom du Responsable de thèse : Patrick Tamain / Philippe Ghendrih	**e-mail :**	patrick.tamain@cea.fr
	téléphone :	04 42 25 26 16
	secrétariat :	04 42 25 63 40
Équipe de Recherche : SIPP/GP2B		

Titre du sujet de thèse : Reconstruction synthétique des mesures expérimentales dans le plasma de bord des tokamaks

Résumé du sujet :

La question du transport dans le plasma de bord des tokamaks demeure l'une des principales inconnues pour les machines à l'avenir et en particulier ITER. La compréhension des mécanismes physiques expliquant les flux de particules et d'énergie dans la partie extérieure du plasma est fondamentale pour la détermination et l'optimisation des performances fusion ainsi que de l'espérance de vie des composants face au plasma. Une importante base de données a été recueillie au cours des deux dernières décennies sur les profils et les fluctuations de densité, de température ou de vitesse, en s'appuyant en grande majorité sur l'utilisation de sondes de Langmuir, souvent mobiles. Toutefois, l'interprétation de ces mesures n'est pas toujours évidente et s'appuie souvent sur des hypothèses douteuses pour remonter à des données directement comparables aux modèles et résultats de codes. Les récents progrès réalisés dans les modèles numériques permettent de s'attaquer au problème de l'autre côté. Au lieu d'interpréter les signaux expérimentaux sur la base de modèles simples, on peut utiliser la sortie des codes de transport pour simuler le signal que l'on s'attendrait à observer avec tel ou tel diagnostic. Une telle méthode est appelée reconstruction synthétique de diagnostique.

Ce sujet de thèse vise à développer et étudier des diagnostiques synthétiques pour le plasma de bord afin d'être en mesure de comparer directement les résultats des codes avec les expériences. L'accent principal sera mis sur des sondes de Langmuir, notamment montés sur des dispositifs mobiles, mais la généralisation à d'autres diagnostics physique bord (par exemple, la réflectométrie) est également enviagée. Une des questions centrales qui sera étudiée est celle de l'interprétation des mesures des sondes dans les plasmas turbulents. La plupart des travaux existants a été réalisée dans des plasmas laminaires et la présence de turbulence soulève plusieurs questions. Comment les valeurs moyennes de la fluctuation des signaux se compare-t-elle à celle des profils moyens réels? A quel point la présence de la sonde elle-même peut-elle perturber la mesure? Comment interpréter les mesures obtenues avec des sondes à géométrie complexe (par exemple pour mesurer les vitesses avec des sondes Gundestrup) dans un plasma fortement fluctuant? Le travail consistera à adapter les modèles existants et les codes pour simuler l'impact d'une sonde sur le plasma ainsi que le signal qu'elle produirait. Des outils numériques spécifiques seront également développés. Les résultats seront ensuite comparés avec les données expérimentales existantes du tokamak Tore Supra ou issues de collaborations avec d'autres machines. La conception et la participation à des expériences dédié est également envisageable.

Compétences souhaitées : titulaire d'un master en physique et/ou d'un diplôme d'ingénieur, connaissances en physique des plasmas et en programmation / méthodes numériques

Intitulé du master préconisé : master fusion