

**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 2014

<b>Nom du Responsable de thèse :</b>  Clarisse Bourdelle	<b>e-mail :</b> Clarisse.bourdelle@cea.fr
	<b>téléphone :</b> 04 42 25 6136
	<b>secrétariat :</b> 04 42 25 62 22
<b>Équipe de Recherche :</b> SCCP/GSEM	

**Titre du sujet de thèse :** Source et transport du Tungstène dans un tokamak à paroi métallique en présence de chauffage électronique

### Résumé du sujet :

- Contexte:** depuis 2011 le plus grand tokamak du monde, JET (GB), opère avec une paroi métallique (Tungstène dans le divertor et Béryllium sur les parois, comme prévu dans ITER). Un autre tokamak européen (ASDEX Upgrade, Allemagne) fonctionne avec une paroi et un divertor en Tungstène. En France, l'installation d'un divertor Tungstène dans Tore Supra a commencé (le projet WEST). Dans ce contexte, il est essentiel d'étudier le transport du Tungstène du divertor vers le plasma. En effet, le Tungstène doit être évité dans le cœur car c'est un élément très rayonnant et qui donc peut refroidir le plasma. Dans JET et ASDEX Upgrade, différents moyens d'éviter l'accumulation du Tungstène au cœur du plasma sont étudiés. En particulier, le chauffage central des électrons a été démontré comme étant très efficace ASDEX Upgrade et plus récemment à JET. Comprendre les mécanismes mis en jeu en présence de chauffage électronique est essentiel pour améliorer nos capacités d'extrapolation vers WEST et ITER.
- But :** Le but de cette thèse est de commencer à modéliser de façon consistante le comportement du Tungstène au cours d'un scénario plasma. Cette analyse nécessite de modéliser la source, donc les interactions entre le plasma et la paroi ; et le transport, en tenant compte des collisions, de la turbulence et de l'impact de la MHD. L'intégration de ces différents aspects se fera à l'aide de différents outils numériques tous couplés à une plateforme européenne de codes, l'« European Transport Solver ». Des plasmas expérimentaux de JET (GB) et d'ASDEX Upgrade (Allemagne) seront modélisés, et une attention particulière sera portée à l'effet du chauffage électronique sur le comportement du Tungstène. Les résultats des travaux de la thèse permettront de progresser dans la compréhension et donc dans la capacité de modélisation prédictive utile à WEST et ITER.

**Compétences souhaitées :** Le sujet est vaste et requiert une grande curiosité scientifique et une très bonne capacité de synthèse. De plus il requiert d'interagir avec des équipes expérimentales à JET et ASDEX Upgrade ainsi que de dialoguer avec des théoriciens. Une aisance pour un travail collaboratif est donc souhaitée.

**Intitulé du master préconisé :** Master de physique des plasmas