



SUJET DE STAGE 2017

Simulation du dépôt de chaleur dans les espaces inter-composants

Nom du responsable : Y. Corre	e-mail :	yann.corre@cea.fr
	page web :	
	téléphone :	04 42 25 49 81
	secrétariat :	04 42 25
Équipe de Recherche : Groupe de protection de la première paroi		

Formation recherchée / recommandée : Master, Ingénieur

Intitulé du master préconisé : Master fusion par confinement magnétique

Poursuite en thèse possible ?

Oui → Impact de la géométrie et de l'alignement des cibles en tungstène sur la génération de points chauds dans WEST

Détail du stage :

Un des défis soulevé par le tokamak ITER concerne la conception et l'exploitation des composants face au plasma qui devront supporter des flux de chaleur très élevés (jusqu'à 10MW.m^{-2} en régime stationnaire). Ces composants sont activement refroidis et composés de cibles en tungstène. Le sujet de stage est motivé par l'optimisation fine de la géométrie des cibles en tungstène (notamment via le profilage de la surface pour pallier aux problèmes de désalignement des composants). En effet, un désalignement de quelques dixièmes de millimètre sur ces composants de grande taille est suffisant pour générer localement des flux de chaleur excessifs et amener à la fusion du composant, contraignant le domaine opérationnel de la machine. Le projet WEST (*Tungsten (W) Environment in Steady-state Tokamak*), qui repose sur la transformation du tokamak Tore Supra en machine métallique activement refroidie avec des composants face au plasma et des cibles en tungstène basées sur le même concept que celui utilisé pour ITER, représente l'occasion d'étudier l'effet de la géométrie des composants sur la génération des points chauds. L'objectif du stage est de modéliser le chargement thermique du composant en fonction des multiples géométries des cibles (avec ou sans profilage de la surface) et des équilibres magnétiques (angle d'attaque des lignes de champ magnétiques, ombrage magnétique, position du plasma).

Un premier code permettant de projeter le flux de chaleur transporté le long des lignes de champ magnétiques sur la surface du composant sera utilisé comme point de départ (modélisation simplifiée au maximum). Pour affiner la description, un second code décrivant le mouvement cyclotronique des particules chargées sera utilisé pour notamment dissocier les contributions des ions et des électrons et surtout simuler le dépôt de chaleur dans les espaces entre composants. Les calculs seront appliqués aux différents régimes opérationnels explorés expérimentalement dans WEST pour tester les codes et les hypothèses en fonction des paramètres plasma.

Plan du stage :

1. Analyse des mesures de planéité et d'assemblage (données du palpeur point par point)
2. Modélisation du dépôt de chaleur sur les composants pour les principales configurations magnétiques de WEST
3. Modélisation de l'effet induit par le mouvement cyclotronique des ions et des électrons.