



## OFFRE DE STAGE / ALTERNANCE

\* Champ bloquant

### Information générales

Entité de rattachement*	SPPF/GTS
Référence interne/ Plan Emploi	Sans objet
Description de l'unité	<p>L'Institut de Recherche sur la Fusion par Confinement Magnétique est l'un des départements de la Direction de la Recherche Fondamentale du CEA. Depuis plus de 50 ans, son rôle est de mener des recherches sur une nouvelle source d'énergie : la fusion par confinement magnétique, en s'associant avec le programme Fusion européen. L'IRFM est installé sur le Centre CEA de Cadarache. Les activités de L'IRFM sont structurées autour de trois axes de recherches de développement :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- contribuer à la réalisation du projet ITER et ceux de l'Approche Elargie (tokamak JT-60SA principalement),</li><li>- préparer l'opération scientifique d'ITER, à travers des activités d'expérimentation et de contrôle, ainsi que de théorie et de modélisation,</li><li>- établir les bases du futur réacteur de fusion.</li></ul> <p>Ces activités sont intimement connectées à un effort tout particulier de formation des générations futures de physiciens et de technologues de la fusion. L'IRFM a à sa disposition de nombreuses plateformes de R&amp;D et de tests, dont le tokamak WEST (pour Tungsten (w) Environment Steady-State Tokamak), transformation de Tore Supra en banc de test pour ITER, le nouveau tokamak du CEA va permettre de tester l'un des composants clé d'ITER et de poursuivre les recherches en physique des plasmas, dans un contexte international grâce aux nombreuses collaborations mises en place.</p>
Délai de traitement	3 mois

### Description du poste

Domaine*	Physique du noyau, atome, molécule
Intitulé de l'offre*	Energetic particle losses in WEST
Sujet de stage*	<p>Utilisation d'un code de suivi de particules (GCT) pour l'estimation des pertes de particules sur la paroi du tokamak WEST</p>
Description de l'offre*	<p>Les pertes de particules, i.e. les particules quittant le plasma confiné, causent des flux de chaleurs sur les composants face à plasma (PFC : plasma facing component) des machines de fusion par confinement magnétique. Ce phénomène peut avoir pour conséquence des flux très élevés, particulièrement lorsque les particules perdues sont énergétiques, i.e. sont caractérisées par des énergies très supérieures à celles des autres particules du plasma (espèces thermitiques). Pour s'assurer qu'un réacteur est opéré de manière sûre, il est important de pouvoir prédire ces flux de chaleur associés aux pertes en fonction des conditions de plasma et du niveau de puissance injecté par les systèmes de chauffage auxiliaire. Ceci peut être réalisé en suivant les particules depuis leur position initiale jusqu'à l'endroit où elles rencontrent les PFCs. En analysant plusieurs types de particules énergétiques, et en effectuant les moyennes appropriées, il est possible d'obtenir une estimation des flux de chaleur.</p> <p>GCT (Guiding-Center Tracking), un code cinétique récemment développé à l'Université Aix-Marseille et au CEA Cadarache, peut être utilisé pour cette application. Il intègre les trajectoires des particules en 5D (3 coordonnées de position + 2 de vitesses) en prenant en compte l'équilibre, les profils des différentes espèces et d'éventuelles perturbations du champ magnétique de confinement. WEST, le tokamak en opération à Cadarache, est caractérisé par un niveau de modulation du champ magnétique (couramment appelé ripple) résultant du nombre fini de bobines toroidales relativement élevé. Les pertes associées peuvent être assez grandes, d'autant que WEST utilise de manière routinière des niveaux élevés de puissance de chauffage par ondes radiofréquence (RF), ce qui crée des populations d'ions et d'électrons énergétiques substantielles. Il est donc crucial d'estimer les flux de chaleur associés dans les plasmas à haute puissance de WEST.</p> <p>Le stage proposé a pour but d'appliquer GCT à WEST, et d'en déduire les flux de chaleur sur les PFC. Le travail consistera à utiliser GCT pour estimer les pertes en fonction du ripple, de la puissance RF, du scénario plasma... Ces simulations seront comparées aux valeurs expérimentales lorsque c'est possible puis utilisés pour obtenir des lois d'échelles, permettant d'obtenir les dépendances des flux de chaleur en fonction des paramètres principaux de manière explicite et rapide. Le résultat du stage est la capacité à prévoir sous quelles conditions WEST est opéré en conditions sûres, et l'optimisation des scénarios plasma de manière à minimiser les pertes de particules associées au ripple.</p>
Moyens / Méthodes / Logiciels	Fortran, parallel computing
Profil du candidat	Physique avec des connaissances en calculs haute performance

### Localisation du poste à pourvoir

Site	Cadarache
Lieu	F-13108 SAINT PAUL LEZ DURANCE cedex

### Critères candidat

Diplôme préparé	Bac+5 - Master 2
Formation recommandée	Plasma physics
Possibilité de poursuite en thèse	non

### Programme

Segment CEA	Fusion nucléaire
-------------	------------------

### Langues

Langues souhaitées*	Anglais
Niveaux*	Courant

### Suivi RH

Suivi par (nom du tuteur)	Coquillat Anne
Disponibilité de poste*	