

## **Avis de Soutenance**

François ORAIN

Soutiendra publiquement (en Anglais) ses travaux de thèse intitulés

### ***Le contrôle des Edge Localized Modes (ELMs) par les Perturbations Magnétiques Résonantes dans les plasmas de tokamaks***

Soutenance prévue le **vendredi 28 novembre 2014** à 09h30

Salle René Gravier, bât 506, CEA, Centre de Cadarache

#### **Composition du jury**

Dr. Marina BECOULET	CEA Cadarache, IRFM, Saint Paul lez Durance, France	Directrice de thèse/Responsable CEA
Prof. Sibylle GÜNTER	Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, Garching, Allemagne	Rapporteuse
Prof. Howard WILSON	York Plasma Institute, York, Royaume-Uni	Rapporteur
Prof. Peter BEYER	Physique des Interactions Ioniques et Moléculaires, Université d'Aix-Marseille, France	Examineur
Dr. Guido HUYSMANS	ITER Organization, Saint Paul lez Durance, France	Examineur

#### **Résumé :**

Dans les tokamaks, des instabilités du plasma nommées ELMs (pour « Edge Localized Modes ») provoquent la relaxation quasi-périodique du profil de pression au bord. Les larges flux de chaleur induits par ces relaxations d'ELMs, susceptibles d'être néfastes pour le divertor dans ITER, rendent le contrôle des ELMs indispensable. Une méthode de contrôle prévue pour ITER est l'application de Perturbations Magnétiques Résonantes (RMPs), capables de mitiger ou supprimer les ELMs dans les tokamaks actuels. Néanmoins, une meilleure compréhension de l'interaction entre les ELMs, les RMPs et les écoulements du plasma est nécessaire pour interpréter les résultats expérimentaux et faire des prédictions fiables pour ITER.

Dans ce contexte, la simulation non-linéaire des ELMs et des RMPs a été réalisée avec le code de MHD réduite JOREK, en géométrie toroidale incluant le point-X et la « Scrape-Off Layer ». Les effets bi-fluides diamagnétiques, la friction poloidale néoclassique et une source de rotation parallèle ont été implémentés dans JOREK afin de décrire de façon cohérente les écoulements du plasma et de simuler la pénétration des RMP en prenant en compte la réponse du plasma.

Dans un premier temps, la réponse du plasma aux RMPs (sans ELMs) sera exposée dans le cas des tokamaks JET, MAST et ITER, en géométrie réaliste et avec des paramètres expérimentaux typiques.

Ensuite, la dynamique cyclique de relaxation et reconstruction du piédestal induite par les ELMs (sans RMPs), modélisée pour la première fois en géométrie réaliste, sera présentée.

Enfin, les premières simulations de la mitigation ou de la suppression des ELMs par les RMPs seront présentées.