

DRF : Sujet de thèse SL-DRF-21-0556

DOMAINE DE RECHERCHE

Physique des plasmas et interactions laser-matière / Physique corpusculaire et cosmos

INTITULÉ DU SUJET

Interaction turbulence-neutres et impact sur les régimes en densité dans le plasma de bord des tokamaks

RÉSUMÉ DU SUJET

La stratégie de gestion des flux de chaleur extrêmes vers la paroi des réacteurs de fusion magnétique repose sur la dissipation de l'énergie du plasma par interaction avec le gaz neutre présent au bord du plasma principalement du fait de la recombinaison du plasma en contact avec des matériaux solides. La physique en jeu consiste en un équilibre entre le transport du plasma, dominé par la turbulence, et les réactions atomiques et moléculaires. La modélisation de cette phénoménologie extrêmement non linéaire est nécessaire pour la conception et la définition de l'espace opérationnel des futurs dispositifs comme ITER. Elle requiert l'utilisation de codes numériques traitant de manière auto-cohérente les mécanismes associés, ce qui n'a encore jamais été fait. L'IRFM et AMU ont co-développé un tel outil numérique, le code SOLEDGE3X-EIRENE, qui offre la capacité de modéliser le transport turbulent de manière auto-cohérente et la dynamique des particules neutres dans une géométrie 3D réaliste. Ce projet de thèse vise à exploiter les capacités uniques offertes par cet outil afin d'analyser l'interaction mutuelle entre le transport turbulent et les neutres dans le cadre des régimes en densité du plasma de bord des tokamaks. Le travail reposera sur des simulations numériques exécutées sur des supercalculateurs de classe mondiale. Leurs résultats seront analysés afin de comprendre la phénoménologie sous-jacente et de la comparer aux tendances expérimentales. En fonction du goût et des capacités du candidat retenu, il pourra également inclure un bras numérique (amélioration du code) ou expérimental (expériences dédiées sur le tokamak WEST ou machines partenaires européennes).

FORMATION NIVEAU MASTER RECOMMANDÉ

Master 2, with specialization in magnetic fusion or plasma physics

INFORMATIONS PRATIQUES

Institut de recherche sur la fusion par confinement magnétique

Service Intégration Plasma Paroi

Groupe Physique du Plasma de Bord

Centre : Cadarache

Date souhaitée pour le début de la thèse : 01/11/2021

PERSONNE À CONTACTER PAR LE CANDIDAT

Patrick Tamain

CEA

DRF/IRFM/SPPF/GDIPP

CEA Cadarache

IRFM/SPPF bat 508

13108 St Paul lez Durance Cedex

FRANCE

Téléphone : +33 4 42 25 26 16

Email : patrick.tamain@cea.fr

UNIVERSITÉ / ÉCOLE DOCTORALE

Aix-Marseille Université

Physique et Sciences de la Matière - Aix-Marseille Université -

DIRECTEUR DE THÈSE

Yannick Marandet

CNRS Aix-Marseille Université

PIIM

Centre de St. Jérôme, F-13397 Marseille, Cedex-20, France