

DRF : Sujet de thèse SL-DRF-19-0498

DOMAINE DE RECHERCHE

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

INTITULÉ DU SUJET

Caractérisation de l'ablation des glaçons d'hydrogène pour l'alimentation en combustible des machines de fusion thermonucléaire

RÉSUMÉ DU SUJET

L'alimentation en combustible des futures machines de fusion par confinement magnétique sera faite par injection de glaçons (billes de glace de deutérium et/ou tritium injectées à quelques centaines de mètres par seconde). Mais comme reproduire les conditions qui y régneront est impossible expérimentalement, toute prédiction ne peut être basée que sur des simulations. Il est donc nécessaire de valider soigneusement les codes d'ablation/déposition pour une extrapolation fiable. Une injection de glaçons se compose de deux phases : l'ablation (sublimation) du glaçon et l'homogénéisation de la matière déposée. Si la phase 2 est bien diagnostiquée, il n'en est pas de même de la phase 1 : les densité, température et dynamique de l'ionisation dans les nuages déposés ont été rarement déterminées, et toujours avec des approximations importantes. Ce projet vise à combler ce vide. Il comprend la participation à (1) la mise en œuvre d'un diagnostic et (2) aux campagnes expérimentales sur plusieurs machines, (3) la détermination des paramètres physiques du nuage. Les résultats seront systématiquement comparés aux prédictions des codes dans le but d'améliorer ceux-ci pour une meilleure description de la physique en jeu (écart à l'équilibre thermodynamique, fractionnement du nuage d'ablation en globules indépendants). Ce sujet s'intègre dans l'action entreprise par le groupe "Integrated Operation Scenario" de l'"International Tokamak Program Activity" pour valider les codes simulant l'alimentation des machines de fusion par injection de glaçons, le but ultime étant la construction d'un méta-modèle permettant un calcul rapide de la source de matière effective fonction des paramètres d'injection des glaçons et des caractéristiques du plasma.

FORMATION NIVEAU MASTER RECOMMANDÉ

Tout master de physique générale

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 : 01/10/2019

PERSONNE À CONTACTER PAR LE CANDIDAT

Bernard PEGOURIÉ

CEA

DRF/IRFM/SPPF/GDIPP

CEA/Cadarache

Téléphone : 00442254551

Email : bernard.pegourie@cea.fr

UNIVERSITÉ / ÉCOLE DOCTORALE

Aix-Marseille Université

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

EN SAVOIR PLUS

http://www-irfm.intra.cea.fr/sppf/Phoce/Vie_des_labos/Ast/ast_groupe.php?id_groupe=514

<http://www.nifs.ac.jp/en/helical/hdpprd.html>

DIRECTEUR DE THÈSE

Bernard PEGOURIÉ

CEA

DRF/IRFM/SPPF/GDIPP

CEA/Cadarache