

CEA/CADARACHE

DIRECTION DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE (DRF)

INSTITUT DE RECHERCHE SUR LA FUSION PAR CONFINEMENT MAGNETIQUE (IRFM)

CEA/Cadarache - 13108 St Paul-lez-Durance Cedex

Visitez notre site Web : <http://irfm.cea.fr>

## PROPOSITION DE STAGE 2016-2017

Nom du Responsable du Stage :  Patrick MAGET	e-mail : patrick.maget@cea.fr
	téléphone : 04 42 25 49 88
	secrétariat : 04 42 25 62 22
Équipe de Recherche : IRFM/SPPF/GTS	

Niveau du stage : M2

Durée du stage : 5/6 mois

### sujet du stage :

**Titre :** Transport d'impuretés en présence d'un îlot magnétique /  
*Impurity transport in presence of a Magnetic island*

#### **Contexte et objectifs :**

La fusion par confinement magnétique vise à produire de l'électricité en confinant à l'aide de champs magnétiques intenses un milieu ionisé (plasma) dont la température est de l'ordre de celle des étoiles, dans une enceinte torique appelée tokamak. Des instabilités peuvent s'y développer sous la forme d'îlots magnétiques : ils dégradent la qualité du confinement énergétique, et influent également sur le transport des particules, notamment les impuretés lourdes. Celle-ci sont issues de l'interaction du plasma avec les parois du tokamak, et on observe que leur progression vers le cœur du plasma est accélérée lors de l'apparition d'îlots magnétiques.

L'objectif du stage est de comprendre, sur la base des équations de transport de particules puis à l'aide d'outils numériques, comment la présence de l'îlot influe sur le transport des impuretés.

*Fusion by Magnetic confinement is aimed at producing electricity by confining in high intensity magnetic fields a ionised medium (plasma) at temperature comparable to that existing in stars, in a toroidal device called tokamak. Instabilities can develop under the form of magnetic islands that degrade the quality of energy confinement, and modify particle transport, in particular heavy impurities. These are produced by the interaction between the plasma and the tokamak wall, and it is observed that their progression towards the plasma core is accelerated in presence of a magnetic island.*

*The objective of the Internship is to understand, on the basis of the particle transport equation and with the support of numerical tools, how the island acts on impurity transport.*

#### **Nature du travail à réaliser par l'étudiant :**

Le travail va consister à établir un modèle heuristique pour le flux d'impureté en présence d'un îlot magnétique, et à mener des simulations avec un code non linéaire afin de vérifier sa validité. Le code simule l'évolution des champs (magnétique, électrique), des particules, du moment cinétique et de la pression dans la configuration torique du tokamak.

*The work plan is to derive a heuristic model for the impurity flux in the presence of a magnetic island, and to set up numerical computations using a nonlinear code in order to check its validity. The code computes the dynamics of magnetic and electric fields, particle density, momentum and pressure, in the toroidal configuration of a tokamak.*

**Domaine de spécialité, compétences :** Physique des plasmas, numérique. *Plasma physics, numerics*

**Prolongement possible thèse :** OUI