

DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIERE  
**INSTITUT DE RECHERCHES SUR LA FUSION MAGNETIQUE**  
SERVICE INTEGRATION PLASMA PAROI (S.I.P.P.)

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

Tel. Secrétariat 04 42 25 6340 - Télécopie : 04 42 25 49 90

e-mail : [dirtsipp@drfc.cad.cea.fr](mailto:dirtsipp@drfc.cad.cea.fr)

Visitez notre site Web : <http://www-fusion-magnetique.cea.fr>

---

**PROPOSITION DE STAGE 2011**

**Nom du Responsable de thèse :** Eric Gauthier **N° de téléphone :** 04.42.25.42.04

**e-mail :** [eric.gauthier@cea.fr](mailto:eric.gauthier@cea.fr)

**Equipe de Recherche du S.I.P.P. :** **Groupe :** GCECFP

<b>Niveau du stage :</b> MASTER, INGENIEUR
--

<b>Durée du stage :</b> ...6 mois .....
---

**Résumé du sujet de stage :**

Etude et développement d'un diagnostic de mesure d'érosion dans les tokamaks par interférométrie speckle

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

Dans les tokamaks, les composants face au plasma reçoivent des flux de puissance et de particules très importants. Les surfaces en interaction avec le plasma subissent alors des érosions qui peuvent réduire la durée de vie des composants. Par ailleurs, les atomes arrachés de la paroi peuvent ensuite se déposer en piégeant des isotopes de l'hydrogène et induire ainsi une accumulation de Tritium dans la chambre à vide limitant alors l'opération de la machine pour des raisons de sécurité.

Dans ITER, il est donc nécessaire pour des raisons de sûreté et de limites opérationnelles de contrôler l'érosion et la déposition sur les composants en interaction avec le plasma.

Pour réaliser ces mesures in situ dans un tokamak, un diagnostic basé sur l'interférométrie speckle à deux longueurs d'onde a été développé au CEA Cadarache. Par variation du chemin optique dans une branche de l'interféromètre, on obtient des images de phase qui peuvent ensuite se traduire en images tridimensionnelles de l'objet. Les premiers résultats en laboratoire ont montré qu'il était possible de mesurer des déformations hors du plan de l'ordre de la dizaine de microns avec une résolution en profondeur de 5 microns.

L'Institut est maintenant en charge de l'étude conceptuelle d'un diagnostic pour mesurer en temps réel, l'érosion et la déposition sur le divertor d'ITER. L'étudiant fera partie de l'équipe chargé de concevoir la partie optique, pour lesquelles des compétences en optique et en instrumentation sont demandées. Afin de valider le design proposé, un prototype du diagnostic sera réalisé. Le stagiaire devra mettre en place le dispositif expérimental au laboratoire à Cadarache puis participer à l'exploitation du diagnostic.

Le stage s'effectuera à l'IRFM au CEA Cadarache.

*L'étudiant devra avoir une habilitation laser classe IV ou devra suivre une formation à la sécurité laser par un organisme agréé au début du stage.*

<b>Domaine de spécialité, compétences :</b> Master optique, ingénieur optique.
--

<b>Prolongement possible thèse :</b> OUI
--

**Bibliographie très sommaire :**

- E. Gauthier, J. Nucl. Mat. 313-316 (2003) 701.

- E. Gauthier, Proc. PSI 2010, accepted for publication in J. Nucl. Mat.

- P. Doré, Thèse Université de Provence, Marseille, 2006