

CEA/CADARACHE

DIRECTION DES SCIENCES DE LA MATIÈRE (DSM)

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

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

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

PROPOSITION DE STAGE 2013-2014

Nom du Responsable du Stage : X. Courtois M-H. Aumeunier	e-mail : Xavier.courtois@cea.fr ; marie-helene.aumeunier@cea.fr
	téléphone : 04 42 25 74 11
	secrétariat : 04 42 25 65 44
Équipe de Recherche : IRFM/SIPP/GCECFP	
Niveau du stage : INGENIEUR	
Durée du stage : 4 à 6 mois	

Titre : Caractérisation expérimentale et théorique de la réponse instrumentale d'un système de thermographie infrarouge

Contexte et objectifs :

Dans les machines de fusion thermonucléaire (*tokamaks*), les diagnostics d'imagerie infrarouge sont des systèmes de mesure essentiels pour contrôler la température de surface des composants face au plasma (CFPs) soumis à des flux de chaleur très importants (10 à 20 MW/m²). De tels diagnostics sont couramment utilisés 1) pour assurer la protection des CFPs en cours d'opération en cas d'élévation de température 2) pour comprendre les phénomènes d'interaction plasma-paroi en analyse différée (évaluation des flux de chaleurs sur les composants). Pour une meilleure interprétation de la mesure et déterminer plus précisément la température des plus petits objets, de nouvelles méthodes de traitement des images infrarouges, prenant en compte notamment la correction de la fonction de transfert instrumentale, sont nécessaires. Le travail proposé dans ce stage sera appliqué à un nouveau système d'imagerie IR par faisceau de fibre pour le projet WEST (projet de jeunesse du tokamak Tore-Supra) mais vise également à mettre en place une méthodologie expérimentale et de modélisation qui pourra être généralisable à d'autres systèmes infrarouge (ITER, JET, etc).

Sujet :

La réponse impulsionnelle (ou *Point Spread Function* – PSF) est caractéristique des systèmes optiques : elle prend en compte à la fois la diffraction et les aberrations du système optique dans les conditions de mesure. C'est la plus petite image d'un point que peut donner le système de mesure.

La connaissance de la réponse impulsionnelle est nécessaire d'abord pour vérifier et analyser les performances des nouveaux systèmes (tel que la résolution spatiale, le plus petit élément détecté et mesuré). Deuxièmement, elle peut être utilisée dans des algorithmes de traitement de données pour améliorer la résolution de l'image par déconvolution.

L'objectif du stage est de caractériser la réponse optique d'un système de thermographie infrarouge basé sur un nouveau concept d'imagerie par faisceau de fibre, développé dans le cadre du projet WEST

Nature du travail à réaliser par l'étudiant :

Le travail à réaliser par l'étudiant comprend 2 principales tâches :

- développement d'une méthode expérimentale et mise en place du banc de mesure et des outils d'analyse pour caractériser expérimentalement la réponse impulsionnelle du système prévu sur WEST
- dans un second temps, selon l'avancement des travaux expérimentaux, modélisation de la fonction de transfert complète du système (optique et détecteur) (Optique de Fourier, Zemax) et comparaison avec les mesures expérimentales

Domaine de spécialité, compétences : Optique, Métrologie, Mesure Thermique

Prolongement possible thèse : NON