

## DRF : Sujet de thèse SL-DRF-20-0687

### DOMAINE DE RECHERCHE

---

Data intelligence dont Intelligence Artificielle / Défis technologiques

### INTITULÉ DU SUJET

---

Intelligence Artificielle et contrôle des plasmas de fusion : Application au tokamak WEST

### RÉSUMÉ DU SUJET

---

La fusion contrôlée est une solution prometteuse pour créer sur le long terme une civilisation libérée des sources d'énergie carbonées. Pour atteindre ce but avant la fin du siècle, le projet ITER ([www.iter.org](http://www.iter.org)), démarré à Cadarache en 2005, doit démontrer la faisabilité technique de réactions de fusion contrôlées au sein d'une machine appelée tokamak. Une des problématiques à traiter pour cela est le contrôle performant et robuste du plasma, milieu où se réalisent les réactions de fusion. Les non-linéarités, les incertitudes ainsi que la faible observabilité du plasma limitent aujourd'hui l'exploration du domaine expérimental possible à des suites d'ajustements paramétriques expérience après expérience, sur une base empirique et fondée sur notre compréhension de la physique des plasmas de fusion. Afin d'améliorer ce point, cette thèse propose d'étudier les applications possibles des dernières avancées de l'intelligence artificielle pour le contrôle temps réel des plasmas de fusion. Les travaux répondront aux problématiques pratiques du dispositif expérimental WEST (Tungsten (W) Environment in Steady-state Tokamak, <http://irfm.cea.fr/en/west/>), en charge d'étudier l'opération de tokamaks métalliques sur des temps longs. Le candidat, après une recherche bibliographique sur le sujet, s'intéressera en particulier à au contrôle des impuretés lourdes entrant dans le plasma. L'objectif est d'amener les développements jusqu'à la mise en oeuvre des algorithmes de contrôle sur WEST. Les travaux se feront en collaboration avec le LCIS (Laboratoire de Conception et d'Intégration des Systèmes, spécialiste de la commande des systèmes complexes) et le SPC (Swiss Plasma Center).

### FORMATION NIVEAU MASTER RECOMMANDÉ

---

Master en physique des plasmas et/ou en automatique/IA

### INFORMATIONS PRATIQUES

---

Institut de recherche sur la fusion par confinement magnétique

Service Tokamak Exploitation et Pilotage

Groupe Pilotage, Asservissements & Scénarios

Centre : Cadarache

Date souhaitée pour le début de la thèse : 01/09/2020

### PERSONNE À CONTACTER PAR LE CANDIDAT

---

Rémy NOUAILLETAS

CEA

DRF/IRFM/STEP/GPAS

Cadarache

Téléphone : 4825

Email : [remy.nouailletas@cea.fr](mailto:remy.nouailletas@cea.fr)

## UNIVERSITÉ / ÉCOLE DOCTORALE

---

Université Grenoble Alpes

## EN SAVOIR PLUS

---

<http://irfm.cea.fr/en/west/index.php>

## DIRECTEUR DE THÈSE

---

Laurent LEFEVRE

Grenoble INP

Laboratoire de Conception et d'Intégration des Systèmes

50 rue Laffémas - F26902 Valence cedex 9