

## Modélisation de la boucle HELIOS et benchmark sur des scénarios de lissage de charges pulsées

**Contact :** Christine HOA DSM/INAC/SBT/GRTH [christine.hoa@cea.fr](mailto:christine.hoa@cea.fr) 0438782664

**Stage pouvant se poursuivre en thèse :** Oui

### Résumé :

Le Service des Basses Températures (SBT) du CEA Grenoble est impliqué dans le dimensionnement des systèmes cryogéniques du futur tokamak japonais JT60-SA, dans le cadre international du programme de fusion par confinement magnétique.

Le mode de fonctionnement cyclique des tokamaks engendre d'importantes charges pulsées sur le système cryogénique, composé du réfrigérateur et de sa boîte de cryodistribution vers les utilisateurs cryogéniques, principalement les aimants supraconducteurs refroidis avec un écoulement forcé d'hélium supercritique à 4.4 K et 5 bar.

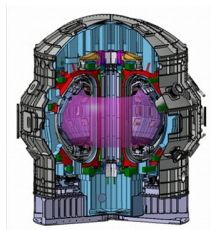
Afin d'étudier l'impact des charges instationnaires sur la boucle d'hélium supercritique, plusieurs campagnes d'essais sur la boucle expérimentale HELIOS (HElium Loop for hIgh LOads Smoothing) du SBT ont permis de tester différentes méthodes de lissage des charges pulsées à l'interface entre le réfrigérateur et la boîte de cryodistribution. Des contrôles dédiés sur les composants de la boucle permettent de déphaser l'arrivée des charges thermiques vers le réfrigérateur.

Dans le cadre d'une collaboration avec l'université de Turin (Politecnico di Torino), des modélisations thermohydrauliques des écoulements sont menées et leurs résultats sont confrontés aux expériences sur la boucle HELIOS.

### Sujet détaillé :

Un travail de modélisation du dispositif expérimental est proposé au stagiaire afin de simuler plusieurs scénarios de charges pulsées ainsi que les méthodes de lissage de charges testées expérimentalement. Le code thermohydraulique utilisé sera le code 4C développé au Politecnico di Torino. Après un travail de validation du modèle, un travail de benchmark sur des cas de scénarios de référence permettra de comparer des résultats obtenus avec plusieurs codes thermohydrauliques.

Ce travail de modélisation nécessitera une analyse fine de la thermohydraulique au sein de la boucle en hélium supercritique, ainsi qu'une bonne compréhension des configurations d'essais et des régulations mises en œuvre.



Tokamak Japonais JT-60SA



Boucle expérimentale HELIOS du SBT

**Compétences requises :**



INSTITUT NANOSCIENCES  
ET CRYOGÉNIE

la recherche, ressource fondamentale  
research - a fundamental resource

MEM | PHELIQS | SBT | SPINTEC | SYMMES

[inac.cea.fr](http://inac.cea.fr)

Thermohydraulique, mécanique des fluides, modélisation