

Stage BAC+5 (Ecole d'ingénieur ou MASTER 2)

Estimation de quantiles extrêmes de la Température de Gaine lors d'un fonctionnement transitoire incidentel pour le prototype ASTRID

La dernière version du code de calcul thermo-hydraulique TRIO_U-MC développé au CEA permet de calculer la température des gaines des aiguilles combustibles dans le cœur d'un réacteur de type RNR-Na (Réacteur à Neutrons Rapides refroidi au sodium) lors de certains transitoires incidentels. Dans le cadre des études de sûreté du futur prototype de réacteur RNR-Na, ASTRID, il est important de pouvoir estimer au mieux les valeurs extrêmes de température que peuvent atteindre les gaines de combustible dans ces situations en tenant compte des incertitudes sur les paramètres d'entrée. Actuellement, plusieurs méthodes conservatives sont utilisées pour ce calcul et en particulier la méthode de facteur de point chaud qu'il serait intéressant de comparer à une approche statistique classique.

Dans ce contexte, le stage aura pour objectif de mener une analyse statistique sur le code CFD TRIO_U-MC lors d'un fonctionnement transitoire incidentel. Les sorties de ce code sont spatiales et les temps de calcul évalués à 1 heure environ. Au vu de ces éléments, les méthodes utilisées habituellement pour faire de la propagation d'incertitude qui requiert des milliers de simulations ne sont pas adaptées. Il sera, par conséquent, nécessaire de construire un métamodèle, à savoir, une fonction statistique représentative du modèle étudié mais avec des temps de calcul négligeables. Pour cela, les méthodes et outils développées par notre équipe ou lors de collaborations antérieures pourront être mis en œuvre. Ces méthodes sont basées sur des techniques d'échantillonnage statistiques pour constituer la base d'apprentissage et des méthodes de décomposition et de krigeage (Processus Gaussiens) adaptées aux sorties spatiales. L'objectif final est d'utiliser le métamodèle construit pour réaliser une analyse de sensibilité avec des méthodes telles que l'estimation d'indices de Sobol ou d'autres méthodes plus récemment développées dans notre équipe ainsi qu'une propagation d'incertitude pour estimer des quantiles d'ordre élevé de la température des gaines de combustibles, informations nécessaires aux études de sûreté.

Domaine : Statistiques

Durée du stage : 6 mois

Formation souhaitée : BAC + 5 (Ecole d'ingénieur ou Master 2)

Langages informatiques : Matlab, R

Responsable :

Nadia PEROT

nadia.perot[at]cea.fr

Tél. 04 42 25 77 14

Indemnité mensuelle :

entre 700 et 1300 euros brut

plus 229 euros d'indemnité de logement