

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

Approche statistique pour le calcul de la TMG (Température Maximale de Gaine) dans le prototype de réacteur ASTRID

La TMG (Température Maximale de Gaine) correspond à la température maximale pouvant être atteinte par la gaine de l'aiguille la plus chaude dans l'assemblage le plus chaud d'un réacteur de type RNR-Na. Cette grandeur est déterminée à partir de la TNG (Température Nominale de Gaine) et des incertitudes des paramètres intervenant dans son calcul. La TNG est la somme de plusieurs termes provenant de calculs directs et de résultats de codes de calcul tels que TRIO-U-MC2. Dans le cadre des études de sûreté du futur prototype de réacteur RNR-Na, ASTRID, il est important de pouvoir caractériser la TMG avec un maximum de précision. Actuellement, plusieurs méthodes conservatives sont utilisées pour son 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 un des codes impliqués dans le calcul de la TMG, le code CFD TRIO_U/MC2 qui permet de calculer l'échauffement dans un assemblage d'aiguilles de combustible. Les sorties de ce code sont spatiales et les temps de calcul évalués à 5 minutes 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 méta-modèle, à savoir, une fonction statistique représentative du modèle étudié mais avec des temps de calcul négligeables. Pour cela, les méthodes et outils développés dans le cadre du projet ANR COSTA BRAVA (Complex spatio-temporal dynamics analysis by model reduction and sensitivity analysis) auquel notre équipe a participé pourront être mis en oeuvre. 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 méta-modèle construit pour réaliser une propagation d'incertitude et estimer des quantiles d'ordre élevé intervenant dans le calcul de la TMG.

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