

 Direction des énergies	OFFRES DE STAGE DU SPESI POUR L'ANNEE 2022	
	Référence : DES-IRESNE-DER-SPESI-DIR – LN-026_B Référence interne : 064 du 08/07/2021	LISTE ET NOMENCLATURE
		Page 10/12

Stage-SPESI-4-2022

Laboratoire d'accueil	LP2E
Programme / Projet	GEN2-3 / INSNU
Domaine scientifique	Mathématiques Appliquées
Spécialité	Statistique, traitement du signal, machine learning
Titre du stage	Détection d'anomalies de fonctionnement en cœur de réacteur nucléaire à partir de la mesure du bruit neutronique
Description du stage	<p><u>Contexte</u> Le stage proposé fait suite au travail mené dans le cadre du projet européen EC H2020 CORTEX (CORe monitoring Techniques and EXperimental validation and demonstration) [1] qui s'est terminé en août 2021 et dont une suite est en prévision. L'objectif de ce projet était de mettre en place des outils de contrôle numériques pour la détection in-situ d'anomalies de fonctionnement susceptibles d'apparaître dans un réacteur nucléaire, telles que des vibrations mécaniques d'assemblages combustibles, des perturbations de débits du fluide caloporteur ou autres phénomènes. La technique de base repose sur l'interprétation des fluctuations de la mesure dans le temps du flux neutronique lors du fonctionnement nominal du réacteur. Il s'agit de détecter et d'interpréter le « bruit neutronique » du réacteur de manière à identifier les différents types d'anomalies et si possible les localiser dans le cœur. Une première phase du projet avait consisté à générer un ensemble très volumineux de données simulées pour représenter les profils de variation de flux neutronique que nous devrions obtenir pour des scénarios d'anomalies bien identifiés. Sur ces données simulées, des réseaux de neurones convolutifs ont été mis en place pour réaliser la typologie des anomalies et créer des modèles de machine learning. Une seconde phase avait consisté à utiliser les modèles obtenus pour l'analyse de mesures de bruit neutronique collectées sur des réacteurs européens. Cette seconde étape a montré que les modèles établis sur les données simulées ne pouvaient pas être utilisés directement et qu'il était nécessaire de les adapter pour mieux prendre en compte les conditions réelles de mesure, phase qui n'a pas pu être entièrement réalisée avant la fin du projet et que nous souhaitons poursuivre.</p> <p><u>Etapes du stage</u> Après avoir pris connaissance du contexte physique relatif à l'étude du bruit neutronique et appréhender l'ensemble des données disponibles (simulées et réelles), le stagiaire devra mettre en application son savoir-faire de statisticien pour améliorer certains modèles actuels de machine learning ou d'en proposer d'autres afin d'améliorer la mise en évidence des anomalies recherchées. [1] http://cortex-h2020.eu/</p>
Langages et logiciels	R et/ou Python
Durée	6 mois
Lieu de stage	Cadarache
Localisation	Saint-Paul-Lez-Durance (13108)
Formation	Ingénieur/Master
Niveau d'étude	Bac + 5
Contact	Laurent PANTERA 0442257495 laurent.pantera@cea.fr
Poursuite en thèse	Possible