



## ETUDE NUMERIQUE PROBABILISTE D'UNE MAQUETTE EN FATIGUE THERMIQUE

### CONDITIONS DE STAGE

<i>Lieu :</i>	EDF – Division Recherche et Développement Site des Renardières Département Matériaux et Mécanique des Composants (MMC) 77818 Moret-sur-Loing Cedex		
<i>Domaine :</i>	Mécanique des structures / Fiabilité des Structures / Simulation numérique		
<i>Durée :</i>	4 à 6 mois.		
<i>Rémunération :</i>	suivant la formation : de 700 à 1300 € + possibilité indemnité de logement (~180 €)		
<i>Contacts :</i>	<b>Jean-Michel STEPHAN</b> 01 60 73 60 85	<a href="mailto:jean-michel.stephan@edf.fr">jean-michel.stephan@edf.fr</a>	
	<b>Arsène YAMEOGO</b> 01 60 73 62 30	<a href="mailto:arsene.yameogo@edf.fr">arsene.yameogo@edf.fr</a>	

### CONTEXTE GÉNÉRAL

Certains composants des centrales REP du parc nucléaire d'EDF sont soumis à des chargements thermiques fluctuants complexes pouvant conduire à l'apparition d'un dommage en fatigue. Par exemple, ces chargements ont causé une fuite sur le circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt à CIVAUX en 1998, au niveau de la zone de mélange principale entre des fluides chaud et froid.

EDF R&D mène depuis plusieurs années des études sur la connaissance du comportement des matériaux austénitiques (lois contraintes déformations, modèles de fatigue) dans le domaine de l'endurance limitée. Dans le même temps, des essais de fatigue sont menés par EDF seul ou conjointement par EDF, AREVA et le CEA sur des maquettes de structures.

### OBJECTIF DU STAGE

L'objectif du stage sera de participer à l'étude numérique probabiliste des essais sur des maquettes de structures:

- Introduction de différents critères de fatigue dans l'outil probabiliste (SWT, Dang Van, LMS, Park et Nelson, ...)
- Définition des paramètres statistiques de l'étude (chargements, courbe de fatigue probabiliste...);
- Réalisation de calculs élastiques 1D et 3D des contraintes et des déformations sur une gamme de chargement thermique fluctuant ;
- Calcul des probabilités d'amorçage et de l'influence des paramètres en fonction des critères de fatigue;
- Validation par comparaison avec l'endommagement constaté sur les maquettes.

Cette étude numérique s'insère dans un projet global sur la fatigue, allant du comportement du matériau à l'échelle mésoscopique (grains) jusqu'à la réalisation d'essais sur structure. Elle constitue l'une des phases de validation des développements réalisés.

Les outils mis en œuvre sont :

- Programme interne de calcul thermomécanique 1D dans l'épaisseur d'une tuyauterie,
- Code ASTER pour les simulations numériques 3D,
- Outil probabiliste OpenTURNS

### COMPETENCES

Un niveau ingénieur est requis dans les domaines suivants :

- Modélisation probabiliste et analyse statistique
- Méthodes numériques
- Mécaniques des milieux continus

### DIVERS

Possibilité de logement en résidence universitaire.

Indemnité de logement sur présentation d'un justificatif.