



## Sujet de stage – année scolaire 2012/2013

# CONTRIBUTION A L'ANALYSE DE FIABILITE DE COMPOSANTS INDUSTRIELS PAR UNE APPROCHE BAYESIENNE NON PARAMETRIQUE

### OBJECTIFS :

Le but de ce stage est de **contribuer à l'évaluation de la fiabilité de composants des outils de production d'EDF**. Un paramètre crucial intervenant dans cette évaluation est la distribution des tailles de défauts de fabrication dans les éléments en acier. Pour estimer cette distribution, seules des données bruitées et tronquées aléatoirement sont disponibles. L'objectif technique de ce stage est de **développer une méthode d'estimation bayésienne non paramétrique de la distribution de tailles de défauts**, en alternative à l'approche classique par maximum de vraisemblance, employée actuellement.

### CONTEXTE :

Le Département Management des Risques Industriels (MRI) participe à une mission essentielle de la R&D du Groupe EDF : apporter un appui scientifique aux directions de production et d'ingénierie pour optimiser les performances des installations de production d'électricité, tout en garantissant leur sûreté.

Dans ce contexte, l'évaluation de la fiabilité de composants industriels représente un enjeu majeur.

En effet, cette évaluation consiste à estimer la probabilité de défaillance des composants, dans les conditions naturelles d'exploitation aussi bien que dans des conditions extrêmes. Il faut pour cela faire appel à des simulateurs numériques basés sur des modèles physiques complexes, afin d'explorer des scénarios accidentels jamais observés en pratique.

De plus, la détermination finale d'une borne de confiance de la probabilité de défaillance d'un composant, tenant compte des multiples sources d'incertitudes (imperfection du modèle physique, erreurs de mesure des données expérimentales disponibles, erreurs d'estimation des modèles statistiques...) est un problème difficile, qui requiert le développement d'une méthodologie spécifique. C'est également un domaine de recherche en plein essor, dans le monde industriel autant qu'académique.

### DEROULEMENT :

Dans un premier temps, le stagiaire devra s'approprier le contexte technique et les enjeux industriels de l'étude, ainsi que prendre connaissance des travaux déjà accomplis. Cette première étape sera aussi l'occasion de découvrir l'activité transverse d'une équipe de R&D pluridisciplinaire, et les liens qu'elle entretient avec ses différents interlocuteurs, au sein d'EDF comme en dehors.

La mise en œuvre de la méthodologie bayésienne sera dans un deuxième temps l'occasion pour le stagiaire de se former à des techniques computationnelles avancées, utilisées dans de nombreux domaines, et qui constitueront un plus non négligeable dans son bagage scientifique. À cette dimension théorique s'ajoutera une dimension pratique à travers l'implémentation de la méthode pour la rendre opérationnelle, ce qui amènera le stagiaire à développer ses compétences en informatique.

Enfin, la valorisation des travaux sous la forme d'un rapport de stage, d'une présentation de ses résultats à l'équipe de recherche à laquelle l'étudiant sera rattaché, et d'une éventuelle communication scientifique, viendra compléter le tour d'horizon qu'offre ce stage de la diversité des activités à la R&D d'un grand Groupe industriel comme EDF.

### ETUDIANTS CONCERNES :

Etudiants de M2 probabilités / statistiques ou grandes écoles

### COMPETENCES SOUHAITEES :

Bases solides en probabilités et statistiques. Une connaissance des approches bayésiennes serait un plus très apprécié

Aisance en informatique

Anglais impératif

### ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE :

Bureautique classique

Langage Python

Logiciel R et plate-forme probabiliste OpenTURNS (<http://trac.openturns.org/>)

### CONTACTS :

[merlin.keller@edf.fr](mailto:merlin.keller@edf.fr)

[anne-laure.popelin@edf.fr](mailto:anne-laure.popelin@edf.fr)

[emmanuel.remy@edf.fr](mailto:emmanuel.remy@edf.fr)

### LIEU :

EDF R&D – Département MRI - Groupe "Modélisation sous Incertitudes, Simulation et Physique du Soudage et des Procédés"

6, Quai Watier  
78401 Chatou Cedex

### REMUNERATION :

Selon barème et à partir de 750€ par mois. Une indemnité de logement est attribuée aux étudiants dont la formation est en province