



# LMCS 2011

## Logiciels pour la modélisation et le calcul scientifique



**Jeudi 7 avril 2011  
EDF – Chatou (78) – France**

Anne DUTFOY et Anne-Laure POPELIN

Organisme : EDF R&D / MRI

**Sujet :** Open TURNS, logiciel Open source pour le traitement des incertitudes dans un contexte industriel

### Résumé

EDF et son Groupe, en tant qu'opérateur de grandes installations de production d'énergie est soumis à la fois à des exigences particulières de sûreté et de maîtrise environnementale, et aux aléas des marchés (demande et offre concurrente) et des ressources (liées au climat, à l'environnement, ...). Pour satisfaire à ces exigences et développer sa performance, l'entreprise doit travailler sur ses marges, en vue de les réduire, tout en contrôlant sa prise de risques et en optimisant le cycle de vie de ses installations. Actuellement, il devient possible de fournir des prédictions quantitatives crédibles susceptibles d'améliorer significativement les processus de décision et la création de valeur. La prise en compte des incertitudes permet d'accroître la qualité des prédictions et participe donc très fortement aux enjeux majeurs du groupe EDF dans toute leur diversité. Les méthodes probabilistes pour le traitement des incertitudes visent à faire gagner des marges tout en confortant le respect des enjeux du Groupe.

A l'instar d'EDF, les industriels prennent en compte les incertitudes dans leurs études, afin d'adosser leur décision à une prise de risque quantifiée. Depuis quelques années, plusieurs d'entre eux partagent leurs pratiques autour d'une méthodologie générique, commune à tous les métiers, qui permet la capitalisation des connaissances et facilite l'acceptation par des autorités de contrôle et de certification de cette nouvelle approche probabiliste.

C'est dans ce contexte que les trois industriels, EDF R&D, EADS IW et Phimeca, ont construit un partenariat pour la conception d'un outil open source de traitement des incertitudes, Open TURNS. Ce projet, initié en 2005, a permis l'élaboration d'une plate-forme logicielle répondant aux exigences de transparence, performance calculatoire et généricité.

Un cas d'utilisation EDF sera présenté : dans le cadre de la simulation numérique de soudage, un couplage d'OpenTURNS et Code\_Aster a été réalisé. Sur un modèle mécanique simplifié, une première étude de sensibilité a permis de mettre en évidence les variables du modèle les plus influentes sur l'état de contraintes résiduelles.