



## JOURNÉE SCIENTIFIQUE DE LA FÉDÉRATION CHARLES HERMITE

### « INCERTITUDES : APPROCHES ET DEFIS »

MARDI 3 DÉCEMBRE 2013 – IECL – SALLE DES CONFÉRENCES

---

#### PROGRAMME DE LA JOURNÉE

- 09 h 30 Accueil-café
- 10 h 00 Introduction
- 10 h 15 **Laurent LOTH** (Andra DRD/EAP)  
[laurent.loth@andra.fr](mailto:laurent.loth@andra.fr)  
**« Méthode d'analyse de sensibilité et d'incertitude pour le stockage de déchets radioactifs »**  
L'évaluation de la performance et la sûreté d'un stockage de déchets radioactifs doit prendre en compte les incertitudes relatives (i) aux situations ou scénarios traités, (ii) aux modèles physiques et numériques et, (iii) aux valeurs des paramètres / données d'entrée des modèles. Ces incertitudes peuvent être épistémiques : manque de connaissance ou techniques de mesures imparfaites, ou stochastiques : événements aléatoires, variabilité naturelle, défaut de fabrication. Afin de quantifier l'influence de ces incertitudes sur les résultats, l'Andra met en œuvre différentes approches en fonction du type des incertitudes, des caractéristiques du problème considéré : nombre de paramètres incertains, non linéarité des phénomènes physiques notamment.
- 11 h 15 **Jean-François MARI** (Université de Lorraine/LORIA, Équipe ORPAILLEUR)  
[jean-francois.mari@loria.fr](mailto:jean-francois.mari@loria.fr)  
**« Modélisation stochastique pour raisonner en milieu incertain : application à la fouille de données »**  
La modélisation stochastique est un outil mathématique qui permet de cerner la variabilité inhérente à un phénomène par le truchement des probabilités et des statistiques. La majorité des flots de données issus de processus vivants présente une grande variabilité qui témoigne de notre méconnaissance à leur égard. Stochastique provient du mot grec *stokhastikos* qui se traduit par « cerner, établir une conjecture ». En fouille de données, la modélisation stochastique permet de faire apparaître des curiosités statistiques qui deviennent ensuite des briques de connaissances sur lesquelles il sera possible de raisonner. Nous nous plaçons dans le cadre de la fouille de données temporelles et spatiales. Elle vise à extraire des connaissances de grands tableaux de données séquentielles et spatiales comme celles issues – par télédétection ou par enquêtes – des territoires agricoles à partir de leurs occupations temporelles du sol. L'exposé décrira l'intérêt de modèles stochastiques tels que les Modèles de Markov cachés pour l'analyse de séquences, les champs de Markov pour la classification d'images et les champs de Markov de successions. Ces derniers permettent, en agronomie, la classification d'un territoire agricole sur la base des successions temporelles de cultures qui se pratiquent sur la mosaïque des parcelles.

- 11 h 45 **Paul CHARTON** (Université de Lorraine/IECL, Équipe TOSCA)  
[paul.charton@univ-lorraine.fr](mailto:paul.charton@univ-lorraine.fr)  
**« Gestion optimale d'une ferme éolienne couplée à un dispositif de stockage »**  
 Le principal inconvénient de l'énergie éolienne est son caractère aléatoire. Sur certains marchés, les producteurs doivent s'engager à l'avance à livrer une certaine puissance mais la production et les pénalités futures en cas de manquement sont inconnues. Pour atténuer ce problème, nous proposons de coupler la ferme éolienne à un dispositif capable de stocker et de restituer une partie de la production. Nous présentons un modèle dans lequel l'utilisation optimale de ce dispositif est un problème de contrôle stochastique optimal en temps continu. Nous montrons que ce problème est équivalent à la résolution d'une EDP au sens de viscosité et nous proposons une méthode numérique pour approcher la solution de cette EDP.
  
- 12 h 15 **Olivier BUFFET** (Inria/LORIA, Équipe MAIA)  
[olivier.buffet@inria.fr](mailto:olivier.buffet@inria.fr)  
**« Planifier dans l'incertain : des problèmes difficiles et variés »**  
 Cet exposé commencera par introduire la prise de décision séquentielle (la planification d'actions successives) dans l'incertain telle qu'abordée dans le cadre des processus décisionnels de Markov (MDP). Partant de là, il présentera des axes de recherche liés (1) à la résolution de MDP de grande taille, puis (2) à la résolution de variantes des MDP.
  
- 12 h 45 Déjeuner – IECL – Salle Döblin
  
- 14 h 00 **Thierry DENOEU** (Université de Technologie de Compiègne/Heudiasyc)  
[thierry.denoeux@hds.utc.fr](mailto:thierry.denoeux@hds.utc.fr)  
**« Théorie des fonctions de croyance: principes de base et applications »**  
 La théorie des fonctions de croyance est un formalisme de représentation et de propagation des incertitudes, alternatif au modèle bayésien. Ce formalisme a de nombreuses applications en intelligence artificielle (raisonnement incertain), en signal/image (classification, fusion d'informations) et en analyse de risques (fiabilité, quantification et propagations des incertitudes dans les modèles numériques). Nous présentons dans cet exposé les principes de base de ce formalisme ainsi que deux exemples d'applications à la classification et à l'association d'objets.
  
- 15 h 00 **Christophe SIMON** (Université de Lorraine/CRAN)  
[christophe.simon@univ-lorraine.fr](mailto:christophe.simon@univ-lorraine.fr)  
**« Incertitudes en sûreté de fonctionnement et maîtrise des risques »**  
 Les systèmes industriels que nous étudions sont soumis à des événements dont la survenue n'est jamais connue à l'avance. Aussi, lorsque nous étudions des paramètres de performance comme la fiabilité, la disponibilité ou dans le cadre de l'aide à la décision en maintenance ou encore le management des risques, nous devons traiter des incertitudes. Les modèles que nous utilisons sont généralement graphiques pour faciliter l'analyse et la formalisation par l'ingénieur de sûreté et reposent principalement sur les probabilités. Néanmoins, le manque de connaissance, les difficultés à obtenir des données, le recours à l'avis d'experts nous incitent à exploiter d'autres théories de l'incertain. Cet exposé montrera quelques réalisations de traitement de l'incertitude avec différentes approches et ouvrira sur quelques problèmes intéressants l'ingénieur en sûreté de fonctionnement et des problèmes ouverts pour le chercheur.
  
- 15 h 30 Pause café
  
- 16 h 00 **Christophe CERISARA** (CNRS/LORIA, Équipe SYNALP)  
[christophe.cerisara@loria.fr](mailto:christophe.cerisara@loria.fr)  
**« Incertitude en traitement automatique des langues »**  
 La plupart des approches en traitement automatique des langues s'appuient sur des modèles statistiques appris sur de grandes masses de données. L'incertitude sur les paramètres ainsi estimés et l'absence d'annotations sont des problèmes qui peuvent être

gérés en partie grâce à des techniques d'inférence bayésienne. Nous présenterons un exemple en analyse syntaxique et sémantique utilisant un échantillonnage de Monte Carlo.

- 16 h 30 **David LANGLOIS** (Université de Lorraine/LORIA, Équipe SMART)  
[david.langlois@loria.fr](mailto:david.langlois@loria.fr)  
**« Incertitude en traduction de la parole »**  
La traduction automatique de la parole consiste à traduire un flux de parole d'une langue vers une autre. La traduction de la parole peut être segmentée en deux sous-tâches : transcrire automatiquement le flux de parole, puis traduire la transcription. L'incertitude en traduction de la parole sera abordée selon deux niveaux : (a) la transcription comprend des erreurs que nous ne savons pas situer avec certitude et (b) les phrases à traduire comportent des difficultés, des ambiguïtés qui rendent difficile leur traduction. Contrairement à la traduction d'un texte (supposé sans erreur), la traduction de la parole doit nécessairement tenir compte de cet incertain et traduire un flux de parole en faisant des hypothèses d'erreurs et remédier à celles-ci. Nous décrirons plusieurs travaux, ce qui permettra d'aboutir à la notion de mesure de confiance. Nous présenterons alors nos travaux sur les mesures de confiance en traduction automatique.
  
- 17 h 00 **Emmanuel VINCENT** (Inria/LORIA, Équipe PAROLE)  
[emmanuel.vincent@inria.fr](mailto:emmanuel.vincent@inria.fr)  
**« Incertitudes en traitement de la parole et de l'audio »**  
Les incertitudes en traitement de la parole interviennent à plusieurs niveaux: sur le signal d'entrée en environnement bruité, sur la taille et les paramètres des modèles utilisés pour le débruitage et la reconnaissance de la parole, et enfin sur la transcription en sortie. Nous présentons plusieurs méthodes d'estimation et de propagation de l'incertitude basées sur l'inférence bayésienne variationnelle, sur l'apprentissage de termes correctifs et sur la fusion d'estimateurs et de modèles.
  
- 17 h 30 Table ronde - Conclusion