

Agnès RENAUDIE née LAGNOUX

Née le 22 avril 1979, à Auch

79 rue des Cigognes

31520 Ramonville Saint Agne

Tel : 06.07.16.20.01

E-mail : lagnoux@cict.fr

Web : <http://www.lsp.ups-tlse.fr/Fp/Lagnoux>

SITUATION PROFESSIONNELLE

Docteur et agrégée de Mathématiques.

Post-Doctorat à l'Université Paul Sabatier au sein du LSP sur un contrat EDF depuis le 1^{er} septembre 2007.

CURSUS UNIVERSITAIRE

2007 - 2008 Post-Doctorat à l'Université Paul Sabatier au sein du LSP sur un contrat EDF.

2006 - 2007 Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche à l'INSA de Toulouse.

2003 - 2006 Thèse en Probabilités sous la direction de D.Bakry et P.Lezaud au sein du LSP - UPS.
Analyse des modèles de branchement avec duplication des trajectoires pour l'étude des évs. rares.
Soutenue à Toulouse le 6 décembre 2006 devant un jury composé de messieurs D.Bakry, P.Lezaud, P.Del Moral, F.LeGland, M.Samuelides et J.Villén Altamirano. Mention Très Honorable.

Allocataire de recherche et monitrice au sein du Laboratoire de Statistique et Probabilités (LSP).

2002 - 2003 DEA de Mathématiques Appliquées, option Probabilités et Statistique, mention Très Bien - Université Paul Sabatier de Toulouse.
Mémoire : *Estimation des événements rares.*

2001 - 2002 Agrégation de Mathématiques, option Probabilités et Statistique (126ème).

2000 - 2001 Maîtrise de Mathématiques Fondamentales, mention Très Bien (1ère) - Université Paul Sabatier.
Projet : *Les théorèmes de Donsker et de Kolmogorov-Smirnov. Mouvement Brownien.*
CAPES de Mathématiques (74ème).

1999 - 2000 Licence de Mathématiques Fondamentales, mention Bien - Université Paul Sabatier de Toulouse.

1997 - 1999 Elève en classes préparatoires (MP) au Lycée Louis Barthou à Pau.
Parallèlement, obtention du DEUG de Mathématiques, mention Bien - Université de Pau.

PUBLICATIONS

Lagnoux A., *Rare event simulation*. Probability in the Engineering and Informational Sciences, Vol.20, 45-66 (2006).

Lagnoux-Renaudie A., *Effective branching splitting method under cost constraint*. En attente de parution à Stochastic processes and their Applications.

Lagnoux-Renaudie A., *A two-steps branching splitting model under cost constraint*. En cours de soumission à Applied Probability Journals.

Lagnoux-Renaudie A., *Load curves estimation and simultaneous confidence bands*. En cours de préparation.

DOMAINES DE RECHERCHE

Analyse du modèle de branchement avec duplication des trajectoires

J'étudie l'aspect simulation basée sur la méthode de Monte Carlo qui s'appuie sur la loi forte des grands nombres pour l'étude des événements rares apparaissant dans de nombreux domaines d'applications : biologie (alignement optimal des séquences d'ADN), aéronautique (collision entre avions), télécommunications (perte de paquets d'information)... Cette méthode de simulation naïve s'avère inefficace pour estimer un tel événement. Pour résoudre ce problème, de nombreuses méthodes de simulation accélérée ont été proposées : échantillonnage préférentiel, modèle RESTART, systèmes de particules... Cependant, en raison de leur complexité, leur analyse mathématique directe s'avère impraticable. Utilisant des multi-trajectoires préférentielles afin d'augmenter le nombre de visites à l'événement rare, ces algorithmes appartiennent à la même classe de modèles et reposent sur un même «squelette», sorte de modèle simplifié, appelé modèle de branchement avec duplication des trajectoires.

Dans cette technique, une apparition plus fréquente de l'événement rare A est réalisée en dupliquant le processus en R_i sous-processus dès qu'il entre dans une région B_i où sa chance d'atteindre l'événement rare est plus grande. En considérant que cet algorithme peut être représenté par N processus de branchement Z_{M+1} de Galton-Watson indépendants, on optimise l'algorithme.

Nous nous intéressons ensuite à la précision de l'algorithme en dérivant une borne supérieure à la quantité $\mathbb{P}(|\hat{P} - \mathbb{P}(A)|/\mathbb{P}(A) \geq \alpha)$ basée sur la transformée de Laplace du processus renormalisé. Ainsi, nous cherchons des estimées de la transformée de Laplace de W_{M+1} dépendant de l'itérée n -ième d'une fonction notée ψ , qui ne s'exprime pas de façon explicite. En pratique, le nombre optimal M de niveaux n'est pas très grand et par conséquent, des estimées asymptotiques ne seraient pas assez précises et une approche numérique s'avère impraticable aussi. C'est pourquoi, nous cherchons des bornes supérieures et inférieures explicites pour un nombre de niveaux M donné (en bornant ψ par des fonctions de groupes de Lie de faible dimension).

La valeur optimale du nombre de retraitage n'étant pas en général un entier, un choix naturel en pratique est de prendre l'entier le plus proche. Mais quelle que soit la stratégie choisie, la criticalité du processus de Galton-Watson sous-jacent est perdue et la perte de précision conséquente est significative. Nous introduisons et comparons alors deux algorithmes qui choisissent aléatoirement les nombres de retraitage dont l'un conduit à des processus de Galton-Watson en environnement aléatoire.

En pratique, les probabilités de transition sont généralement inconnues. Je propose alors un algorithme en deux étapes : la première est une phase d'apprentissage pour laquelle on génère $\rho_N = \mu_\alpha(C)C^{1-\alpha}$ particules et on utilise des nombres de retraitage choisis arbitrairement au départ. Durant la seconde phase, on génère $N - \rho_N$ particules et on utilise des estimateurs des R_i optimaux obtenus durant la première phase. Une analyse précise montre qu'il faut consacrer asymptotiquement $\mu_s C^{2/3}$ particules à la phase d'apprentissage contre $C/C_{opt} - \mu_s C^{2/3}$ à la seconde, où C_{opt} est une constante et μ_s connu. Ce résultat provient directement du choix particulier des R_i , solutions d'un problème d'optimisation et conduit à prendre $\alpha = 1/3$ et non $1/2$ comme attendu a priori. Ceci souligne l'importance du choix des probabilités de transition proches des valeurs optimales et des nombres de retraitage selon le critère optimal déjà mentionné et insiste sur l'intérêt de mettre en place un algorithme adaptatif qui évaluerait à chaque étape ces probabilités et réajusterait les niveaux avant chaque phase.

Estimation des courbes de charge et bandes de confiance simultanées

Pour relever le défi de l'ouverture des marchés de l'énergie, mieux connaître les clients, et notamment leur façon de consommer l'électricité dans le temps, est une nécessité pour EDF. Cette connaissance s'acquiert par l'analyse des courbes de charge qui donnent l'évolution de la puissance appelée par les clients mais disponibles pour un nombre restreint de clients. Pour les autres, il s'agit d'estimer ces courbes. Pour cela, nous disposons des courbes de charge d'entreprises ainsi que des variables explicatives pour chacune des entreprises.

Nous construisons un modèle dit «décomposé» estimant au mieux les courbes de charge et donnant des bandes de confiance simultanées. Ce modèle décomposé consiste tout d'abord à construire une semaine-type centrée réduite pour chacune des entreprises (par médianes de tous les jours). La reconstruction se fait ensuite en multipliant la semaine-type de l'entreprise considérée par l'écart-type de la semaine en question et en lui additionnant son niveau moyen.

Nous considérons donc des courbes (courbes de charge, semaines-type, niveaux ou écarts-type) $R(x) \in \mathbb{R}$, $x = 1 \dots X$ et procédons à deux phases :

Phase 1 : chaque courbe se décompose sur une base orthonormée de fonctions ϕ_1, \dots, ϕ_J , avec $J < X - 1$ et les coefficients dans cette base sont fournis par la projection orthogonale sur l'espace engendré par les $(\Phi_j)_{j \in \mathcal{J}}$. Afin de choisir correctement la base de compression c'est à dire l'ensemble \mathcal{J} optimal, nous ne gardons que les fréquences correspondant aux coefficients de plus grands modules afin d'avoir un pourcentage d'énergie conservée fixé et déterminé par des techniques de seuillage utilisant des tests de significativité.

Phase 2 : nous supposons que l'on peut prédire les coefficients de la base par un modèle linéaire à partir des variables explicatives. On calcule ensuite les estimateurs des moindres carrés et on obtient une estimation de la réponse. Enfin, l'obtention des intervalles de confiance simultanés repose sur le fait que $Z_k(x) := (\hat{R}_k(x) - R_k(x))/\text{var}(\hat{R}_k(x)) \sim \mathcal{N}(0, 1)$. En utilisant un programme d'Alan Genz pour calculer la valeur seuil $S_{1-\alpha}$ telle que $\mathbb{P}(\sup_{x=1, \dots, X} |Z_k(x)| \leq S_{1-\alpha}) = 1 - \alpha$, nous obtenons l'intervalle de confiance simultané désiré.

Activité annexe : Projet de reconnaissance de signatures pour l'entreprise roumaine Soft Win

La société Soft Win a élaboré un stylo muni de capteurs ayant pour but la reconnaissance de signatures. Un tel stylo est très demandé par les banques, les sociétés d'assurance... Cependant, la méthode de reconnaissance proposée par Soft Win conduit à une fiabilité de 95%, ce qui ne satisfait pas les clients potentiels qui attendent une fiabilité quasi-parfaite. Alors que la société avait établi des critères de discrimination basés sur l'annulation des vitesses (qu'un faussaire a à sa disposition), il serait plus judicieux d'étudier les vitesses et les accélérations du stylo lors de la signature, information à laquelle n'a pas accès un faussaire puisque parfaitement propre au signataire. Il s'agit alors de trouver des critères suffisamment discriminants pour rejeter une fausse signature mais assez tolérants pour reconnaître la signature d'un individu même si les signatures ne sont jamais effectuées de façon strictement identiques. Après avoir éliminé une éventuelle approche par ACP (les signaux étant extrêmement bruités), nous envisageons plutôt de comparer les optima locaux de chaque accélération (en x et en y) après centrage et normalisation des courbes étudiées.

Activité annexe : Projet corrélation RX-Analyses

La société Aquila Conseil a été mandatée pour contrôler la dépollution des sols du site d'AZF en mesurant les taux de 22 métaux. Pour cela, elle utilise deux techniques différentes : d'une part, elle procède à des prélèvements analysés ensuite en laboratoire, d'autre part elle dispose d'un pistolet qui grâce à un faisceau de rayons X détecte la teneur en les différents métaux. La première technique est celle qui fait foi ; cependant, elle est onéreuse, ne mesure que quelques métaux seulement (environ 5) et ne permet pas un apprentissage en temps réel pour les ingénieurs sur le terrain, les résultats des analyses n'étant disponibles que plusieurs jours après les prélèvements. C'est pourquoi, la société souhaiterait étudier les deux bases de données (assez volumineuses) afin de valider l'emploi du pistolet seul.

ACTIVITÉS CONNEXES

- Membre du projet ARC[RARE]. Le but de ce projet est de mettre en commun les travaux concernant la simulation des événements rares réalisés au sein de l'INRIA et dans le monde par différents groupes de chercheurs issus de domaines variés utilisant différentes techniques.
- Membre du projet aéronautique Hybride, fondé par la Commission Européenne (2003-2006). Les systèmes complexes temps réel sont de plus en plus performants et requièrent en même temps des critères de sécurité de plus en plus exigeants. L'objectif du projet est de développer des méthodologies (algorithmes génétiques, échantillonnage préférentiel, formalisme de Feynman Kac, systèmes hybrides...) qui répondent à cet impératif et les illustrer en contrôle du trafic aérien mais aussi dans d'autres domaines d'application comme les communications, en informatique...
- Révision d'articles pour les revues "Simulation : Transactions of the Society for modeling and Simulation International" (Décembre 2006) et "ESAIM P&S" (Février 2007).
- Participation à la conception d'un livre de vulgarisation sur le nucléaire pour des enfants entre 8 et 12 ans. En attente de parution chez Milan Presse.

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

- Bilan collaboration EDF-LSP, Clamart, 12 février 2008.
- Journées SanTouVal, Castro Urdiales, Espagne, 30 janvier-1er février 2008.
- Journées Rentrée Groupe MAFIA, Nissan les Enserune, 8-10 octobre 2007.
- Journée Signature, Softwin, Bucarest, Roumanie, 30-31 août 2007.
- Séminaire du STA, ENST et Séminaire étudiant du LSTA, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 6-7 mars 2007.
- Séminaire de Probabilités et Statistique du LMA, Université de Pau et des Pays de l'Adour, Pau, 6 février 2007.
- Colloque RESIM'06, Bamberg, Allemagne, octobre 2006.
- Rencontres des Jeunes Statisticiens et Probabilistes, Aussois, avril 2006.
- Réunion ARC[RARE], Rennes, avril 2006.
- Premières Rencontres des Jeunes Statisticiens, Aussois, août 2005.
- Colloque RESIM'04, Budapest, Hongrie, septembre 2004.
- Travail de recherche à l'Université de Twente, Enschede et au NLR, Amsterdam.
Bourse ATUPS d'un mois, Pays-Bas, février 2004.
- Plusieurs exposés au groupe de travail et au séminaire étudiant du LSP et participations à des conférences.

ENSEIGNEMENTS

- | | |
|-------------|---|
| 2006 - 2007 | ATER à l'INSA : Cours, TD, TP (Minitab) de la 1ère à la 3ème année, Projet tutoré en 4ème année. |
| 2005 - 2006 | Monitorat (3ème année) - IUP 4ème année : cours, TD et TP sous SAS de Contrôle de qualité.
- ENSICA 2ème année : cours et TD de Statistique Inférentielle. |
| 2004 - 2005 | Monitorat (2ème année) - Licences 1ère et 3ème année : TD de Probabilités. |
| 2003 - 2004 | Monitorat (1ère année) à l'INSA de Toulouse 1ère et 3ème année : Cours, TD d'Algèbre, TP Maple. |
| 2002 - 2003 | Tutorat méthodologique en Mathématiques dispensé à des étudiants de DEUG MIAS à l'UPS. |

Dans le cadre de ces enseignements, j'ai rédigé des cours, des feuilles d'exercices de TD, TP et des sujets d'examens. Parallèlement, interrogations orales en classes préparatoires HEC 2ème année au lycée Pierre Fermat, en MPSI au lycée Bellevue et en préparation à l'agrégation à l'UPS. Soutien scolaire à des élèves de l'enseignement supérieur (PCSI, IUT, ICAM, HEC, INSA, DEUG...).

COMPÉTENCES INFORMATIQUES ET LANGUES

Informatique Langage C, Pascal. UNIX, Windows, Microsoft Office.
Matlab, Maple, R, C, Splus, \LaTeX , SAS, Minitab.

Langues Anglais et espagnol : courant.
Italien : bonnes notions.