

4-3 Pistes de recherche des groupes thématiques

4-3.3 Groupe « Probabilités et Statistiques » (PS)

Emmanuel Bacry continuera à travailler sur les processus ponctuels et sur toutes les pistes ouvertes par ses récents travaux sur les modèles de volatilité rugueuse et les modèles multifractals. Il étudiera aussi la modélisation de type réseaux de neurones profonds.

Patrice Bertrand rédigera ses résultats qui portent sur des classifications hiérarchiques standard différentes du lien simple. Il compte étudier la conjecture introduite dans [A88].

Pierre Brugière envisage de travailler sur l'apprentissage statistique appliqué à la finance et les méthodes dites "model free" basées sur l'apprentissage par renforcement.

Djalil Chafaï aimerait démontrer l'universalité de la fluctuation Gumbel au bord du spectre des matrices de Girko ou des gaz de Riesz, comprendre le rôle de la courbure et de la dimension dans le phénomène de convergence abrupte à l'équilibre des diffusions, et proposer une approche alternative pour la conjecture KLS.

Clément Cosco compte poursuivre l'étude des liens entre les champs log-corrélés et les polymères dirigés en dimension 2 initiée dans [P84]. En particulier, il compte obtenir le comportement précis du maximum grâce à ses bornes sur les moments, afin d'en déduire des estimées quantitative sur les trajectoires favorites du polymère. Cela serait le premier résultat quantitatif de concentration locale de la mesure des polymères dirigés en faible désordre.

Béatrice de Tilière souhaite étendre au genre général ses travaux avec Cédric Boutillier et David Cimasoni sur le Laplacien massique [A177]. Puis, avec Kilian Raschel, elle s'attaquera au modèle d'Ising ; ceci est très novateur car même Baxter s'est arrêté au genre 1. Avec Niklas Affolter et Paul Melotti, elle compte étudier des questions ouvertes laissées dans [P8, P9].

Marc Hoffmann continuera à travailler sur la statistique des systèmes de particules en interaction (test d'hypothèse de données à l'équilibre, estimation de la portée d'interaction pour dépasser le cadre champ moyen) ainsi qu'en inférence géométrique sous un angle bayésien non-paramétrique. Enfin, il souhaite poursuivre un programme au long cours afin de mieux comprendre les phénomènes d'irrégularité des expériences statistiques à travers les échelles.

François Huveneers envisage de poursuivre ses recherches sur les propriétés de transport de systèmes hamiltoniens, et sur l'étude de marches aléatoires en environnement dynamique. Cela concerne notamment l'étude mathématique de la phase localisée à N corps, qui est encore mal comprise, les propriétés dynamiques de systèmes presque localisés, l'évaluation du taux de relaxation d'observables locales dans les systèmes étendus, ou l'étude de différentes limites d'échelle de marches aléatoires en environnement diffusif.

Alessandra Iacobucci a pour objectif de construire et d'analyser mathématiquement des méthodes de réduction de la variance pour calculer efficacement les propriétés en régime permanent de la dynamique stochastique hors équilibre (en particulier dans le régime de réponse linéaire), par opposition aux méthodes numériques standard de force brute basées sur des moyennes temporelles simples qui sont intrinsèquement limitées. Elle compte d'une part poursuivre l'étude numérique des systèmes hors-équilibre (méthodes de réduction de la variance dans le calcul des propriétés stationnaires, analyse des cycles thermodynamiques) et d'autre part démarrer de nouvelles collaborations au sein du laboratoire, en particulier dans les domaines de la probabilité et de la mécanique statistique. En tant que membre du Bureau du Groupe Calcul du CNRS, elle entend participer aux activités de formation et animation de la communauté de calcul scientifique en France et à l'international.

Katia Meziani compte développer des méthodes d'apprentissage profond pour les séries temporelles pour lesquelles on peut disposer également de données textuelles (comme les annonces sur les marchés financiers par exemple).

Stefano Olla projette d'étudier le comportement diffusif en dynamique extensive de dimension infinie complètement intégrable. Il s'agit d'une nouvelle direction de recherche, qu'il explorera en collaboration avec Pablo Ferrari (Université Buenos Aires) et Makiko Sasada (Université de Tokyo).

Madalina Olteanu se concentrera sur l'analyse des données complexes issues des sciences humaines. Plus particulièrement, dans le cadre de collaborations pluridisciplinaires, elle compte aborder d'une part des questions de segmentation et de parcimonie dans des données spatio-temporelles, et d'autre part des questions de traitement de données prosopographiques via des approches basées l'analyse de données longitudinales et de graphes dynamiques.

Julien Poisat entend poursuivre, avec Dirk Erhard, l'étude initiée par van den Berg, Bolthausen et den Hollander du comportement d'une marche aléatoire conditionnée à visiter très peu de sites (Swiss cheese). Dans le cadre de l'ANR LOCAL, son but est d'apprendre des techniques de représentation des temps locaux pour les appliquer à certains modèles de polymères.

Vincent Rivoirard envisage d'étendre l'estimation pour les processus de Hawkes au cadre de la grande dimension (i.e. lorsque le nombre de neurones est très élevé). Il souhaite poursuivre ses travaux d'inférence statistique pour les modèles d'EDP déterministe. Enfin il souhaite creuser plusieurs perspectives de recherche concernant l'ACP fonctionnelle : quels cadres théoriques adopter pour des données discrètes ou lorsque les observations sont des réalisations de processus ? Quelles sont les procédures de tests à considérer dans de tels cadres ?

Christian Robert a obtenu il y a quelques mois un financement ERC-Synergy avec Michael Jordan (Berkeley), Eric Moulines (Polytechnique), et Gareth Roberts (Warwick). Il compte se consacrer essentiellement aux thèmes de ce projet, à savoir la modélisation statistique des systèmes décentralisés à plusieurs agents, la résolution des problèmes de décision afférents, la représentation des contraintes de confidentialité dans ce cadre, l'exploitation de jeux de données distribués, la fusion d'analyses statistiques indépendantes, et le passage à l'échelle des algorithmes de Monte Carlo par chaînes de Markov.

Angelina Roche envisage de poursuivre l'exploration des vitesses de convergence pour des problèmes d'inférence faisant intervenir des données fonctionnelles. Une thèse, coencadrée avec Vincent Rivoirard et Franck Picard est en cours. Elle a coordonné cette année le dépôt d'un projet ANR sur cette thématique.

Fabrice Rossi poursuivra ses collaborations avec des chercheurs en sciences humaines et sur l'analyse des données semi-structurées. Il compte étudier en particulier l'analyse de sensibilité et la calibration des modèles utilisés en archéologie. Il projette de développer des techniques de représentation et de traitement de données graphiques pour des applications en sécurité informatique mais aussi pour des analyses prosopographiques en sociologie.

Robin Ryder compte poursuivre les développements méthodologiques en inférence bayésienne pour la phylolinguistique, notamment à l'aide de modèles plus complexes et plus complets pour traiter des données d'origines variées. Sur le plan computationnel, il se consacrera principalement à l'extension des algorithmes ABC à des espaces de grande dimension ou de géométrie complexe.

Justin Salez compte développer des critères géométriques et entropiques généraux pour prédire l'émergence du phénomène de cutoff sans avoir à déterminer explicitement le temps de mélange associé. Il espère ainsi confirmer l'ubiquité de cette transition de phase spectaculaire dans les processus de Markov de grande dimension.

François Simenhaus envisage de prolonger ses travaux en mécanique statistique et sur les marches aléatoires en environnement aléatoire.

Julien Stoehr souhaite se concentrer sur la finalisation de ses travaux autour des méthodes d'échantillonnage préférentiel en grande dimension, avec un intérêt particulier pour les applications en synécologie. Il envisage également de considérer les problèmes qui se posent dans l'utilisation de modèles graphiques utilisés en science du vivant ou en archéologie avec l'utilisation éventuelle d'outils bayésiens non-paramétriques.

Cristina Toninelli compte répondre à quelques-unes des nombreuses questions qui restent ouvertes pour la dynamique hors équilibre des KCM : dans ce régime les résultats sont rares et très modèle-dépendants. Elle souhaite d'abord développer des outils robustes de type inégalité coercives puis s'attaquer aux fascinantes conjectures sur l'existence de formes limite non-aléatoires et sur la limite d'échelle à grande densité du processus.