

# Florian Dussap | Chercheur en statistique mathématique

MAP5 UMR 8145, Université Paris Cité – 45 rue des Saints-Pères – 75006 Paris

☎ 06 46 25 91 90 • ✉ florian.dussap@gmail.com • 🌐 fdussap.github.io

## Formation

### Université Paris Cité

*Doctorat en mathématiques appliquées*

Nouvelles perspectives sur les problèmes inverses : stratégies multidimensionnelles pour la déconvolution ou la régression et estimation de la probabilité de ruine.

**Laboratoire MAP5**

2019–2022

### Université Paris-Sud

*Master 2 Mathématiques de l'aléatoire, mention très bien*

**Orsay**

2018–2019

### Université Paris-Sud

*Agrégation externe de mathématiques*

Option A (probabilités et statistiques), rang 8.

**Orsay**

2018

### Université Paris-Sud

*Master 1 Mathématiques fondamentales, mention très bien*

**Orsay**

2016–2017

### Université d'Évry

*Licence de mathématiques, mention très bien*

**Évry**

2013–2016

## Recherche

### Thématiques de recherche

- Estimation non paramétrique adaptative
- Bases orthonormées à support non-compact
- Problèmes inverses (déconvolution, régression)
- Probabilités de ruine dans les modèles de risques

### Publications

- **Nonparametric Multiple Regression by Projection on Non-compactly Supported Bases.** Dussap, F. *Preprint MAP5*, hal-03506635, 2022
- **Nonparametric estimation of the expected discounted penalty function in the compound Poisson model.** Dussap, F. *Electronic Journal of Statistics*, 16(1):2124–2174, 2022
- **Anisotropic multivariate deconvolution using projection on the Laguerre basis.** Dussap, F. *Journal of Statistical Planning and Inference*, 215:23–46, 2021

### Communications orales

- **Nonparametric Regression by Projection on Non-compactly Supported Bases.** *53e Journée de Statistique*, juin 2022
- **Estimation non paramétrique de la fonction de Gerber–Shiu dans le modèle de Cramér–Lundberg.** *Groupe de travail de Statistique du LMRS*, 17 mai 2022
- **Nonparametric Regression by Projection on Non-compactly Supported Bases.** *Rencontres Jeunes Statisticien.ne.s*, avril 2022
- **Estimation non paramétrique de la fonction de Gerber–Shiu dans le modèle de Cramér–Lundberg.** *Colloque Jeunes Probabilistes et Statisticiens*, octobre 2021
- **Déconvolution sur  $\mathbb{R}_+^d$  par projection sur la base de Laguerre.** *52e Journées de Statistique*, mai 2020. Annulé à cause de la pandémie de COVID-19

## Travaux de thèse.....

**Titre:** Nouvelles perspectives sur les problèmes inverses : stratégies multidimensionnelles pour la déconvolution ou la régression et estimation de la probabilité de ruine

**Directrices:** Fabienne Comte et Céline Duval

**Résumé:** Dans cette thèse, je m'intéresse à trois problèmes inverses de statistique non paramétrique. J'étudie l'estimation de fonctions de plusieurs variables sur des domaines non compacts :  $\mathbb{R}^d$  et  $\mathbb{R}_+^d$ . J'utilise pour cela des estimateurs par projection sur des bases orthonormées obtenues en tensorisant la base d'Hermite (cas de  $\mathbb{R}^d$ ) et la base de Laguerre (cas de  $\mathbb{R}_+^d$ ). Ces bases sont construites à partir de polynômes orthogonaux et ont la particularité d'être à support non compact. Cela évite la question du choix du support qui se pose avec les bases dont le support est un intervalle  $[a, b]$  par exemple. Pour garantir que ces estimateurs aient de bonnes performances, la dimension de l'espace de projection nécessite d'être choisie. J'emploie pour cela deux procédures : la sélection de modèle par pénalisation et la méthode de Goldenshluger et Lepski. Ces procédures me permettent de construire des estimateurs adaptatifs relativement aux espaces de régularité associés aux bases utilisées : les espaces de Sobolev-Laguerre et les espaces de Sobolev-Hermite. La performance des estimateurs est étudiée théoriquement et illustrée numériquement sur des données simulées.

Le premier problème étudié est celui de la déconvolution d'une densité sur  $\mathbb{R}_+^d$ , c'est-à-dire le problème de l'estimation d'une densité sur  $\mathbb{R}_+^d$  à partir d'observations bruitées. Je généralise au cadre multidimensionnel la méthode de déconvolution de Laguerre qui avait été utilisée pour le problème sur  $\mathbb{R}_+$ . Je calcule le risque de l'estimateur, et je montre que celui-ci atteint des vitesses de convergence sur les boules de Sobolev-Laguerre similaires à celles obtenues avec un estimateur à noyau sur les boules de Sobolev pour le problème de déconvolution sur  $\mathbb{R}^d$ . Je construis un estimateur adaptatif en sélectionnant l'espace de projection à l'aide de la méthode de Goldenshluger-Lepski.

Le deuxième problème est celui de l'estimation de la fonction de Gerber-Shiu dans le modèle de Cramér-Lundberg. Ce modèle modélise l'évolution des réserves financières d'une compagnie d'assurance et la fonction de Gerber-Shiu est une quantité liée au risque de faillite de la compagnie, qui généralise la notion de probabilité de ruine. Son estimation nécessite la résolution d'un problème de déconvolution sur  $\mathbb{R}_+$ , certains auteurs ont donc proposé d'utiliser la méthode de déconvolution de Laguerre. Je montre que cette méthode produit des résultats sous-optimaux, et je propose une méthode d'estimation hybride Laguerre-Fourier. Cet estimateur atteint la vitesse d'estimation paramétrique, dès lors que la fonction de Gerber-Shiu satisfait des hypothèses minimales de régularité.

Enfin, le troisième problème est celui de la régression non paramétrique avec un design aléatoire. Dans ce problème, on observe des paires  $(X, Y) \in \mathbb{R}^p \times \mathbb{R}$  qui satisfont  $Y = b(X) + \text{erreur}$ , l'objectif étant de reconstruire la fonction  $b$ . Ma contribution est de considérer des domaines d'estimation non compacts de  $\mathbb{R}^p$  et d'étudier théoriquement le risque de l'estimateur pondéré par la loi du design. Je propose une procédure de sélection de modèle dans laquelle la collection de modèles est aléatoire et prend en compte l'écart entre la norme empirique et la norme associée à la loi du design, et je démontre une inégalité oracle qui améliore les résultats préexistants de la littérature.

## Enseignement

---

Université Paris Cité

Campus Saint-Germain-des-Prés

Monitorat (doctorat), 64h annuelles

2019–2022

- **Projet mathématique**, *Licence 1 Mathématiques et Informatique*, 6h équivalent TD, 2022.
  - Encadrement de deux étudiants pendant un semestre pour un projet sur le thème des théorèmes de point fixe. L'objectif des étudiants était de travailler sur un sujet guidé, écrire un rapport en LaTeX et faire une présentation orale de 20min.
- **Probabilités 5**, *Licence 3 Mathématiques et Applications*, 42h/an TD et TP, 2019–2022.
  - **TD**: densité d'une variable/d'un vecteur aléatoire, fonctions de répartition, inégalités (Markov, Bienaymé–Tchebychev, Chernoff), moments, fonctions caractéristiques, vecteurs gaussiens, théorèmes limites.
  - **TP**: découverte de R, simulation de variables aléatoires (générateur de nombres pseudo-aléatoires, méthode de la fonction de répartition inverse, méthode d'acceptation-rejet), illustration des théorèmes limites (loi des grands nombres, théorème de Glivenko–Cantelli), calculs d'intégrales par méthode de Monte-Carlo.
- **Algèbre 4**, *Licence 2 Mathématiques et Applications*, 24h/an TD, 2019–2022.
  - Polynômes d'endomorphismes, polynôme minimale, critères de diagonalisabilité, endomorphismes nilpotents, décomposition de Dunford, réduction de Jordan; espaces euclidiens, procédé d'orthonormalisation de Gram–Schmidt, théorème de projection orthogonale, isométries vectorielles, endomorphismes symétriques, théorème de réduction des endomorphismes symétriques; exponentielle de matrices, résolution de systèmes différentiels linéaires à coefficients constants.

## Engagements

---

2020–2022: Représentant des doctorants et doctorantes au conseil du laboratoire MAP5

2019–2021: Coorganisateur du séminaire des doctorants et doctorantes du laboratoire MAP5

## Compétences

---

**Informatique**: Python, R

**Langues**: Français, Anglais