

Xavier ERNY

14 rue Pinel
75013 Paris
France
☎ 06 43 50 43 16
✉ xavier.erny@polytechnique.edu
Né le 14/09/1994 à Paris XIV

Situation professionnelle

Post-doctorant

2021– Ecole Polytechnique, *CMAP (Centre de Mathématiques Appliquées de Polytechnique)*, en collaboration avec Vincent Bansaye et Sylvie Méléard.

Doctorant

2018–2021 Université Paris-Saclay (Université d'Evry), *LaMME (Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Evry)*, sous la direction d'Eva Löcherbach et Dasha Loukianova.

Diplôme/Concours

Doctorat de mathématiques appliquées

2018–2021 Limite de grande échelle de systèmes de particules en interaction avec sauts simultanés en régime diffusif, *thèse de l'Université Paris-Saclay préparée à l'Université d'Evry Val d'Essonne, soutenue à Evry le 30 juin 2021*, Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Evry (LaMME), Directrices de thèse : Dasha Loukianova (UEVE, LaMME), Eva Löcherbach (Paris 1, SAMM).

Jury :

- Stéphane Menozzi (président),
- François Delarue (rapporteur & examinateur),
- Alexander Veretennikov (rapporteur & examinateur),
- Emmanuelle Clément (examinatrice),
- Nicolas Fournier (examinateur),
- Sylvie Méléard (examinatrice),
- Dasha Loukianova (directrice de thèse),
- Eva Löcherbach (codirectrice de thèse),
- Carl Graham (invité)

Master de recherche en mathématiques

2018 Probabilités et Modèles Aléatoires, *Sorbonne Université (UPMC)*.

Agrégation

2017 Agrégation externe de mathématiques, *option D (informatique)*, rang 98.

Axes de recherche

Thèmes de recherche Systèmes de particules en interaction, modèles stochastiques de réseaux de neurones, processus de Hawkes, limites en champ moyen, propagation du chaos, processus ponctuels, équations de type McKean-Vlasov, environnements aléatoires, processus de naissances-morts, modèles d'invasion.

- Systèmes de particules** J'étudie des limites champ moyen de systèmes de particules en interaction quand le nombre de particules tend vers l'infini. Nous avons démontré dans [1] avec Eva Löcherbach et Dasha Loukianova la convergence de systèmes de processus de Hawkes quand la force des interactions est de l'ordre de $N^{-1/2}$. Nous avons pu obtenir une vitesse de convergence en utilisant la notion de semi-groupe associé à un processus de Markov. Puis, dans [2], nous avons montré la convergence d'un système représentant un réseau de neurones, dont la dynamique est proche d'un processus de Hawkes. Cette convergence a été prouvée via la notion d'échangeabilité. [7] donne un couplage de la convergence établie dans [2], et [5] est une généralisation du même modèle avec une structure spatiale entre les particules.
- Equations de type McKean-Vlasov** Les limites champ moyen de systèmes de particules font naturellement intervenir des équations de type McKean-Vlasov. Nous avons donc généralisé [2] à un cadre "limite McKean-Vlasov" [5] en ajoutant des dépendances dans les coefficients des EDS ce qui créent à la limite des bruits blancs et des dépendances de type McKean-Vlasov conditionnelles. Dans [4], nous avons montré que les équations de types McKean-Vlasov sont bien posées au sens fort en supposant que les coefficients sont seulement localement lipschitziens. Et nous avons montré la propagation du chaos dans ce cadre en normalisation N^{-1} .
- Environnements aléatoires** Pour étudier les systèmes de particules en normalisation N^{-1} , il faut que les forces d'interaction des particules soient centrées. Dans [1], cette propriété est garantie par des marques de processus ponctuels, tandis que dans [8], elle est garantie par des variables de désordre centrées qui constituent un environnement aléatoire.
- Modèle d'invasion** Dans [9], j'ai étudié un modèle d'invasion d'individus mutants au sein d'une population de résident. Ces deux populations sont modélisées par des processus de naissances-morts, où les résidents sont initialement à l'équilibre et un mutant est introduit. Nous avons quantifié les domaines où on peut approcher la population du mutants par un branchement et/ou un système dynamique déterministe. Ce qui a permis d'obtenir une expression du temps d'invasion plus précise que celle donnée dans les résultats existants.

Responsabilités administratives

- 2019-2021 Représentant des doctorants et post-doctorants du Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Evry (LaMME).
- 2019–2020 Représentant suppléant des doctorants de l'Ecole Doctorale de Mathématiques Hadamard (EDMH).

Enseignement

Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

- 2022-2023 TD L2 mathématiques, *Statistiques*, 30h.

Ecole Polytechnique

- 2022–2023 TD 1A cycle ingénieur (équivalent L3) mathématiques, *Probabilités et projets Python*, 22h.

- 2021–2022 Une séance de cours Master MSV, *Modélisation mathématiques en neurosciences*, 3h.

Université d'Evry Val d'Essonne

- 2020–2021 TD L2 physique-chimie, *Probabilités*, 18h.

- 2020–2021 TD L1 mathématiques-informatique, *Méthodologie (analyse)*, 6h.
 2020–2021 TD L2 mathématiques, *Probabilités*, 39h.
 2018–2020 Oral L1 mathématiques, *algèbre et analyse*, 10h.
 2018–2020 TD L1 sciences de la vie, *Probabilités*, 15 h.
 2018–2020 TD L2 mathématiques, *Probabilités*, 19.5 h.
 2018–2020 TD L2 informatique, *Probabilités*, 19.5 h.

Lycée Saint-Louis

- 2017–2018 Colleur en MPSI, *mathématiques*, 2h/semaine.

Publications

- [7] X. Erny, E. Löcherbach, D. Loukianova (2022), *Strong error bounds for the convergence to its mean field limit for systems of interacting neurons in a diffusive scaling*, *Accepté à Ann. Appl. Probab.*
- [6] X. Erny (2022), *Mean field system of a two-layers neural model in a diffusive regime*, *Math. Neurosci. Appl.* August 25, 2022.
- [5] X. Erny, E. Löcherbach, D. Loukianova (2022), *White-noise driven conditional McKean-Vlasov limits for systems of particles with simultaneous and random jumps*, *Probab. Theory Relat. Fields* 2022.
- [4] X. Erny (2022), *Well-posedness and propagation of chaos for McKean-Vlasov equations with jumps and locally Lipschitz coefficients*, *Stochastic Process. Appl.* 150 192 - 214.
- [3] X. Erny (2021), *A convergence criterion for systems of point processes from the convergence of their stochastic intensities*, *Electron. Commun. Probab.* 26 1 - 10.
- [2] X. Erny, E. Löcherbach, D. Loukianova (2021), *Conditional propagation of chaos for mean field systems of interacting neurons*, *Electron. J. Probab.* 26 1 - 25.
- [1] X. Erny, E. Löcherbach, D. Loukianova (2022), *Mean field limits for interacting Hawkes processes in a diffusive regime*, *Bernoulli* 28 (1) 125-149, February.

Prépublications

- [9] V. Bansaye, X. Erny, S. Méléard (2022), *Sharp approximation and hitting times for stochastic invasion processes*, *Soumis*.
- [8] X. Erny (2022), *Annealed limit for a diffusive disordered mean-field model with random jumps*, *En révisions à Annales de l'Institut Henri Poincaré, Probabilités et Statistiques*.

Présentations orales

- 2021 Soutenance de thèse (Université d'Evry, grand amphi), *30 juin*, Limite de grande échelle de systèmes de particules en interaction avec sauts simultanés en régime diffusif.

Conférences

- 2023 Semestre thématique : probabilités, modèles de champ moyen (Centre Henri Lebesgue), *12-16 juin*, Annealed limit for a diffusive disordered mean-field model with random jumps.
- 2021 Journées MAMOVI (Ecole Polytechnique), *14 Décembre*, Conditional propagation of chaos for mean field system of interacting neurons.

- 2021 Journée francilienne d'accueil des postdoctorant.e-s (Institut Henri Poincaré), *20 octobre*, Particle system with random interaction.
- 2021 International Conference in Mathematical NeuroScience (ICMNS, online), *28 juin*, Conditional propagation of chaos for mean field systems of neurons.
- 2019 Journées des Probabilités, *24-28 juin*, Mean field limits for interacting Hawkes processes in a diffusive regime.
- 2019 Les Probabilités de Demain, *14 juin*, Mean field limits for interacting Hawkes processes in a diffusive regime.

Séminaires

- 2023 Groupe de travail Mathématiques financières et actuarielles, probabilités numériques au LPSM, *13 avril*, Conditional propagation of chaos for mean field particle systems.
- 2023 Séminaire de Probabilités du MAP5 (Université Paris-Cité), *10 mars*, Annealed limit for a diffusive disordered mean-field model with random jumps.
- 2023 Séminaire de Probabilités et Statistiques de l'université de Nice, *31 janvier*, Annealed limit for a diffusive disordered mean-field model with random jumps.
- 2022 Séminaire de l'IRMAR (Université de Rennes), *4 avril*, Strong error bounds for the conditional propagation of chaos for mean field systems of neurons.
- 2022 Séminaire du département DATA (Université de Grenoble, LJK), *17 février*, Strong error bounds for the conditional propagation of chaos for mean field systems of neurons.
- 2021 Séminaire SAMM (Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, SAMME), *5 février*, Conditional propagation of chaos for mean field systems of interacting neurons.
- 2021 Séminaire PMF (Université d'Evry, LaMME), *7 janvier*, Conditional propagation of chaos for mean field systems of interacting neurons.
- 2020 Groupe de travail PEIPS (Ecole Polytechnique, CMAP), *12 novembre*, Conditional propagation of chaos for mean field systems of interacting neurons.

Posters

- 2020 International Conference on Mathematical Neuroscience, *6 juillet*, Conditional propagation of chaos for mean field systems of interacting neurons.

Formation

- 2018–2021 Doctorat de mathématiques, *Limite de grande échelle de systèmes de systèmes de particules en interaction avec sauts simultanés en régime diffusif*, thèse de l'Université Paris-Saclay préparée à l'Université d'Evry Val d'Essonne, Laboratoire de Mathématiques et Modélisation d'Evry (LaMME).
Directrices de thèse : Dasha Loukianova (UEVE, LaMME), Eva Löcherbach (Paris 1, SAMM)
- 2017–2018 M2 mathématiques, *Sorbonne Université (UPMC)*.
M2 de recherche "Probabilités et Modèles Aléatoires"
- 2016–2017 M2 mathématiques, *Ecole Normale Supérieure Paris-Saclay (ENS Cachan)*.
Préparation à l'Agrégation externe de mathématiques option informatique
- 2015–2016 M1 informatique, *Ecole Normale Supérieure Paris-Saclay (ENS Cachan)*.
Première année du Master Parisien de Recherche en Informatique (MPRI)
- 2014–2015 L3 informatique, *Ecole Normale Supérieure Paris-Saclay (ENS Cachan)*.

2012–2014 MPSI/MP*, *CPGE Lycée Saint-Louis*, Paris.
Option Informatique

■ Compétences informatiques

Langages C , Caml , Java , Assembler x86 , Prolog, Python.
maîtrisés

Logiciels \LaTeX , Coq.
maîtrisés