

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **07 juillet 2025**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Madame Manal ZEIDAN**

Titre de la thèse : Apprentissage statistique pour processus spatio-temporels

Résumé



Cette thèse porte sur l'apprentissage statistique de la structure de dépendance extrême. Nous adaptons le regroupement spectral aux processus max-stables en le combinant avec la probabilité de concurrence extrême afin de créer des régions présentant une forte dépendance extrême spatiale homogène. Nous proposons d'utiliser ces zones regroupées pour modéliser l'ensemble de la région. Cette méthodologie a été validée par des simulations et appliquée aux données de précipitations sur la côte est de l'Australie ainsi qu'aux précipitations en France. Ensuite, nous proposons un nouveau modèle spatio-temporel, un mélange de deux modèles spatiaux max-stables, avec une proportion de mélange dépendant du temps. Nous utilisons la vraisemblance composite maximale pour l'estimation, la sélection de modèles et un test de non-stationnarité, dont la performance est évaluée à travers des expériences de simulation. Nous appliquons ce modèle à l'analyse de l'évolution des précipitations dans le sud de la France. Enfin, nous proposons un modèle spatio-temporel non stationnaire et flexible, axé sur les dépassements d'un seuil élevé. Il s'agit d'un mélange max-stable entre un processus de dépendance asymptotique et un processus d'indépendance, avec des proportions de mélange variant dans le temps en fonction de covariables climatiques. Nous utilisons un estimateur de vraisemblance par paires censurées pour l'inférence du modèle. Enfin, nous appliquons le modèle aux données de débit de cours d'eau du réseau de données hydroclimatiques de l'USGS pour la région hydrologique 11.

Mots-clés : Processus max-stables, Probabilité de concurrence extrême, partitionnement spectral, Processus spatio-temporels, Dépendance extrême non stationnaire, Dépendance/indépendance asymptotique