

Post-Doctorat en modélisation générative et apprentissage profond pour les précipitations extrêmes

Présentation INRAE

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec 272 unités de recherche, de service et expérimentales, implantées dans 18 centres sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal, de l'animal et de l'environnement. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

Environnement de travail, missions et activités

Où : INRAE Avignon, unité BioSP

Quand : A partir du 01/06/2026

Durée : 18 mois

Contact : Nicolas Lafon (nicolas.lafon@inrae.fr), Thomas Opitz (thomas.opitz@inrae.fr)

Unité d'accueil :

L'unité biostatistique et processus spatiaux (BioSP) développe des travaux en statistique, en systèmes dynamiques, en écologie-épidémiologie et aux interfaces entre ces disciplines, avec un intérêt particulier pour les questions spatiales et spatio-temporelles. L'équipe Recherche de BioSP compte 16 chercheurs et 6 ingénieurs (compétents en mathématiques, statistique, informatique, écologie et épidémiologie quantitatives). Au sein de cette équipe, vous travaillerez sur le développement d'outils numériques et statistiques dédiés à l'étude de la dynamique des populations, de l'épidémiologie ou de l'écologie.

Contexte scientifique :

Ce postdoctorat s'inscrit dans un contexte de développement rapide des approches génératives issues de l'apprentissage automatique pour la modélisation de données environnementales de grande dimension. Les événements extrêmes, comme les précipitations intenses, représentent des phénomènes naturels à fort impact qui nécessitent des modèles capables de reproduire fidèlement des comportements rares et complexes. Les modèles physiques actuels reproduisent encore imparfaitement ces événements, ce qui ouvre des perspectives importantes pour le développement d'approches statistiques et d'apprentissage profond adaptées.

Ce projet vise à améliorer la modélisation statistique des précipitations extrêmes en combinant des modèles génératifs récents avec les principes de la théorie des valeurs extrêmes. Les travaux menés permettront de mieux représenter les comportements de queue des distributions et les dépendances entre événements extrêmes, afin de produire des simulations réalistes de champs de précipitations à grande échelle. Ce poste offre ainsi l'opportunité de contribuer à l'avancement méthodologique en statistique et apprentissage automatique appliqués aux sciences de l'environnement.

Missions :

Au cours de ce post-doctorat, vous serez en charge des activités suivantes :

Développement méthodologique :

- Développer et adapter des modèles génératifs de pointe (modèles de diffusion, flow matching, interpolants stochastiques) pour la génération de cartes de précipitations en grande dimension
- Concevoir des approches permettant de générer des distributions à queues potentiellement hétérogènes
- Étudier et modéliser les structures de dépendance asymptotique entre événements extrêmes
- Développer des méthodes séparant la modélisation des lois marginales de celle de la structure de dépendance

Évaluation et validation des modèles :

- Définir des critères d'évaluation fondés sur la théorie des valeurs extrêmes multidimensionnelle
- Évaluer la capacité des modèles à reproduire les propriétés statistiques des champs de précipitations, notamment l'intermittence et les cumuls à différentes échelles spatiales et temporelles
- Analyser le compromis entre performance statistique et efficacité computationnelle afin de permettre la modélisation de champs de très grande dimension

Autres informations

Formation et compétences attendues :

Vous êtes titulaire d'un doctorat en statistiques appliquées, apprentissage automatique ou dans un domaine proche.

Une expérience en modélisation statistique avancée ou en apprentissage profond appliqué aux données scientifiques sera appréciée.

Compétences attendues :

Savoir-faire

- Développer et implémenter des méthodes statistiques ou d'apprentissage automatique
- Programmer en R ou en Python pour l'analyse et la modélisation de données
- Manipuler et analyser des données environnementales ou spatio-temporelles
- Évaluer et comparer des modèles statistiques ou d'apprentissage profond

Savoir-être

- Goût pour la recherche méthodologique et la résolution de problèmes complexes
- Capacité à travailler en équipe dans un environnement pluridisciplinaire
- Rigueur scientifique et autonomie dans la conduite des travaux
- Qualités de communication scientifique à l'écrit et à l'oral

Salaire et autres avantages : de 3550 à 3720 € brut mensuel, selon expérience.

Comment postuler ? Nous réceptionnerons vos lettres de motivation et CV aux adresses mails des contacts indiqués ci-dessus jusqu'au 15 mai 2026.

Votre qualité de vie à INRAE

En rejoignant INRAE, vous bénéficiez (selon le type de contrat et sa durée) :

- jusqu'à 30 jours de congés + 15 RTT par an (pour un temps plein)
- [d'un soutien à la parentalité](#) : CESU garde d'enfants, prestations pour les loisirs ;
- de dispositifs de développement des compétences : [formation](#), [conseil en orientation professionnelle](#) ;
- [d'un accompagnement social](#) : conseil et écoute, aides et prêts sociaux ;
- [de prestations vacances et loisirs](#) : chèque-vacances, hébergements à tarif préférentiel ;
- [d'activités sportives et culturelles](#) ;
- d'une restauration collective.