

Offre de postdoc
(Durée : 18 mois, à partir de janvier 2023)

Analyse multivariée pour les événements extrêmes avec applications aux systèmes multirisques sous changement climatique

Lieu

Le ou la postdoc sera hébergé(e) à l'[Unité de Biostatistique et Processus Spatiaux](#) à INRAE Avignon. 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 268 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 et de l'animal. 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. Le centre de recherche INRAE Provence-Alpes-Côte d'Azur rassemble 1200 agents, dont 715 agents titulaires et 185 contractuels INRAE, localisés sur douze sites dont trois sites principaux : Avignon, Sophia-Antipolis et Aix-en-Provence Le Tholonet.

Encadrants

[Renaud Barbero](#) (RECOVER, INRAE Aix-en-Provence) ; [Thomas Opitz](#) (BioSP, INRAE Avignon) ; [Stéphane Girard](#) (Statify, Inria Grenoble) ; [Antoine Usseglio-Carleve](#) (LMA, Avignon Université)

Contexte et enjeux

Ce travail de postdoc sera réalisé au sein du **projet ANOVEX**, financé par Inria et INRAE pour renforcer leurs collaborations autour des risques environnementaux.

Les **outils statistiques d'analyse multivariée** (p. ex. analyse de variance multivariée, analyse de sensibilité, analyse en composantes principales, arbres de décision) sont indispensables pour extraire des structures interprétables à partir de jeux de données complexes, souvent dans une visée de réduction de dimension et de représentation parcimonieuse du système étudié, et pour construire et valider des modèles statistiques robustes pour la prédiction. Ces outils aident à mieux expliquer et prédire les systèmes à multiples composantes, comme le système climatique ou les risques multiples. Or, les approches classiques exploitent principalement les moyennes et les covariances des variables mesurées, mais sont peu adaptées à des **analyses multifactorielles des valeurs extrêmes**, souvent associées aux impacts les plus sévères.

Ce projet propose des avancées méthodologiques et des implémentations numériques pour adapter ces approches au cadre des événements extrêmes. Dans les applications visées, ces nouveaux outils permettront de mieux caractériser les différences dans les événements extrêmes entre les simulations des différents modèles climatiques, entre observations et simulations, et de mieux comprendre la sensibilité du risque des feux de forêt aux variables météorologiques à différentes échelles spatio-temporelles. Pour mesurer le risque incendie, les variables météorologiques sont souvent utilisées en entrée de modèles numériques complexes représentant des processus physiques ou des corrélations statistiques, ou en entrée d'autres algorithmes à construction plus heuristique. Les indicateurs météorologiques du danger de feux de forêt, comme le « Fire Weather Index » (FWI), constituent un très bon exemple. La sensibilité de ces familles d'indicateurs aux événements extrêmes dans le système température-précipitation-humidité-vent, dont les variations d'effectuent dans différentes échelles spatio-temporelles, est encore mal comprise.

Objectifs

Un objectif clé sera de développer des **nouvelles représentations mathématiques pour les mesures de risque extrême dans les systèmes multivariés et multi-échelle**, afin de pouvoir utiliser les opérations matricielles classiques, applicables en grande dimension. Une réflexion générale sera à mener sur les approches de réduction de dimension les plus pertinentes pour les événements extrêmes dans des systèmes complexes impliquant de nombreuses variables dépendantes.

Dans le volet appliqué, nous ambitionnons une **meilleure connaissance des structures des événements extrêmes dans le système climatique** en France et en Europe, de leur hétérogénéité spatiale, de leur évolution temporelle sous changement climatique, et de leur impact sur les risques encourus dans les territoires.

Profil recherché

Des bonnes connaissances théoriques dans au moins un des trois domaines suivants sont requises : statistique des valeurs extrêmes ; analyse multivariée ; mesures de risque. La programmation en R est également demandée. Des connaissances en sciences du climat seront un atout.

Salaire et autres avantages

Le salaire est déterminé selon la grille salariale en vigueur à INRAE (actuellement un brut mensuel minimum de 2.516,40 Euros). D'autres avantages incluent :

- Restauration subventionnée
- Possibilité de télétravail (actuellement jusqu'à 2 jours fixes par semaine et 10 jours flottants par année)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (via l'Association pour le Développement des Activités Sociales de INRAE)
- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

Comment candidater ?

La candidature est à envoyer par mail, **avant le 30 novembre 2022**, aux encadrants (thomas.opitz@inrae.fr, stephane.girard@inria.fr, renaud.barbero@inrae.fr, antoine.usseglio-carleve@univ-avignon.fr).

Merci d'envoyer un CV (avec la liste des productions scientifiques) et une lettre de motivation, et de nous indiquer les coordonnées d'un ou deux encadrant(e)s disposé(e)s à nous fournir une lettre de recommandation si nous les contactons.

Attention : le poste peut être pourvu avant cette date limite si nous trouvons un(e) candidat(e) avec un profil adapté.