

Offre de stage 6 mois (possibilité de poursuite en thèse de doctorat à discuter)
Niveau M2 ou dernière année d'école
1^o semestre 2022 (flexible)

**Développement d'un générateur stochastique de scénarios de précipitations extrêmes
à haute résolution spatiale**

Le contexte du sujet

Les générateurs de scénarios météorologiques sont devenus des outils indispensables pour étudier les impacts d'événements météorologiques extrêmes sur des risques associés à des enjeux importants, comme les inondations en milieu urbain. Typiquement, les observations d'épisodes d'événements météorologiques extrêmes sont peu nombreuses pour un territoire donné. Les générateurs sont construits pour respecter les propriétés statistiques des épisodes extrêmes observés et permettent ensuite de simuler une grande quantité de nouveaux scénarios d'épisodes extrêmes. En utilisant ces scénarios en entrée de modèles numériques simulant les flux d'eau en milieu urbain en situation d'inondation, on cherche à améliorer la compréhension, la prédiction et la prévention des risques d'inondation.

Objectifs du stage

Le premier objectif de ce stage de master est de développer un modèle stochastique générateur d'épisodes de pluies extrêmes à haute résolution spatiale. Le modèle se basera sur des approches existantes mais qui n'associent pas les deux aspects suivants dans un même modèle : (i) événements extrêmes, et (ii) maillage fin. Les scénarios de pluie générés seront utilisés pour alimenter un modèle numérique d'écoulement en milieu urbain dont les sorties sont des cartes spatiales des hauteurs et vitesses d'eau. Le deuxième objectif est de mener des analyses corrélatives entre les entrées (pluies) et les sorties (hauteurs d'eau dans un premier temps) du modèle numérique.

Sur le plan méthodologique, les outils à mobiliser pour ce stage comprennent les modèles de régression (modèles additifs généralisés), la géostatistique (champs gaussiens) et la théorie des valeurs extrêmes.

Au-delà du stage, ce travail pourra se poursuivre en thèse, par le développement de procédures de simulation stochastique innovantes et d'études d'impacts pour mieux appréhender le risque inondation.

Déroulement du stage

1. Analyse bibliographique des modèles spatio-temporels existants pour les précipitations et leurs extrêmes
2. Prise en main du jeu de données (données de précipitation haute résolution zone Montpellieraine)
3. Proposition d'une première version d'un modèle générateur de pluie extrêmes à haute résolution
4. Simulation du modèle numérique d'écoulement alimenté par les scénarios de précipitation extrême
5. Analyse corrélative des entrées et sorties du modèle numérique

Profils et compétences attendus

Nous recherchons un(e) étudiant(e) en M2 ou dernière année d'école d'une filière probabilités/statistique, idéalement ayant suivi un cours de géostatistique (processus gaussiens) et ayant été initié à la théorie des valeurs extrêmes. Une bonne connaissance de langages de programmation (par exemple R, Python) est souhaitée.

Conditions du stage

Lieu : Équipe LEMON Montpellier (Inria et Université de Montpellier), avec des séjours à l'Unité Biostatistique et Processus Spatiaux (BioSP, INRAE Avignon). Possibilité de modifier le lieu de stage principal pour Avignon si souhaité.

Durée : 6 mois (ou 4 mois)

Équipe d'encadrement : Nicolas Meyer (IMAG, Université de Montpellier), Thomas Opitz (BioSP), Gwladys Toulemonde (Université de Montpellier, CNRS, Inria LEMON)

Gratification : selon les conditions actuelles de rémunération légale des stagiaires (environ 600€/mois).

Renseignements et candidature auprès de :

Thomas Opitz, BioSP (thomas.opitz@inrae.fr),

Gwladys Toulemonde (gwladys.toulemonde@umontpellier.fr),

Nicolas Meyer (nicolas.meyer@umontpellier.fr)

Pour candidater, merci d'envoyer un cv, une lettre de motivation, les notes de Master (M1, et aussi M2 dans la mesure du disponible), et d'indiquer les coordonnées d'une ou deux personnes disposées à fournir une recommandation à votre égard.