



Offer #2025-09068

Doctorant F/H Méthodes avancées d'assimilation de données pour l'estimation des paramètres et des états dans les modèles hydrologiques en contexte montagneux

The offer description below is in French

Contract type : Fixed-term contract

Level of qualifications required : Graduate degree or equivalent

Fonction : PhD Position

Level of experience : Recently graduated

About the research centre or Inria department

Le Centre Inria de l'Université Grenoble Alpes, regroupe un peu moins de 600 personnes réparties au sein de 24 équipes de recherche et 9 services support à la recherche.

Son effectif est distribué sur 3 campus à Grenoble, en lien étroit avec les laboratoires et les établissements de recherche et d'enseignement supérieur (Université Grenoble Alpes, CNRS, CEA, INRAE, ...), mais aussi avec les acteurs économiques du territoire.

Présent dans les domaines du calcul et grands systèmes distribués, logiciels sûrs et systèmes embarqués, la modélisation de l'environnement à différentes échelles et la science des données et intelligence artificielle, le Centre Inria de l'Université Grenoble Alpes participe au meilleur niveau à la vie scientifique internationale par les résultats obtenus et les collaborations tant en Europe que dans le reste du monde.

Context

La thèse se déroulera dans l'équipe Airsea (<https://team.inria.fr/airsea>) du centre Inria de l'Université Grenoble-Alpes. Elle est financée dans le cadre de l'ANR CASH en partenariat avec le laboratoire ITES – CNRS de l' Université de Strasbourg et se déroulera en lien étroit avec les équipes de terrain et les partenaires du ce projet collaboratif.

Assignment

Les hydrosystèmes de montagne sont particulièrement sensibles aux changements climatiques et présentent une grande hétérogénéité spatiale et temporelle dans leurs propriétés hydrauliques. Ces caractéristiques rendent complexe la modélisation hydrologique et, en particulier, l'estimation fiable des paramètres et états des modèles, souvent basée sur des données partielles comme les débits ou la piézométrie.

L'assimilation de données permet de combiner les observations disponibles, les modèles numériques et les connaissances a priori pour améliorer ces estimations. Si des méthodes comme le filtre de Kalman d'ensemble (EnKF) sont aujourd'hui bien établies, elles reposent sur des hypothèses parfois trop restrictives (linéarité locale, distributions gaussiennes). Les filtres particuliers (PF), plus flexibles, offrent un cadre plus général mais sont encore peu utilisés dans la modélisation hydrologique à cause de leur coût computationnel élevé et de certaines limitations numériques.

Objectifs scientifiques :

- Comprendre les limites des méthodes classiques d'assimilation dans les modèles hydrologiques non linéaires et hétérogènes.
- Étendre l'usage des PF à des modèles réalistes via des stratégies d'optimisation (résampling adaptatif, localisation, réductions de dimension).
- Proposer une méthodologie générique d'assimilation robuste pour des modèles hydrologiques de complexité croissante.

Main activities

Cette thèse visera à :

1. Développer une stratégie robuste d'assimilation de données dans les bassins versants de montagne, en s'appuyant sur les avancées du stage de master.
2. Explorer, comparer et améliorer des méthodes EnKF, PF et hybrides pour l'estimation conjointe des états et paramètres hydrologiques.

3. Introduire des représentations explicites de l'incertitude (ensembles, distributions postérieures, quantification bayésienne) pour guider les décisions hydrologiques.
4. Appliquer ces méthodes à un cas d'étude réel, dans le cadre d'un partenariat avec les équipes de terrain (CNRS / ITES), et en tirer des recommandations méthodologiques pour différents contextes hydrologiques.

Skills

- Modélisation hydrologique, analyse inverse, statistiques bayésiennes
- Compétences en programmation scientifique (Python, Matlab, ou C++)
- Maîtrise des méthodes d'assimilation de données et goût pour l'analyse numérique avancée

Benefits package

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail (après 6 mois d'ancienneté) et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

Remuneration

- 2200 euros bruts/mois

General Information

- **Theme/Domain** : Earth, Environmental and Energy Sciences
Scientific computing (BAP E)

- **Town/city** : Saint Martin d'Hères
- **Inria Center** : [Centre Inria de l'Université Grenoble Alpes](#)
- **Starting date** : 2025-11-01
- **Duration of contract** : 3 years
- **Deadline to apply** : 2025-08-01

Contacts

- **Inria Team** : [AIRSEA](#)
- **PhD Supervisor** :
Vidard Patrick / arthur.vidard@inria.fr

About Inria

Inria is the French national research institute dedicated to digital science and technology. It employs 2,600 people. Its 200 agile project teams, generally run jointly with academic partners, include more than 3,500 scientists and engineers working to meet the challenges of digital technology, often at the interface with other disciplines. The Institute also employs numerous talents in over forty different professions. 900 research support staff contribute to the preparation and development of scientific and entrepreneurial projects that have a worldwide impact.

Warning : you must enter your e-mail address in order to save your application to Inria. Applications must be submitted online on the Inria website. Processing of applications sent from other channels is not guaranteed.

Instruction to apply

Defence Security :

This position is likely to be situated in a restricted area (ZRR), as defined in Decree No. 2011-1425 relating to the protection of national scientific and technical potential (PPST). Authorisation to enter an area is granted by the director of the unit, following a favourable Ministerial decision, as defined in the decree of 3 July 2012 relating to the PPST. An unfavourable Ministerial decision in respect of a position situated in a ZRR would result in the cancellation of the appointment.

Recruitment Policy :

As part of its diversity policy, all Inria positions are accessible to people with disabilities.