

« Data-driven discovery of knowledge » pour améliorer les prévisions hydrologiques

Record number : OPR-1062

Overview

RESEARCH DIRECTION

Marie-Amélie Boucher, Professeure -
Department of Civil and Building
Engineering

ADMINISTRATIVE UNIT(S)

Faculté de génie
Département de génie civil et de génie du
bâtiment

INFORMATION

marie-amelie.boucher@usherbrooke.ca

LEVEL(S)

2e cycle

LOCATION(S)

Campus de Sherbrooke

Project Description

Le « data-driven discovery of knowledge » est un concept récent qui repose sur l'hypothèse que les modèles (hydrologiques, par exemple) ne sont pas toujours capable d'extraire toute l'information contenue dans les données brutes (ex. chroniques temporelles de précipitation, de température de l'air, de débit et autres), et que l'intelligence artificielle pourrait être utilisée pour détecter les maillons faibles d'un modèle et y proposer des améliorations. Les modèles hydrologiques représentent une version plus ou moins simplifiée du cycle hydrologique. On leur fournit minimalement en entrée la précipitation et la température, et le modèle, à la suite d'une série de calculs, produit une estimation du débit en rivière à l'exutoire (sortie) d'un bassin versant. En effectuant ces calculs intermédiaire, le modèle génère de nouvelles variables. Par exemple, le modèle peut calculer l'infiltration, le ruissellement et l'équivalent en eau de la neige. Ce faisant, il est souhaitable que le modèle ajoute de l'information utile pour atteindre l'objectif final de simulation du débit. Or, il arrive parfois que le modèle introduise plutôt de la désinformation. Cela peut se produire lorsqu'une des routines du modèle repose sur des hypothèses fausses ou trop simplificatrices, par exemple. Les modèles de type « machine learning », eux, ne reposent que sur les données. Leur objectif est d'extraire le maximum d'information des données brutes, sans toutefois tenter d'expliquer la cause des phénomènes ainsi que leurs principes physiques. Bien que cet aspect « boîte-noire » soit un désavantage, les modèles hydrologiques basés sur le machine learning performant très bien en ce qui a trait à la réponse finale (le débit à l'exutoire) et permettent ainsi que déterminer un espèce de seuil de qualité maximal possible à atteindre pour la simulation. Autrement dit, en comparant les entrées, sorties et variables intermédiaires utilisées et produites par un modèle hydrologique à base physique avec différentes configuration de modèles de type machine learning, il est possible de déterminer à quels endroit (quelles sous-routines) le modèle hydrologique à base physique perd de l'information et/ou introduit de la désinformation. Ce projet fera appel au modèle hydrologique HYDROTEL, qui est disponible et calibré pour l'ensemble du Québec méridional, ainsi qu'à plusieurs configurations de différents types de modèles « machine learning ». La personne recherchée pour réaliser ce projet doit aimer la programmation (Python), et l'hydrologie, sans avoir nécessairement une formation avancée au départ.

Les candidatures provenant du génie civil mais également d'autres domaines (ex. informatique, géomatique, physique, etc.) sont les bienvenues. La personne recherchée doit absolument avoir de bonnes aptitudes en communication, en travail d'équipe, être débrouillarde, respectueuse et créative. Pour les études de maîtrise, la connaissance du français est essentielle.

Ce projet peut accueillir un(e) ou des étudiants(es) dans les programmes suivants :

- Mémoire de maîtrise de type recherche
- Stage de recherche de 3e cycle
- Stage de recherche de 2e cycle

Le projet peut débuter à partir de septembre 2024, ou plus tard.

Discipline(s) by sector

Funding offered

Sciences naturelles et génie

Yes

20 000\$ plus primes de performance

Génie civil

The last update was on 18 June 2024. The University reserves the right to modify its projects without notice.