

Stage Master 2

Apport de l'intelligence artificielle pour la modélisation des inondations

Encadrement :

Renaud Hostache (UMR Espace-Dev, IRD), Fadil Boodoo (UMR HSM, Université de Montpellier)
Carole Delenne (UMR HSM, Université de Montpellier), Joris Guérin (UMR Espace-Dev, IRD)

Mots clés :

Intelligence artificielle, inondations fluviales,

Contexte

La moitié des catastrophes naturelles dans le monde est due aux inondations. Avec le changement climatique et l'urbanisation galopante, on s'attend à ce que les inondations deviennent de plus en plus fréquentes et violentes dans un futur proche. Les modèles hydrodynamiques en 2 dimensions d'espace sont un outil puissant pour la modélisation des écoulements à surface libre et donc des inondations. Cependant, ils sont encore difficilement applicables à l'échelle d'une rivière entière et ne sont encore que très rarement utilisés dans un contexte opérationnel de prévision des inondations car les puissances et les temps de calcul requis sont encore trop importants. Ces dernières années, un certain nombre d'études scientifiques ont montré le potentiel de l'intelligence artificielle (IA) pour la modélisation pluie-débit. En continuant dans cette voie, il est aussi possible d'imaginer des applications de l'IA pour la modélisation des inondations (étendues inondées, cartes de hauteurs d'eau distribuées...). Ainsi, l'IA pourrait permettre d'accélérer les temps de calcul en temps réel en « émulant » les résultats d'un modèle hydraulique.



Figure. Exemple de carte d'inondation au Cambodge, aux alentours de Phnom Penh

Objectif

Le candidat aura pour premier objectif de mettre en place et paramétrer un modèle d'intelligence artificielle visant à prédire les étendues inondées et les niveaux d'eau associés. Une analyse de sensibilité sera réalisée sur les principaux paramètres du modèle afin d'en tirer des recommandations pour une application efficace. L'objectif final étant de générer des cartes d'inondation, le modèle hydraulique à Porosité SW2D-DDP¹, développé récemment dans l'équipe HSM/Lemon, a été utilisé pour simuler plusieurs années d'écoulement dans une rivière en Angleterre et fournira ainsi une base de données d'apprentissage.

Compétences requises

Ce stage s'adresse à des étudiants Ingénieur/Master de formation ou équivalent universitaire (BAC+5) en mathématiques appliquées, hydro-informatique, hydraulique/hydrologie ou sciences de l'eau, ayant des connaissances solides en modélisation mathématique/physique ou hydraulique et une bonne maîtrise des outils et techniques d'intelligence artificielle.

La maîtrise d'un langage de programmation est indispensable (de préférence Python).

Il est important que le/la candidat(e) ait de bonnes capacités rédactionnelles et de communication.

Déroulement du stage

- Durée : 6 mois (dates à ajuster en fonction du calendrier de la formation de l'étudiant)
- Localisation : UMR Espace-Dev, maison de la télédétection, Montpellier.
- Gratification : taux légal en vigueur

Candidature :

Pour candidater, veuillez envoyer un CV, une lettre de motivation et les deux dernier relevés de notes à renaud.hostache@ird.fr

¹ Shallow water 2 dimensions with depth dependent porosity - https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01884110/file/Poros_z_HAL.pdf