



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE

INRAE – UR RiverLy
5 rue de La Doua – CS 20244
69625 Villeurbanne Cedex

web :

<https://riverhydraulics.inrae.fr/>

Estimation de la hauteur d'eau et du débit des rivières influencées par la marée avec leurs incertitudes, cas d'application en France et au Canada

Proposition de stage

Master en hydrologie/hydraulique ou dernière année d'école d'ingénieur

Contexte

L'équipe [Hydraulique des rivières](#) d'INRAE à Lyon développe différents outils pour la modélisation de l'écoulement dans un cours d'eau, l'incertitude sur la mesure, les inondations urbaines, le transport sédimentaire, ainsi que de polluants.

Dans le cadre de la convention annuelle INRAE/Ministère de l'Ecologie (DGPR/Schapi) sur la prévision des inondations, on s'intéresse au domaine de l'hydrométrie qui s'occupe d'estimer le débit à partir de la hauteur d'eau via une courbe de tarage. Néanmoins, dans le cas d'une rivière influencée par la marée, les techniques classiques sont difficilement applicables. En effet, lorsqu'une station hydrométrique se trouve sous l'influence d'un remous variable dans le temps (pente d'énergie variable), la relation hauteur-débit n'est plus univoque.

Etant donné les forts enjeux en terme de prévision des crues, plusieurs travaux ont été menés comme la méthode SFD-tidal pour estimer le débit correctement dans les rivières à marée à partir d'enregistrements de hauteur d'eau (limnigrammes). Dans cette perspective, nous avons implémenté différents modèles analytiques dans un cadre bayésien, et de son côté l'Institut des Sciences de la mer et la Division de Recherche météorologique de Québec (Canada) a développé Qmec, une méthode basée sur la physique pour l'estimation du débit utilisant uniquement deux stations hydrométriques. Afin d'avoir un résultat dans un cadre probabiliste, le modèle Qmec a été intégré par INRAE dans une plateforme bayésienne qui permet de propager les différentes sources d'incertitude (*BaM* !).



INRAE Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

Objectifs du stage

Les objectifs du stage sont donc les suivants :

1. Étude principalement des cas-tests de la rivière Saint-Laurent (Canada), suivis de la Seine aval (France). Dans la mesure du possible, l'étude sera également effectuée sur la Saïgon (Vietnam). Cette approche englobera les différentes influences maritimes et les aspects hydrauliques complexes. Les outils Qmec, ainsi que les modèles SFD-Tidal disponibles dans la plateforme de modélisation *BaM* ! seront utilisés pour l'étude.
2. Comparaison des résultats et évaluation des prédictions de débit avec les jaugeages disponibles, ainsi que la simulation numérique 1D disponible sur le cas de la Seine aval.
3. Proposer un bilan et une synthèse des résultats, avec des perspectives

Profils et compétences recherchés

- Master en hydrologie ou hydraulique, ou dernière année d'école d'ingénieur ;
- Maîtriser des connaissances de base en hydraulique fluviale ;
- Connaissance de la programmation et goût pour la manipulation de données : R, fortran (serait un plus);
- Goût pour les travaux de recherche appliquée et le travail en équipe ;
- Bon sens physique et critique des résultats, qualités d'expression orale et écrite.

Informations pratiques

- Durée : 6 mois (plein temps)
 - Début du stage : démarrage entre février et mai 2024 (mais à partir du 1^{er} du mois)
 - Lieu du stage : INRAE, Unité de recherche RiverLy, 5 rue de la Doua 69100 Villeurbanne
 - Encadrement : Felipe Méndez, Jérôme Le Coz (INRAE, Lyon) et Benjamin Renard (INRAE, Aix-en-Provence)
 - Indemnité : 4,05€ /heure (taux 2023) soit environ 600€ /mois en moyenne.

Pour obtenir des informations complémentaires

Contact: felipe-alberto.mendez-rios@inrae.fr

Adresse postale : 5 rue de La Doua - CS 20244 - 696125 Villeurbanne Cedex

