

**5 rue de la Doua  
69 100 Villeurbanne**

**OFFRE DE STAGE**

**Unité de Recherche RiverLy**

**Sujet : Développement et amélioration du logiciel QRev pour le traitement des jaugeages par profileurs hydro-acoustiques ADCP**

**Présentation INRAE**

L’Institut national de recherche pour l’agriculture, l’alimentation et l’environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, de service et expérimentales, implantées dans 18 centres sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tout premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l’animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

**Motivation**

Le stage sera réalisé au sein de l’équipe Hydraulique des Rivières de l’Unité de Recherche RiverLy du centre INRAE Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes (site de Villeurbanne). Avec des partenaires comme le SCHAPI (Etat), EDF, la Compagnie nationale du Rhône et le Groupe Doppler Hydrométrie, l’équipe développe notamment des recherches finalisées sur l’hydrométrie des cours d’eau, à travers le développement de nouvelles technologies de mesure, de méthodes pour le calcul des débits et des incertitudes associées.

Le jaugeage par profileur acoustiques de vitesse par effet Doppler (ADCP pour « Acoustic Doppler Current Profiler ») est aujourd’hui largement utilisé pour mesurer les débits dans les rivières et les canaux (Muller et al., 2013). Avoir des estimations fiables sur les mesures de débit est nécessaire pour pouvoir prendre des décisions éclairées concernant la gestion de la ressource en eau et la prévention des risques naturels. Le United States Geological Survey (USGS) a développé le logiciel QRev pour l’analyse des données ADCP. Celui-ci permet, entre autres, d’effectuer une extrapolation du profil des vitesses sur les zones manquantes (Muller, 2013), de déterminer le poids de chaque source d’incertitude (Despax et al., 2019 ; Naudet et al., 2019) ou encore de vérifier la fiabilité de la mesure. Cet outil est encore sujet à de nombreuses pistes développement notamment suite aux retours d’expérience du Groupe Doppler Hydrométrie.

**Objectifs du stage**

En appui aux activités de l’équipe Hydraulique des Rivières, le stagiaire participera aux missions suivantes :

* Analyse et prise en main des codes QRev (Python) ;
* Répondre aux principales demandes liées aux retours d’expérience :
* Implémentation d’une fonctionnalité renvoyant l’intervalle de confiance du débit ;
* Proposer une table récapitulative des données brutes et la possibilité de les modifier manuellement ;
* Ajout de graphiques aidant à l’interprétation des données.
* Mise en place d’un rapport simple récapitulant les principales informations de la mesure ;
* Rédaction d’un rapport de synthèse

**Profil recherché**

Capacité à programmer en Python.

Connaissances et intérêt pour l’hydrométrie, l’hydrologie et plus généralement l’environnement.

Curiosité, esprit d’analyse, esprit de synthèse, capacités rédactionnelles demandés.

Goût prononcé pour le travail au sein d’une équipe pluridisciplinaire faisant intervenir des extérieurs.

**Références**

Muller et al. (2013), *Measuring Discharge with Acoustic Doppler Current Profilers from a Moving Boat*, U.S. Geological Survey

Muller (2013), *extrap: Software to assist the selection of extrapolation methods for moving-boat ADCP streamflow measurements*, Computers & Geosciences, 54, 211-218

Naudet et al. (2019), *OURSIN : OUtil de Répartition deS INcertitudes de mesure de débit par aDcp mobile*, La Houille Blanche, 3-4, 93-101

Despax et al. (2019), *Decomposition of Uncertainty Sources in Acoustic Doppler Current Profiler Streamflow Measurements Using Repeated Measures Experiments*, Water Resources Research, 55, 7520-7540

**Conditions**

Type de stage : plein temps, gratification d’environ 530€/mois

Durée : 5 à 6 mois, à partir de mars 2021

Profil : Master 2 ou TFE école d’ingénieur

Bonnes connaissances en programmation Python, intérêt pour l’hydrométrie

Encadrants : Blaise Calmel, Jérôme Le Coz

Contact : blaise.calmel@inrae.fr