



Blaise CALMEL (2020-2024)

Projet ingénieur : Incertitude des jaugeages ADCP, pistes d'amélioration du logiciel de post-traitement QReV

Encadrants : J. Le Coz (RiverLy, Eq. Hydraulique des rivières)

Financement : Préviation des crues, coopération Schapi-INRAE

La technique de mesure de débit des cours d'eau par profileur hydro-acoustique ADCP est de plus en plus répandue parmi les services de production de données hydrométriques. Les évolutions récentes des ADCP ont notamment permis l'utilisation de cet outil dans des rivières peu profondes. De nombreuses études ont montré que les valeurs de débit obtenues au moyen de cette technique de jaugeage ne sont significativement pas biaisées. Néanmoins, pour évaluer la qualité des données produites pour toutes les situations de jaugeage (des plus favorables au plus défavorables), il est nécessaire de conduire une analyse d'incertitude. L'analyse d'incertitude permet ainsi d'indiquer à l'opérateur les sources d'erreur qui contribuent le plus à l'incertitude finale et d'adapter le protocole de mesure en conséquence.

Le logiciel de post-traitement QReV

Développé par l'USGS (International Union of Geological Sciences), QReV est un logiciel de post-traitement des mesures de débit par ADCP. En collaboration avec le Groupe Droppler hydrométrie, CNR et EDF, INRAE est un contributeur au développement de cet outil notamment via les différents retours d'expérience en France.

Fruit de cette collaboration, la méthode de propagation analytique des incertitudes OURSIN a été progressivement intégrée à QReV. Dans le prolongement de cette nouvelle fonctionnalité de QReV, plusieurs pistes sont aujourd'hui étudiées concernant l'analyse des mesures ADCP.

Étude de la linéarité du profil de Froude local

L'hypothèse de la linéarité du profil du nombre de Froude local est communément assumée dans les études hydrauliques. Un certain nombre de références en font état : Boiten (2000), Despax (2016), Fulford et Sauer (1986), ISO/TR 9823 (1990), Le Coz et al. (2008, 2012, 2014). Afin de pouvoir vérifier cette hypothèse, il pourrait s'avérer utile d'implémenter une fonctionnalité permettant la visualisation des profils du nombre de Froude des différents transects de la mesure comme illustré en Figure 1.

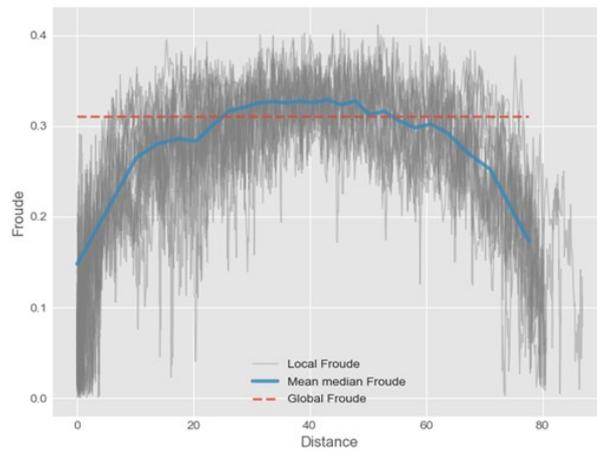


Figure 1 : Nombre de Froude en fonction de la distance pour une mesure à Génissiat (2012) de 16 transects (en gris), la médiane moyennée (en bleu) et le Froude global (en pointillés rouges).

Pour les données manquantes sur les verticales bathymétriques, QRev utilise l'hypothèse d'une variation linéaire des vitesses d'une verticale à l'autre. L'interpolation via la linéarité du nombre de Froude permet d'avoir un autre scénario servant d'alerte si les écarts de débits s'avèrent importants.

Amélioration du calage des lois d'extrapolation

Les lois d'extrapolation actuellement utilisées dans la dernière version de QRev (4.23) reposent sur un certain nombre de critères empiriques. Ces derniers sont particulièrement rigides et ne semblent pas toujours parfaitement prendre en compte les différentes caractéristiques du cours d'eau. Si l'opérateur peut prendre la main et sélectionner le profil qui lui semble le plus adéquat, des pistes d'améliorations sont à étudier pour le calage automatique des lois d'extrapolation.

Incertitudes sur la position

Une autre piste d'amélioration de QRev repose sur les incertitudes liées à la position de l'ADCP vis-à-vis du fond. En effet, que ce soit liée au GPS, un lit mobile ou à des erreurs de compas, la caractérisation des incertitudes ne semble pas encore complète. Ces sources d'incertitudes restent néanmoins minimales : en cas de position absolue fautive, l'erreur est constante et n'a que peu d'impact sur le débit total de la mesure malgré une possible surestimation/sous-estimation des vitesses locales.