

Mesure de débit de rivière par imagerie vidéo

Emmanuel AUGEREAU

Introduction

La mesure des débits et des conditions hydrologiques des rivières sont des enjeux essentiels pour les scientifiques, les aménageurs et les décideurs politiques. Les techniques conventionnelles de mesure de débits se basent sur la mesure ponctuelle de hauteur d'eau, qui, associée à une courbe de tarage, permet de déterminer le débit de la rivière.

Cette technique s'avère inopérante lors de fortes crues, qui pourtant transportent l'essentiel des volumes d'eau et dont le suivi est primordial.

Présentation du dispositif

La mesure directe du débit d'une rivière nécessite de connaître 3 paramètres fondamentaux, qui sont déterminés grâce à des méthodes d'imagerie optique :

- la **vitesse du flux de surface**, mesurée pendant les crues, avec des méthodes de PIV (Particule Image Velocimetry).
- la **hauteur d'eau** mesurée pendant les crues, avec des analyses radiométriques et statistiques.
- la **topographie du lit de la rivière**, mesurée en période d'étiage, avec des méthodes de stéréo-photogrammétrie.

Le dispositif instrumental associé est composé d'une caméra de vidéosurveillance, généralement déployée sous un pont, qui filme le flux d'eau. Les données (vidéos) sont enregistrées localement sur un disque monté sur un Raspberry PI. Afin de réduire la consommation en énergie du système (alimentation solaire), celui-ci n'est alimenté que pendant les phases de mesures grâce à un contacteur programmable.

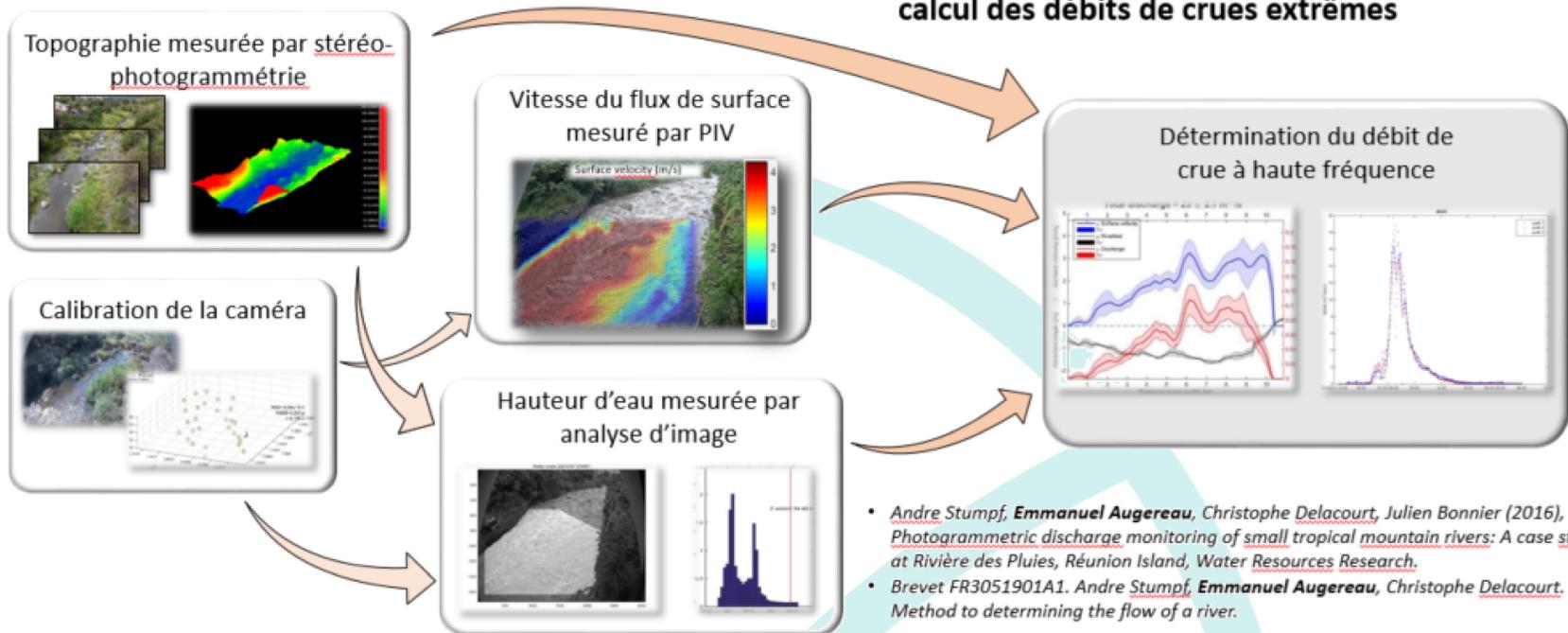


Datalogger +
Alimentation



Caméra de
vidéosurveillance

Chaîne de traitement automatique pour le calcul des débits de crues extrêmes



Atouts et verrous techniques du dispositif

Ce dispositif a été développé pour pallier les lacunes des méthodes de mesures de débit conventionnelles. Après calibration à l'aide de points de calage GPS, la caméra optique permet une mesure de hauteur d'eau, et une mesure surfacique haute fréquence de la vitesse du flux.

Cette méthode nécessitant de connaître la topographie du lit de la rivière après chaque crue morphogène, le suivi vidéo doit être complété par une mesure rapide et précise de la morphologie de la rivière en étiage, réalisée par stéréophotogrammétrie (en mode RTK).

L'adaptabilité des sous systèmes instrumentaux (caméra, datalogger, alimentation, commande) permet de répondre aux exigences des études (autonomie d'archivage, fréquence d'acquisition, résolution de mesure, mesure nocturne, ...), et aux spécificités des sites de mesure (autonomie en énergie, distances et orientations d'observation, ...).

Perspectives

Les améliorations technologiques de ces dernières années, en terme de qualité des capteurs et de gestion des données, nous permet d'envisager l'utilisation de nouveaux instruments low cost, qui pourraient améliorer la conception des systèmes, faciliter leur déploiement, et améliorer la qualité des données finales.

Les outils et méthodes développées pour des thématiques de suivi hydrologique de rivières peuvent être utilisés dans d'autres domaines. Par exemple, ce type de méthode a un fort potentiel pour les études liées au suivi littoral (hydro dynamique côtière, morpho dynamique côtière, suivi du trait de côte, ...).



Piège photographique



Journée ateliers "Instrumentation low-cost / low-tech" – 23 Mai 2022 (proposé par le groupe Ti'Low-COAST)

Cette initiative a été soutenue par le HUB dans le cadre du projet Isblue, cofinancé par une aide de l'Etat, géré par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'Avenir portant la référence ANR-17-EURE-0015.