

	Guillaume Dramais (2016 - 2020)
	Observation et modélisation des flux sableux des grands fleuves
	Encadrants : Benoît Camenen – Jérôme Le Coz
	Ecole Doctorale: Mécanique Énergétique Génie civil Acoustique (MEGA)

Points clés

- Améliorer les protocoles et méthodes de terrain pour la quantification des flux de sable.
- Obtenir de meilleures courbes de tarage sédimentaires pour calculer des flux de sable.
- Établir des hydrogrammes solides avec incertitudes associées.

Résumé

Disposer de bilans de flux de sable dans les cours d'eau est important. Les enjeux socio-économiques sont multiples avec des aspects écologiques, industriels et de sécurité notamment. Les bilans de flux de sable restent actuellement difficiles à établir, du fait du manque de données, de leur grande incertitude et des limites des méthodes de mesure et de calcul, ce qui ne permet pas un diagnostic et une prise de décision efficaces. Le sable des cours d'eau se définit comme les particules minérales de 63 μm à 2 mm de diamètre. Il est transporté par charriage et suspension graduée des matériaux de fond. Les volumes de sables déplacés sont déterminés à la fois par la capacité de transport de l'écoulement et par la disponibilité des matériaux (apports amont, fond, berges).

La motivation générale de cette thèse est de quantifier et réduire l'incertitude sur les flux de sable dans les grands cours d'eau par une approche à base physique et probabiliste pour l'estimation de courbes de tarage hauteur-flux de sable. Pour cela, avant même de discuter la problématique d'équilibre avec le fond et les apports amont, il faut progresser sur plusieurs points :

- Tout d'abord identifier les principales sources d'incertitude des jaugeages solides (mesures de flux), liées aux prélèvements, aux analyses, au calcul de flux dans la section.
- Identifier les processus qui déterminent la relation hauteur-flux de sable. Etudier la robustesse de cette relation et les causes de sa variabilité.
- Puis combiner l'information sur la courbe de tarage et les jaugeages solides pour estimer des flux de sable assortis de leurs incertitudes par une approche bayésienne.

Un premier travail a été mené sur l'analyse des erreurs lors de la mesure de la concentration en sable d'un échantillon et a permis de définir des protocoles adaptés au sable. Ensuite plusieurs campagnes de jaugeages solides ont été réalisées sur le Rhône à Lyon-Perrache et sur le Colorado aux USA et permettent une première évaluation de formules pour la courbe de tarage hauteur-flux de sable. En parallèle le développement d'un code de calcul des jaugeages solides dans la section à partir de prélèvements et de mesures ADCP (Figure 1) se poursuit dans le cadre d'une collaboration avec l'USGS.

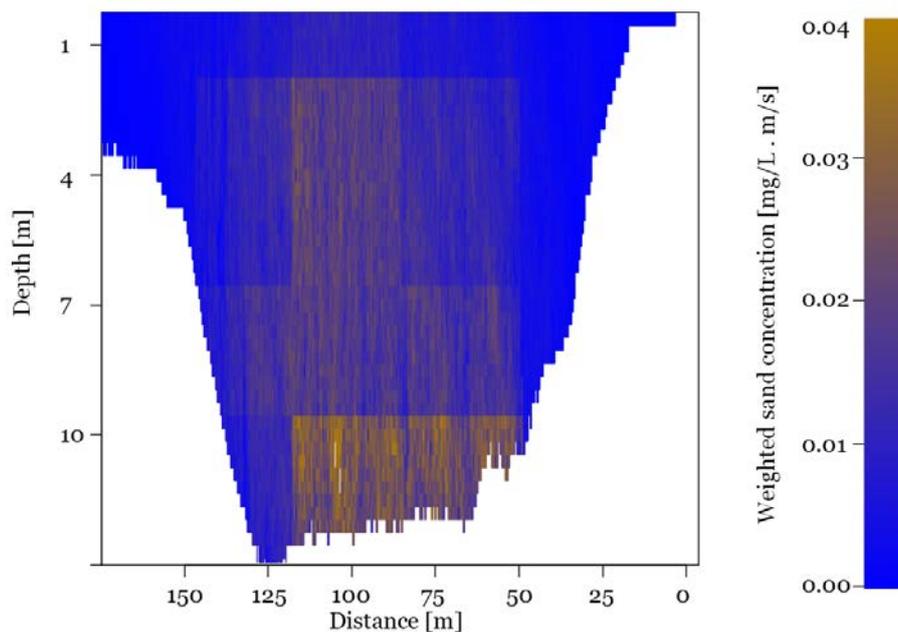


Figure 1: Velocity weighted sand concentration calculated for each ADCP cell example in the Rhône River at Lyon.

Publications et communications :

Article de revue scientifique à comité de lecture

Dramais, G., Camenen, B., & Le Coz, J. (2018). Comparaison de méthodes pour la mesure des matières en suspension dans les cours d'eau, en présence de sable. *La Houille Blanche*, (5-6), 96-105.

Communications, Posters, Proceedings

Dramais, G., Camenen, B., & Le Coz, J. (2017, November) Comparaison de méthodes pour l'analyse des matières en suspension dans les cours d'eau, en présence de sable. *Colloque TSMR 2017 Abstracts*.

Dramais, G., Camenen, B., Le Coz, J., Thollet, F., Le Bescond, C., Lagouy, M., & Lacroix, F. (2018, September). Comparison of standardized methods for suspended solid concentration measurements in river samples. In *River Flow 2018: 9th International Conference on Fluvial Hydraulics* (pp. 8-p).

Dramais, G., Camenen, B., Le Coz, J., Pierrefeu, G., Peteuil, C., & Fretaud, T. (2018, December). Observation and modeling of sand fluxes in the Rhône River during a flood. In *AGU Fall Meeting Abstracts*.

Dramais, G., Camenen, B., Le Coz, Topping, D. Peteuil, C., Pierrefeu, G. (2019, June) A physically based method of combining ADCP velocity data with point samples to compute suspended-sand discharge – Application to the Rhône River, France. *SEDHYD proceedings* (pp. 13-p)