



Martin Morlot, PhD

Durée du projet : Juin 2025 - Février 2026

Chercheur scientifique (post-doctorat)

Superviseurs : J. Le Coz (Unité de recherche RiverLy - Hydraulique fluviale (HYR)) et B. Renard (Unité mixte de recherche Recover)

Financement : DGPR SRN - INRAE 2025 (partenariat INRAE et ministère de la transition écologique, de l'énergie, du climat et de la prévention des risques)

Action 2 - Prédiction des inondations, HYDROM A1 ("Courbes de tarage dynamiques") et HYDROM A2 (« Analyse des détarages morphodynamiques »)

La modélisation hydrologique, l'évaluation des sécheresses et l'estimation de l'ampleur des inondations nécessitent toutes des données fiables sur le débit des cours d'eau afin d'être quantifiées. Les débits et leurs données, bien qu'il s'agisse d'une quantité physique, ne sont pas faciles à mesurer de manière continue dans les cours d'eau. En général, les hauteurs d'eau sont mesurées dans des stations de jaugeage et transformées en débit à l'aide d'une courbe de débit. Il faut donc disposer de courbes de débit fiables.

Cependant, plusieurs facteurs peuvent influencer les hauteurs de jauge et les courbes de débit nominal et altérer leur validité. En voici deux exemples très courants :

- 1) La présence de végétation dans les rivières, qui entraîne des hauteurs de jauge plus élevées que lorsqu'il n'y a pas de végétation (par exemple, Perret et al., 2022).
- 2) Les variations de débit peuvent être dues à divers facteurs, allant des modifications du contrôle des sections hydraulique/à la modification du lit par les dépôts sédimentaires, en passant par les événements extrêmes (par exemple, Mansanarez et al., 2019).

En ce qui concerne le premier point, l'objectif de mon travail en tant que post-doctorant à INRAE est de développer une approche régionale pour la végétation, afin d'aider les techniciens hydrométriques à corriger les hauteurs des jauges en fonction de la végétation. À ce stade (septembre 2025), les travaux en sont encore à un stade très préliminaire et l'accent est mis sur l'harmonisation des données, avant le développement et la mise en œuvre de l'approche.

En ce qui concerne le deuxième point, au cours de mon doctorat, j'ai eu l'occasion de réaliser une modélisation hydrologique approfondie du fleuve Adige, dans le nord-est de l'Italie (Morlot et al., 2024). Une partie de cette modélisation portait sur la rivière Avisio (un affluent de l'Adige mentionné précédemment), qui a connu un changement important de débit en raison de la tempête Vaia en 2019 (Menegatto et al., 2024). En tant qu'hydrologue, j'en suis donc doublement conscient. Le logiciel BarantinAGE (Le Coz et al., 2014) intègre désormais la méthodologie RatingShiftHappens (Mansanarez et al., 2019 ; Mendez-Rios et al., 2024). Le logiciel et la méthodologie développés à INRAE permettent tous deux d'ajuster automatiquement les changements de débit. La deuxième partie de mon travail consiste à contribuer à la mise en œuvre, au test et au développement de la méthodologie RatingShiftHappens dans BaratinAGE.

References:

Le Coz, J., Renard, B., Bonnifait, L., Branger, F., and Le Boursicaud, R.: Combining hydraulic knowledge and uncertain gaugings in the estimation of hydrometric rating curves: A Bayesian approach, *Journal of Hydrology*, 509, 573–587, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.11.016>, 2014.

Mansanarez, V., Renard, B., Coz, J. L., Lang, M., and Darienzo, M.: Shift Happens! Adjusting Stage-Discharge Rating Curves to Morphological Changes at Known Times, *Water Resources Research*, 55, 2876–2899, <https://doi.org/10.1029/2018WR023389>, 2019.

Mendez-Rios, F., Renard, B., Coz, J. L., and Lang, M.: Action 2 - Prévision des inondations, 2024.

Menegatto, M., Freschi, G., Bulfon, M., and Zamperini, A.: Collectively Remembering Environmental Disasters: The Vaia Storm as a Case Study, *Sustainability*, 16, 8418, <https://doi.org/10.3390/su16198418>, 2024.

Morlot, M., Rigon, R., and Formetta, G.: Hydrological digital twin model of a large anthropized italian alpine catchment: The Adige river basin, *Journal of Hydrology*, 629, 130587, <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.130587>, 2024.

Perret, E., Le Coz, J., and Renard, B.: Courbes de tarage dynamiques pour la végétation aquatique saisonnière, *LHB*, 108, 2082339, <https://doi.org/10.1080/27678490.2022.2082339>, 2022.