



*Projet de thèse* : Impact des structures d'écoulement observées à l'aval d'une confluence sur le mélange des sédiments en suspension et sur le mélange thermique.

*Encadrants* : S. Proust, C. Berni, B. Camenen (RiverLy, Eq. Hydraulique des rivières) & L. Gostiaux (LMFA)

*Ecole doctorale* : MEGA (Mécanique Energétique, Génie Civil et Acoustique), Lyon

*Financements* : Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche (formation doctorale des IPEF)

Le suivi de la thermie le long des cours d'eau est devenu un sujet majeur du fait de son impact sur les populations aquatiques et le développement de pathogènes. Le suivi des sédiments fins est également de première importance lorsque l'on s'intéresse à leurs dépôts, leur transfert au travers d'aménagements, ou à leur impact sur les populations piscicoles. Or, les confluences de rivière sont le lieu de nombreux échanges de matière et de chaleur. Les écoulements y sont d'une grande complexité et font intervenir différents types de structures d'écoulement. Le but de cette thèse est d'étudier l'influence de ces structures d'écoulement sur le mélange de la chaleur et des sédiments en suspension par une approche expérimentale. Elle permettra d'améliorer la compréhension des mécanismes intervenant dans le transport des sédiments en suspension et de la chaleur dans les cours d'eau, ce qui présente un intérêt pour évaluer, maintenir ou restaurer le bon état écologique de ces milieux.

Cette thèse s'appuiera majoritairement sur des mesures réalisées dans le canal large du laboratoire d'hydraulique et d'hydromorphologie (HHLab) du centre INRAE Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes. Ce canal de 18 m de long et de 2 m de large permet de modéliser les écoulements se formant au niveau de confluences à angle nul. Nous partirons d'écoulements de référence (i.e. sans sédiments en suspension ni différence de température entre les affluents) caractérisés dans la thèse de B. Cerino (2021-2024), et ajouterons entre les deux affluents une différence de concentration en sédiments en suspension ou une différence de température. Les champs de vitesse et les structures d'écoulement seront caractérisés à l'aide de sondes ADV (Acoustic Doppler Velocimetry). Les sédiments fins seront modélisés par du limon, et leurs concentrations mesurées à l'aide méthodes optiques et acoustiques. Les températures seront mesurées en surface à l'aide d'une caméra infrarouge, et de façon ponctuelles sur la hauteur d'eau à l'aide de thermocouples. Ces mesures permettront de comparer le mélange des sédiments en suspension et de la température en présence ou en absence des différents types de structures d'écoulement, ainsi que de quantifier les effets de la différence de concentration en sédiments, de la différence de température et du mélange sur l'écoulement.

Cette thèse sera à notre connaissance la première à relier structures d'écoulement et mélange de matière et de chaleur pour une large gamme de conditions hydrauliques. L'utilisation de la température et de la concentration en sédiments pour mesurer le mélange des affluents de façon quantitative sont des innovations qui demanderont un travail de mise au point expérimentale.