



Florence LEMANT (2024-2027)

Projet de thèse : Modélisation 1D+ des écoulements débordants et du transport solide en rivière. Application à la gestion d'aménagements hydrauliques de production d'énergie renouvelable.

Encadrants : S. Proust (RiverLy, Eq. Hydraulique des rivières), T. Terraz (RiverLy, Eq. Hydraulique des rivières) & F.-X. Cierco (CNR)

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

Financements : CNR

Mon sujet de thèse consiste en l'opérationnalisation de l'Independent Subsection Method (ISM), une méthode numérique 1D+ simulant des écoulements débordants. Cette méthode, basée sur une modélisation 1D par lit, permet de calculer la hauteur d'eau d'une rivière, ainsi que les débits moyens dans le lit mineur et dans les deux plaines d'inondation de la rivière. L'ISM se distingue des méthodes 1D et 1D+ classiques par sa meilleure représentation des phénomènes physiques liés aux écoulements débordants. Elle considère que les lits interagissent par des échanges de masse et de quantité de mouvement, tout en prenant en compte des pertes de charge indépendantes dans chaque lit. Cette méthode est prometteuse pour estimer les débits et les hauteurs d'eau en cas de crue. Cependant, plusieurs aspects doivent être améliorés afin de la rendre pleinement opérationnelle.

Dans un premier temps, il est nécessaire de résoudre certains problèmes numériques tels que les problèmes de front sec. Ensuite, l'objectif est d'intégrer dans le formalisme de l'ISM des géométries complexes telles que les confluences, les diffuences ou encore les aménagements hydrauliques. Enfin, un module de transport sédimentaire sera ajouté à l'ISM.

À l'issue de ces trois étapes, les performances de l'ISM seront évaluées dans le cadre de simulations plus complexes appliquées à un bief du Rhône, dont la géométrie sera fournie par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR). Une comparaison entre le modèle ISM de l'INRAE et le modèle 1D Crue de la CNR est notamment prévue. Si l'ISM s'avère fonctionnelle sur n'importe quel bief du Rhône, cette méthode, plus fidèle aux phénomènes physiques des écoulements débordants et présentant un coût numérique relativement faible, pourrait être adoptée par la CNR pour la gestion des crues.

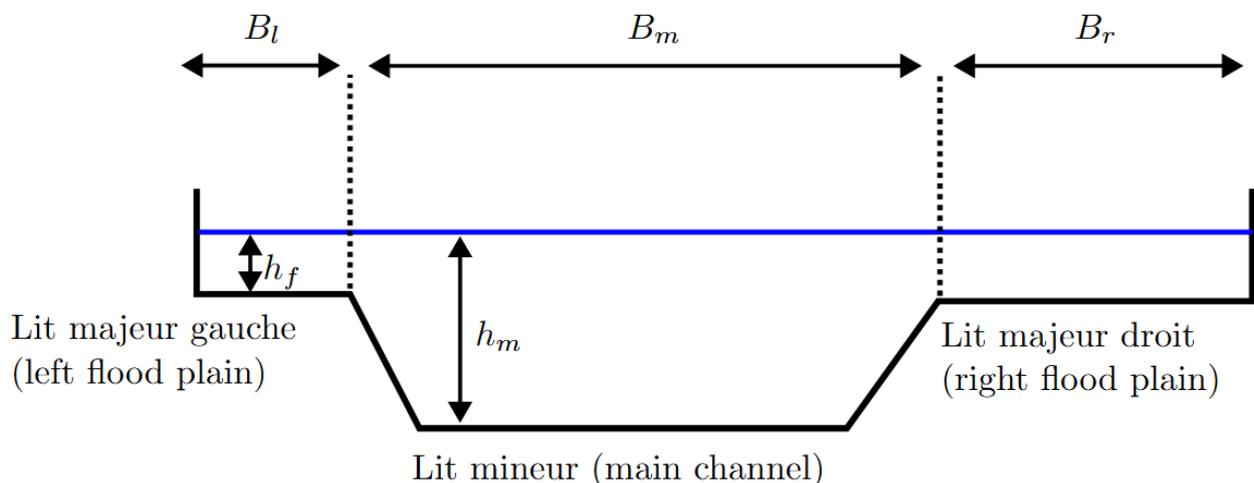


Schéma en coupe transversale d'un écoulement en lit composé.