



Yassine KADDI (2017-2020)

Modélisation 1D par lit (ISM) d'un réseau hydraulique ramifié maillé. Application au contexte opérationnel de la prévision des fortes crues et des crues de dimensionnement d'ouvrages.

Encadrants: S. Proust, J.B. Faure (RiverLy, Eq. Hydraulique des rivières) & F.-X. Cierco (CNR)

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

L'objectif principal de la thèse est de rendre opérationnelle une méthode 'recherche' de modélisation 1D+ des crues débordantes, appelée méthode 1D par lit ou Independent Sub-sections Method (ISM), développée à Irstea pour des contextes simplifiés aux conditions limites parfaitement contrôlées. Contrairement aux approches 1D classiques, l'ISM résout 4 équations couplées (au lieu de 2), ce qui lui permet de modéliser plus finement les phénomènes physiques liés au débordement des rivières (notamment les échanges entre lits), et in fine, de calculer avec plus de précision les hauteurs d'eau et les vitesses en lit majeur. Cette méthode a été validée à partir de mesures expérimentales pour des géométries variables (prismatiques, non-prismatiques), avec différents types d'occupation du sol des plaines d'inondation (prairie, arbres émergés). En revanche, elle n'a jamais été confrontée à des cas réels complexes et par conséquent validée à partir de données de terrain. Le travail de thèse va donc se diviser en trois grandes parties. La première partie portera sur l'opérationnalisation de l'ISM sur un réseau ramifié maillé (avec des questions méthodologiques clef telles que le traitement des confluences et diffuences, celui des ouvrages, y compris ceux de régulation, et la connectivité des branches entre elles). Les questions méthodologiques seront abordées en priorité en faisant progresser l'implémentation de l'ISM dans le code MAGE d'Irstea (initiée dans le cadre du projet ANR FlowRes 2015-2018). Les questions liées à l'enchaînement des modèles et à la régulation des ouvrages sera abordée dans un second temps par implémentation de l'ISM dans le code CRUE10 de la CNR. La deuxième partie portera sur la validation de l'ISM à partir : (a) de données de terrain existantes (régime permanent débordant sur le bief de Beauchastel, sur le Rhône) ; et (b) de données à acquérir (expériences en régime transitoire avec variation de l'occupation du sol des lits majeurs dans le canal large d'Irstea-Lyon ; expériences en régime permanent sur modèle à grande échelle représentatif d'une situation de terrain au CACOH, CNR ; données de terrain en régime transitoire sous réserve de l'occurrence d'un évènement pertinent avec mesure du débit en lit majeur). Enfin, la troisième partie de la thèse consistera à exploiter les résultats : inter-comparaison de différentes méthodes 1D et 1D+ de modélisation des pertes d'énergie après débordement sur des cas opérationnels ; et comparaison à des simulations 2D sur des biefs exploités par la CNR.