

Shashank GUPTA (2019-2023)

Expériences de laboratoire sur l'érosion et le dépôt de sédiments fins dans un système de bancs alternés et leur impact sur la morphodynamique des bancs

Encadrants : Céline Berni (RiverLy, Hydraulique) & Benoît Camenen (RiverLy, Hydraulique)

École doctorale : MEGA, Lyon

Un système de bancs alternés est un modèle morphologique typique qui apparaît dans les rivières caractérisées par un apport important de sédiments et largement contraintes par des digues. Les bancs alternés sont en forme de vagues dont la crête et le creux alternent entre les rives du canal ou de la rivière (Knaapen et al, 2001). Ils sont généralement décrits par le rapport d'aspect (largeur par rapport à la profondeur de l'eau) de la rivière. Ils peuvent se développer spontanément en raison d'un déséquilibre dans le système de lit d'écoulement (bancs libres) (Tubino et al 1999) ou en raison d'une contrainte physique qui peut être introduite comme un obstacle le long de la section transversale de la rivière, comme les piliers de pont ou tout autre ouvrage d'art (bancs forcés) (Crosato et al 2020). La longueur d'onde des bancs alternés est typiquement de l'ordre de plusieurs largeurs de rivière (B). Les rivières alpines aménagées sont souvent caractérisées par un système de bancs alternés et un important transport de sédiments, en particulier de sédiments fins (argile, limons et sables). Le dépôt de sédiments fins augmente l'aggradation des bancs de gravier et initie la croissance de la végétation riveraine. Une telle évolution peut augmenter le risque d'inondation à moyen et long terme.

Le présent travail de recherche vise à étudier la dynamique des sédiments fins (érosion et dépôt) et leur impact sur la mobilité des bancs alternés à l'échelle du laboratoire. Parallèlement, il vise à étudier les effets de la morphologie des bancs et de leur dynamique sur les dépôts de sédiments fins. L'accent sera mis sur la création d'un système de bancs alternés forcés composés de sédiments grossiers. La morphologie des bancs formés de sédiments grossiers sera comparée à celle des bancs composés de sédiments grossiers et fins.

Une fois qu'un système de bancs alternés forcés aura été créé dans le canal, des sédiments fins seront introduits dans le système pour différentes conditions hydrauliques (débit, pente) et sédimentaires (afflux, taille des grains, etc.). Ces expériences seront menées en accordant une attention particulière aux effets de l'écoulement instationnaire et, plus précisément, à la forme de l'hydrogramme sur les dépôts de sédiments fins. L'effet de la porosité sur la dynamique de dépôt et d'érosion des sédiments fins sera également déterminé. Pour cela, la comparaison des expériences sur le lit poreux mobile (fait de gravier) et le lit fixe imperméable (construit artificiellement à l'aide d'une imprimante 3D) sera effectuée. Enfin, l'impact de l'ampleur du colmatage sur la morphodynamique des bancs sera quantifié.

