



Junjian DENG (2019-2022)

Dynamique des sédiments fins dans les systèmes de bancs de galets alternés d'une rivière de montagne aménagée

Encadrants : B. Camenen & L. Pénard (RiverLy, Eq. Hydraulique)

Ecole Doctorale: MEGA (Mécanique Energétique, Génie civil, Acoustique), Lyon

L'endiguement des rivières alpines et leur aménagement par des équipements hydrauliques affectent la morphologie des lits. Les rivières initialement en tresses développent souvent des bancs alternés entre digues. Une grande quantité de sédiments fins transportés dans les rivières alpines aménagées interagit avec le lit et est associée à des problématiques environnementales dans les milieux aquatiques, de sureté pour les aménagements et du risque d'inondation pour les habitats. Il est donc important de mieux comprendre la dynamique des sédiments fins dans les rivières alpines aménagées pour arriver à une gestion sédimentaire plus efficace et durable pour ce type de rivières. Dans ce contexte, ce travail de thèse concerne la dynamique des sédiments fins (argiles, limons, sables) et le rôle du lit sur cette dynamique dans les rivières alpines aménagées. La première partie de ce travail vise à comprendre la dynamique des sédiments fins à l'échelle d'un banc de galets pendant les événements hydro-météorologiques. À l'aide d'une nouvelle méthode d'analyse d'image calée et validée au cours de la thèse, une base de données journalière sur deux ans pour les dépôts de sédiments fins à la surface d'un banc est construite. Elle a permis de révéler les facteurs importants permettant d'exprimer l'érosion et le dépôt des sédiments fins sur un banc après un événement hydrologique, en particulier l'équilibre potentiel entre la concentration en sédiments en suspension et la contrainte sur le lit. Cette étude montre aussi que les brises de vallée peuvent mettre en mouvement des dépôts de sédiments fins à la surface d'un banc et les disperser vers le chenal en eau. Cela illustre l'importance du transport éolien en ces vallées alpines.

La seconde partie de ce travail complète la première partie en étendant la zone d'étude d'un banc à l'échelle d'un tronçon avec plusieurs bancs. Elle vise à comprendre le rôle des bancs sur la dynamique des sédiments fins en lien avec la mobilité de la rivière. Dans cette partie, un nouveau protocole de terrain développé pendant la thèse est proposé pour quantifier les sédiments fins y compris les sables, non seulement à la surface des bancs mais aussi dans la matrice de galets. Cette étude révèle une quantité très importante de sables stockés dans les rivières alpines et confirme l'importance des bancs de galets des rivières alpines sur le transport des sédiments fins. Un stock non négligeable peut être restitué lorsque le lit de la rivière évolue via les processus morphologiques comme l'avulsion et l'affouillement.

La dernière partie de la thèse consiste en une étude numérique sur la dynamique globale des sédiments fins dans une rivière alpine aménagée à moyen et long-terme. Un effort est réalisé quant à la dynamique des différentes classes de sédiments fins et les échanges avec le lit moyen (bancs de galets). Les résultats du modèle sur des chasses de barrage montrent un échange important avec le lit pendant ces événements, notamment pour les sables. Cette dynamique est très sensible à la fois aux stocks initiaux dans le lit et à la rugosité du lit moyen. Une simulation sur dix ans a permis d'appréhender la dynamique des sédiments fins à long terme. Concernant les sédiments très fins (argiles et limons), les échanges avec le lit moyen restent très faibles avec l'atteinte d'un équilibre au bout de quelques années et leur dynamique est principalement liée aux apports en amont. Au contraire, pour les sables, le lit joue un rôle important avec une forte interaction entre les stocks sur les bancs et les apports liés aux crues. Nous avons aussi pu montrer le potentiel impact de la végétation sur la dynamique des fines même si cette thématique mériterait une étude plus approfondie.