

Site Atelier "Arc-Isère"

Résultats marquants 2010-2013

(Pilotes scientifiques : Benoit CAMENEN, Irstea Lyon, UR HH – Julien NEMERY, LTHE INPG)

L'exercice 2010-2013 a vu la réalisation de 6 thèses s'appuyant sur les stations de mesure du site Arc-Isère. Sont présentés ici un résumé des points principaux de ces travaux de thèse qui constituent une bonne synthèse de l'activité scientifique menée ces trois dernières années sur le site Arc-Isère.

Doctorats soutenus ou en cours

- Germain Antoine (2010-2013 Irstea/LTHE/EDF) : Ce travail de thèse porte sur la dynamique des matériaux en suspension (MES) dans des rivières aménagées de montagne, l'Arc en Maurienne et l'Isère. Un des modes de gestion de l'envasement des différents ouvrages hydro-électriques de l'Arc consiste à réaliser des chasses de barrage annuellement. Lors de ces chasses hydrauliques, les sédiments remobilisés du fond des retenues sont transportés à l'aval des ouvrages sur plusieurs dizaines de kilomètres. L'enjeu est alors de quantifier la propagation en aval de ces MES, afin de comprendre l'impact des chasses de barrage sur le lit de la rivière. Une étude fine de la dynamique des MES est proposée à partir de mesures in-situ et d'une modélisation hydro-sédimentaire 1D.
- Solène Dutordoir (2010-2013, LTHE/Méto) : Ce travail porte sur l'impact des rejets urbains de l'agglomération de Grenoble sur la qualité des eaux de l'Isère et du Drac. Basé sur un suivi hautes fréquences en réseau (rejets station d'épuration et déversements de temps de pluie) et en rivière (Isère et Drac avec station de monitoring en continu), ce travail a permis de dresser des bilans de contribution des rejets urbains (MES, nutriments, matière organique, métaux dont mercure) aux flux aux exutoires. En particulier le suivi haute fréquence de MES par turbidité mené sur le site Arc-Isère a permis d'améliorer l'estimation des flux particuliers. Grenoble Alpes métropole s'appuiera sur les résultats de cette étude pour la planification de son prochain SDAGE en accord avec la DCE-Eau.
- Mohamed Jaballah (2010-2013 Irstea) : Ce travail porte sur la morphodynamique des bancs de galets alternés dans une rivière de montagne aménagée. Le site expérimental est un tronçon long de 8 km de la rivière Arc située dans les Alpes françaises. Une analyse des cartes historiques, des photos aériennes et des relevés topographiques ainsi qu'une modélisation 1D a permis de caractériser le système de banc observé et sa dynamique. D'autre part, 18 MNT d'un sous-tronçon incluant un banc de galets ont été construits entre 2006 et 2012 en suivant une méthodologie basée sur les lignes. Ainsi, et avec l'aide d'une modélisation 2D la morphodynamique du sous-tronçon a été étudiée en la reliant aux principaux processus qui la contrôlent tels que l'hydrologie, les formes des hydrogrammes, la répartition des contraintes de cisaillement et l'énergie du cours d'eau.
- Thomas Geay (2009-2013 LTHE, projet ANR Gestrans) : L'analyse des variations spatio-temporelles du charriage est un élément important pour la compréhension de la dynamique fluviale. Cette thèse est consacrée au développement d'une méthode de mesure du transport solide par acoustique passive. Un capteur de pression acoustique est utilisé pour mesurer le bruit généré par le transport par charriage au fond du lit de la rivière. Des outils de traitement du signal sont proposés afin de discriminer le bruit du charriage dans un paysage acoustique complexe et de repérer les différentes dynamiques contenues dans le signal acoustique enregistré. Des expériences dans l'Arc au cours des opérations de chasse nous ont permis de comprendre les modes de propagation et de transformation des sons dans la rivière et une modélisation a été mise en œuvre pour confirmer cette compréhension. Enfin, des chroniques de signaux enregistrés dans différentes rivières (dont l'Arc-en-Maurienne) ont été analysées et comparées à des mesures plus traditionnelles. Ces expériences confirment la validité de la méthode et ouvrent la voie aux premières applications opérationnelles de surveillance du flux par charriage.

- Hernan Alcayacan (2010-2013, LTHE, projet UE SHARE) : Ce travail s'intéresse aux altérations des systèmes fluviaux et à leur modélisation à une échelle de temps intermédiaire, de l'ordre de quelques décennies, et à l'échelle spatiale de bassins versants étendus et complexes. Un modèle conceptuel est proposé pour déterminer des trajectoires d'évolution de variables représentatives de la morphologie de la rivière qui les font évoluer d'un état d'équilibre dynamique à un autre. Il a été testé sur une représentation du bassin versant de l'Isère à l'amont de Grenoble (5818 km²) en intégrant une description du schéma complexe d'aménagements hydroélectriques construits dans la deuxième moitié du XXème siècle.
- Valentin Wendling (2012-2015, LTHE, projet ANR SCAF) : Ce travail est centré sur le développement d'un Système de Caractérisation des Agrégats et des Floccs (SCAF) capable de mesurer de manière autonome les flux de chute des particules en tête de bassin versant. Une fois développé, le système sera ensuite utilisé dans des rivières naturelles permettant de mieux comprendre l'évolution des MES au cours de leur transfert. In fine, l'objectif est de proposer de nouvelles équations physiques et d'améliorer les modèles numériques de transfert des sédiments fins dans les bassins versants.

Quatre autres thèses ont également eu un lien proche avec les activités site Arc-Isère :

Aurélien Claude (LTHE/DDR38/EDF-DTG, 2008-2011) : thèse sur la modélisation hydrométéorologique et la prise en compte des aménagements hydroélectriques, avec comme site d'application l'Isère amont. Eric Jabot (LTHE DDT38, 2009-2012) : thèse sur la spatialisation des températures et la modélisation de la fonte nivale dans un but de prévision hydrologique Thomas Morlot (LTHE/EDF, 2011-2014) et Valentin Mansanarez (Irstea Lyon, 2013-2016). Thèses sur l'incertitude des courbes de tarages.

Stage de master (2010-2013)

- Roxanne Caillaud (2013). Modélisation hydro-sédimentaire de la dynamique des matières en suspension dans l'Arc et l'Isère.
- Cléa Eldin (2012). Constitution d'une base de données des bancs de graviers de l'Arc en Maurienne à partir d'une levée lidar
- Lucas Saguintaah (2012). Mesures de flux de MES par turbidimétrie et incertitudes associées.
- Jérémy Arnaud (2012) (M2 Ense3). Etude d'une sonde de mesure en continu pour le suivi de flux de MES, Carbone Organique Particulaire et Dissous sur l'Isère
- Pierre-Adrien Hans (2011). Répartition des dépôts de matériaux dans les champs d'inondation contrôlée de l'Isère après une crue majeure : Construction d'un modèle numérique 2D hydro-sédimentaire.
- Valentin Fougerit (2011). Caractéristiques des flux hydro-sédimentaires sur le bassin de l'Arvan et modélisation.
- Camille Minaudo (2011) (M2 Ense3). Suivi des pollutions particulières dans l'Isère en amont de Grenoble
- Amine Bouarab (2010). Modélisation des fonctionnements hydrodynamique et sédimentaire de bassins de rétention de grande taille.