

Caractérisation des processus hydro-sédimentaires sur le bassin versant de l'Arc-en-Maurienne et modélisation

Contexte

Les vallées alpines présentent naturellement un fonctionnement hydro-sédimentaire très réactif, entraînant des changements morphodynamiques parfois spectaculaires, et des taux de production, transfert, stockage et exportation de matière solide à travers le réseau hydrographique très importants. Le stage proposé ici s'inscrit dans le cadre des études hydro-sédimentaires menées par le Cemagref (Lyon) sur le bassin versant de l'Arc-en-Maurienne (Savoie, 2000 km²), en collaboration avec EDF, le Syndicat de Pays de Maurienne, et d'autres partenaires scientifiques et opérationnels (site-atelier Arc-Isère labellisé par la ZABR – Zone-Atelier Bassin du Rhône).

L'Arc est une rivière torrentielle caractérisée par :

- une vallée étroite dans laquelle se concentrent zones vulnérables (habitations, activités) et voies de communication (route, autoroute, voie ferrée) ;
- un fort taux d'aménagement hydroélectrique (chaîne EDF Arc-Isère, comportant un réseau complexe de prises d'eau, galeries, retenues, bassins et ouvrages) ;
- des événements hydro-climatiques parfois violents, un relief montagneux et une géologie complexe, des affluents torrentiels, et des versants très érosifs localement.

Un précédent travail (Bertrand, 2009) a permis une caractérisation du fonctionnement hydro-sédimentaire du bassin à partir d'une analyse SIG, en localisant les zones les plus sensibles à l'érosion, ainsi que les sous-bassins contributeurs, en prenant en compte la connectivité du réseau.

Objectifs du stage

Le stage se focalisera sur un des sous-bassins très contributeurs en sédiments identifié en 2009, le bassin de l'Arvan, sur lequel les données d'un réseau de mesure sont disponibles, avec notamment deux stations de débit, Arvan Amont (Villette) et Arvan Aval (St Jean de Maurienne), en service respectivement depuis 2000 et 2009, doublées de stations sédimentaires (turbidimétrie / MES) depuis 2009.

La première étape du stage consistera à analyser les chroniques disponibles pour établir les principaux traits du fonctionnement hydrologique et sédimentaire du bassin (variations saisonnières, effets de la fonte des neiges, impacts des événements pluvieux intenses).

La seconde étape sera de monter une modélisation distribuée du bassin de l'Arvan à l'aide du modèle J2000 (Krause, 2002 ; Kralisch et al., 2007). Ce modèle permet notamment de représenter l'évolution de la couverture neigeuse, ce qui est particulièrement important sur ce bassin versant de haute altitude. On se focalisera d'abord sur l'hydrologie, puis sur le transport de sédiments en fonction des éléments disponibles. On s'attachera notamment à reproduire les différentes dynamiques hydrologiques identifiées dans la première partie du stage.

Modalités pratiques

Profil souhaité

Etudiant de Master 2 ou dernière année d'école d'ingénieurs, avec une formation en hydrologie et une expérience de la modélisation (utilisation et mise en œuvre de codes existants). Connaissance des systèmes d'information géographique. Des connaissances en programmation seraient un plus.

Durée du stage

Environ 6 mois, à partir de février 2011

Lieu

Cemagref de Lyon, Unité Hydrologie-Hydraulique, CP 220, 3bis quai Chauveau, 69336 Lyon Cedex 09

Il ne s'agit pas d'un stage à vocation expérimentale ; il n'y a pas de manipulations spécifiques prévues. Cependant, plusieurs visites du site et la participation à des expérimentations de terrain (suivi de la chasse annuelle des retenues de l'Arc) sont prévues.

Indemnités

Gratification de stage de 417€ /mois environ

Contact

Flora BRANGER, CEMAGREF, Unité Hydrologie-Hydraulique, 3bis Quai Chauveau, CP 220, 69336 Lyon Cedex 9, Tel: 04 72 20 89 24

E-mail: flora.branger@cemagref.fr

Jérôme LE COZ, CEMAGREF, Unité Hydrologie-Hydraulique, 3bis Quai Chauveau, CP 220, 69336 Lyon Cedex 9, Tel: 04 72 20 87 86

E-mail: jerome.lecoz@cemagref.fr

Références bibliographiques

Bertrand, M., 2009. Caractérisation du fonctionnement hydro-sédimentaire du bassin versant de l'Arc en Maurienne. Mise en place d'un Système d'Information Géographique, analyse spatiale et segmentation de l'espace. Mémoire de Master 2, Université Jean Monnet, St-Etienne.

Kralisch, S.; Krause, P.; Fink, M.; Fischer, C. & Flügel, W-A., 2007. Component based environmental modelling using the JAMS framework, in Oxley, L. & Kulasiri, D. (Eds). MODSIM 2007 International Congress on Modelling and Simulation, Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand, 812-818.

Krause, P., 2002. Quantifying the impact of land use changes on the water balance of large catchments using the J2000 model *Physics and Chemistry of the Earth*, 27, 663-673.