

Contexte

L'Observatoire des Sédiments du Rhône (OSR) a prévu un suivi sédimentaire de la chasse du Haut-Rhône complémentaire aux autres suivis, notamment le suivi réglementaire de la CNR et le suivi des champs captants du Vieux-Rhône par le Grand Lyon. En particulier, nous proposons ici d'étudier le potentiel d'infiltration des sédiments fins (argile, limons) dans une matrice formée de sédiments grossiers (graviers, galets).

En effet, une crainte du Grand-Lyon est que la chasse des barrages du Haut-Rhône aggrave le colmatage du lit du Vieux-Rhône. Ainsi, une étude préalable à la chasse de 2012 avait été demandée au Burgeap en 2010 (Navratil & Boudin, 2011). Trois pièges ont ainsi été testés pour mesurer le taux de décantation des sédiments fins ($d < 1\text{mm}$) afin d'évaluer les impacts respectifs d'événements hydrosédimentaires (chasse, crue) vis à vis du processus global de colmatage du Vieux Rhône, de la recharge de la nappe alluviale et donc du rendement des champs captants. De cette étude, nous avons considéré que le piège P3, que nous appellerons « placette d'infiltration », consistant en un bac rempli de cailloux propres posé sur le fond, était le système le plus robuste et le moins onéreux. De plus, ce type de piège a été typiquement utilisé en rivière à gravier (Phillips & Walling, 1999 ; Phillips et al., 2000 ; Zimmermann & Lapointe, 2005).

Des expériences d'infiltration dans le Vieux-Rhône de Miribel-Jonage ont ainsi été mises en place à l'aide de placettes à infiltration, ainsi qu'avec l'utilisation d'un piège à particule (PAP) largement utilisé par les partenaires de l'OSR en particulier pour les prélèvements d'échantillons pour l'analyse chimique. Si les expériences préliminaires ont montré un fort potentiel, elles n'ont malheureusement pas pu être reproduites lors de la période de la chasse du Rhône du fait d'un niveau d'eau dans le Vieux-Rhône souvent fluctuant et surtout trop élevé pour avoir accès au lit. Les résultats obtenus montrent cependant des mesures de flux vertical dans les placettes en accord avec les mesures réalisées par le Burgeap en 2010 (Navratil & Boudin, 2011) avec des taux variant de 5.10^{-5} à près de $10^{-3} \text{ g/m}^2/\text{s}$. Les flux verticaux sont proportionnels aux concentrations moyennes mesurées à Jons pendant les principaux événements ayant eu lieu lors de la période de mesure. Ces résultats restent cependant encore incomplets ; il manque en effet de données expérimentales pour des conditions hydro-sédimentaires variées et certains paramètres n'ont pas été mesurés, nécessitant ainsi une estimation via une modélisation numérique.

Objectif général du stage

Ce stage a pour objectif de proposer un modèle de flux vertical d'infiltration sur la base de mesures expérimentales in situ et d'un modélisation unidimensionnelle. Il s'agira donc de réaliser une étude bibliographique afin de développer un modèle simple et robuste. Ce modèle se validé par des mesures expérimentales et pourra à terme être implémenté dans un modèle numérique 1D.

Missions

Le stage comportera les étapes suivantes (pouvant être réalisées en parallèle) :

1. Bibliographie : L'étudiant(e) se concentrera sur les modèles analytiques et empiriques pour l'estimation d'un flux vertical d'infiltration de sédiments fins sur un lit de graviers pour un écoulement turbulent. L'objectif de cette partie est de proposer un modèle simple et robuste à valider avec les données expérimentales
2. Mesures expérimentales : Il s'agira de reprendre le protocole expérimentale établie dans le cadre de l'OSR, de l'améliorer et de l'appliquer sur la période printanière afin de consolider

la base de données (taux d'infiltration en fonction de conditions hydro-sédimentaires).

3. Modélisation 1D et traitement des données : Une modélisation numérique 1D avec le modèle Mage-AdisTS sera réalisée afin de mieux exploiter les résultats expérimentaux déjà acquis, et pour le développement et la validation du modèle d'infiltration proposé.

Modalités pratiques

Profil souhaité

Étudiant en master ou école d'ingénieur. Une formation en hydraulique serait appréciée. Autonomie, esprit d'initiative et travail en équipe. Bonne compréhension de l'anglais indispensable.

Durée du stage

6 mois

Lieu

Irstea Lyon,, Unité de recherche Hydrologie-Hydraulique

5 rue de la Doua CS70077, 69626 Villeurbanne Cedex - FRANCE

Indemnité de stage de 400 €/mois environ

Contact

Benoît Camenen (benoit.camenen@irstea.fr)