



## Offre de thèse

### Flux de matières en suspension et évolution morphologique du lit en Loire moyenne

#### Contexte

Le lit de la Loire moyenne entre les centres nucléaires de production d'électricité (CNPE) de Belleville et Dampierre est endigué et présente une morphologie de bancs alternés plus ou moins végétalisés. Cette portion du lit de la Loire est soumise au régime hydrologique de la Loire et de l'Allier, et en particulier aux flux de matières en suspension (MES) générés par ces deux bassins versants en amont du Bec d'Allier. S'il existe aujourd'hui une connaissance de ces flux intégrés sur plusieurs années (Delmas et al, 2011 ; 2012, Cheviron et al. 2014) leur dynamique à l'échelle de l'évènement de crue est encore mal connue et les différences de flux observées d'une année sur l'autre sont encore mal expliquées (Gay et al., 2014). Au-delà de l'apport évident aux connaissances actuelles sur le fonctionnement du fleuve, la compréhension de cette dynamique permettrait à EDF de gérer de façon optimale la dynamique hydro-sédimentaire des prises d'eau de CNPE présents sur ce tronçon et d'en anticiper les évolutions futures. Pour atteindre cet objectif, deux aspects seront plus particulièrement étudiés à l'aide de l'analyse de base de données existantes (flux de matières à différentes échelles spatiales et temporelles) et la mise en place d'un modèle numérique. Tout d'abord, l'étude de la dynamique spatiale amont-aval, depuis les versants jusqu'à la rivière permettra de contraindre la modélisation des sources de sédiment en se basant sur le principe de connectivité sédimentaire (e.g. Gay et al., 2016). Ensuite, il s'agira de comprendre la façon dont ces flux de MES interagissent avec le lit de la Loire, notamment le long du tronçon d'environ 70 kilomètres séparant les CNPE de Belleville et Dampierre: les MES sont-elles stockées dans le lit ? Si oui sous quelles conditions et en quelle proportion par rapport au flux total transporté ? Et quelles en seraient les conditions de remise en suspension ?

#### Objectifs et méthodologie

L'objectif de ce travail de thèse est de mettre en regard la dynamique des flux de MES en amont du CNPE de Belleville et les interactions des MES avec la morphodynamique du lit endigué de 70 kilomètres en aval de Belleville. Le doctorant travaillera sur les deux axes complémentaires suivants :

- une étude de la production des flux de MES en amont de Belleville sera menée. En particulier, l'analyse de chroniques de concentration en MES et de débit au droit du CNPE, combinées à des observations sur les versants, servira de base à la construction d'un modèle hydrologique spatialisé permettant de simuler les flux de MES.
- Une modélisation hydro-sédimentaire 2D du lit de la Loire entre les CNPE de Belleville et Dampierre sera réalisée avec la suite de codes de calcul TELEMAC-MASCARET ([www.opentelemac.org](http://www.opentelemac.org)), afin de mieux comprendre les interactions entre la morphodynamique des bancs alternés sur ce tronçon et les flux de MES.

#### Modalités

La thèse sera une thèse CIFRE financée par EDF et l'ANRT. Le candidat sera hébergé dans les locaux du centre R&D de EDF à Chatou et devra prévoir des séjours au BRGM d'Orléans. La rémunération prévue est d'environ 2600 euros bruts.

### Profil recherché

Diplômé d'une école d'ingénieur ou d'un Master 2, le candidat devra faire preuve de solides compétences en hydrologie, hydraulique fluviale et transport sédimentaire. Des connaissances en programmation (Python, Fortran) et en simulation numérique seront appréciées. La maîtrise de la langue française est indispensable, tant sur le plan oral que rédactionnel.

### Contacts

Les candidatures devront être adressées à Germain Antoine ([germain.antoine@edf.fr](mailto:germain.antoine@edf.fr)), Olivier Cerdan ([o.cerdan@brgm.fr](mailto:o.cerdan@brgm.fr)) et Nicole Goutal ([nicole.goutal@edf.fr](mailto:nicole.goutal@edf.fr)).