

Offre de stage de Master 2

Etude de la dynamique des transferts de phosphore au sein d'un bassin versant agricole drainé

Contexte

L'intensification de l'agriculture au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle s'est accompagnée d'une importante modification des paysages ruraux. Cette dernière est notamment la conséquence du remembrement, du recalibrage des cours d'eau, ainsi que du drainage des sols hydromorphes. Le recours accru au drainage a en particulier eu pour conséquence une modification des flux solides et dissous vers les masses d'eau. Les transferts de phosphore, que ce soit en association avec la phase solide ou dissoute, sont ainsi susceptibles d'avoir été fortement modifiés, contribuant ainsi en aval à une accélération de l'eutrophisation.

Le bassin versant du Louroux, d'une superficie de 2500 ha, situé à 20 km au sud de Tours, présente à son exutoire un étang datant du XI^{ème} siècle, deuxième plus grande masse d'eau d'Indre-et-Loire. Il est caractéristique des têtes de bassins agricoles de plaine fortement modifiés par l'Homme. L'étang est classé en état biochimique 'moyen' selon la Directive Cadre sur l'Eau, le paramètre déclassant étant le phosphore, connu pour être une des causes de l'eutrophisation des eaux douces.

L'Université de Tours, au travers du laboratoire de recherche GéoHydrosystèmes COntinentaux, mène depuis 2011 des recherches sur le bassin versant du Louroux en partenariat avec d'autres structures académiques (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement), avec une participation financière de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne. Ces travaux ont pour objectif de mieux comprendre les processus de transfert de matière dans ces contextes de plaine hydromorphe intensivement cultivée. Le bassin versant du Louroux a ainsi été instrumenté en 2013 sur différents affluents de l'étang, afin de mesurer les flux de matière. Il est reconnu comme site atelier du Réseau des Zones Atelier (iLTER, CNRS-INEE).

En 2016, le Conseil Général d'Indre-et-Loire, la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire et l'Université de Tours se sont associés dans le cadre d'un Contrat Territorial de bassin soutenu financièrement par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, dans l'objectif d'améliorer la qualité des eaux de l'étang et de limiter les transferts de matière par l'érosion des versants. L'Université de Tours a notamment en charge la mesure des flux solides et de phosphore. La mesure des flux solides est réalisée en routine via la mesure en continu des débits des cours d'eau et des matières en suspension. Depuis l'automne 2017, afin de quantifier les flux de phosphore particulaire et dissous, et d'en déterminer la dynamique, des mesures de phosphore total et dissous sont effectuées au sein des différents affluents de l'étang à la fois en période de crue et hors crue.

Objectif du stage

Le phosphore est étudié sous deux formes, le P dissous, et le P particulaire. L'objectif du stage est (i) d'estimer les différents flux de phosphore au sein du bassin versant sur les dernières années hydrologiques avec l'objectif de réaliser un bilan annuel des transferts et (ii) de déterminer les processus à l'origine de leur dynamique. Différentes échelles d'étude temporelles et spatiales ont été envisagées. D'un point de vue temporel, une étude des flux lors de pics de crue et hors pic de crue

permettra la mise en évidence des processus de remobilisation et de transfert du phosphore. L'étude spatiale a pour objectif de déterminer la contribution de chacune des voies de transfert du phosphore au sein du bassin versant (apport par le ruissellement, le réseau de drainage agricole...) et de définir les paramètres qui modifient les modalités de transfert du phosphore afin de formaliser des propositions d'actions pour limiter les transferts et l'eutrophisation de l'étang. Le stage se fera par conséquent en coordination avec la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire.

Mise en œuvre

Phase bibliographique

Cette première phase vise à faire un état de l'art des études portant sur la quantification des flux de phosphore au sein des têtes de bassins versants agricoles, ainsi que sur les processus de son transfert dans la phase solide et dissoute. Cette étape permettra notamment d'établir une méthodologie de d'évaluation des flux de P à partir de mesures ponctuelles.

Phase de terrain

Le stagiaire participera aux campagnes de prélèvement d'échantillons de phosphore au cours de la période du stage, à la fois en crue et hors crue (tous les 15j). Les échantillons prélevés sont analysés par un prestataire. Le stagiaire participera également aux campagnes de jaugeages et de suivi en routine des stations instrumentées.

Analyse de données

L'analyse des données vise à quantifier les flux de phosphore particulaire et dissous à différentes échelles spatiales et temporelles, et à identifier des processus. Les mesures étant ponctuelles (en crue et hors crue), il sera nécessaire de déterminer un proxy des teneurs en P avec d'autres paramètres mesurés à haute fréquence (débits à partir des mesures de niveaux d'eau, concentrations en matières en suspension à partir de la turbidité).

Profil demandé, qualités requises

Master 2 en Sciences de la Terre/Sciences de l'Eau/Sciences de l'Environnement, Ingénieur en fin de cursus selon spécialité (eau).

- Connaissances en hydrologie et géochimie des eaux,
- Solides connaissances en analyse statistique, la maîtrise du logiciel R est un plus,
- Goût pour le terrain et l'instrumentation,
- Permis de conduire indispensable

Encadrants, contacts

Envoyer les candidatures aux trois contacts suivants :

Sébastien Salvador-Blanes (Maître de conférences, EA GÉHCo, Univ. Tours)- salvador@univ-tours.fr

Célestine Delbart (Maître de conférences, EA GÉHCo, Univ. Tours) – celestine.delbart@univ-tours.fr

Isabelle La Jeunesse (Maître de Conférences, UMR CITERES, Univ. Tours) – isabelle.lajeunesse@univ-tours.fr

Candidatures à faire parvenir avant le 6 janvier 2020.

Conditions de réalisation du stage

Durée : 6 mois, entre janvier et août 2020.

Localisation : EA6293 GÉHCO, Université de Tours.

Indemnité légale de stage, remboursement des frais de déplacement sur le terrain.