Avis de Soutenance

Madame Lauriane LEDIEU

Sciences de laTerre

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Compréhension de la dynamique particulaire d'un bassin versant périurbain par géochimie multi-élémentaire organique et minérale

dirigés par Fatima LAGGOUN

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU
Unité de recherche : ISTO - Institut des Sciences de la Terre d'Orléans

Soutenance prévue le ***mercredi 25 novembre 2020*** à 14h00
Lieu : Observatoire des Sciences de l'Univers en région Centre Campus Géosciences, 1A rue de la Férollerie, 45071 Orléans
Salle : de réunion E001 et en Visioconférence

Composition du jury proposé

Mme Fatima LAGGOUN	CNRS Orléans	Directrice de thèse
Mme Anne PROBST	INP-ENSAT Toulouse	Rapporteure
M. Olivier EVRARD	CEA Paris-Saclay	Rapporteur
Mme Béatrice BECHET	IFSTTAR	Examinatrice
M. Bas VAN WESEMAEL	Université Catholique de Louvain	Examinateur
Mme Anaëlle SIMONNEAU	Université d'Orléans	Co-encadrante de thèse
M. Olivier CERDAN	BRGM Orléans	Co-encadrant de thèse
M. Christophe TOURNASSAT	Université d'Orléans	Examinateur

Mots-clés : Alteration,Erosion des sols,Périurbain,Phase particulaire,Traceurs,Contaminants,

Résumé :

Les processus intervenant sur les grands cycles géochimiques au sein de la zone critique sont étudiés depuis de nombreuses années pour comprendre et quantifier leur évolution selon les facteurs de forçages naturels et/ou anthropiques. De plus, depuis la mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), c'est un enjeu majeur de quantifier la pression des activités anthropiques sur les écosystèmes et les flux de contaminants qui y transitent. Il est ainsi important de comprendre le rôle de la phase particulaire dans la propagation des contaminants vers les milieux récepteurs. Dans ce contexte, ces travaux proposent une étude intégrée du transport particulaire à l'échelle d'un bassin versant périurbain. Le bassin versant étudié est celui de l'Egoutier (8 km²), un affluent de la Loire situé à l'est de la métropole d'Orléans. Alimenté par le ruissellement des eaux pluviales, l'Egoutier réceptionne les particules issues de l'érosion des sols du bassin versant. Le site est

caractérisé par un gradient d'anthropisation amont/aval, où des rejets d'eaux usées et d'eaux pluviales de zones urbaines constituent des sources ponctuelles d'apports. L'étude du transport particulaire et des contaminants associés est ainsi réalisée selon une démarche sources-puits. L'objectif est de définir les zones de production de matière en caractérisant les signatures géochimiques des sols et des rejets d'origine anthropique. Les signatures spécifiques identifié(e)s (géochimie multi-élémentaire, éléments traces métalliques (ETM) et produits pharmaceutiques (PPs)), sont utilisés pour tracer les sources et les chemins de transfert de la matière particulaire. En parallèle, le comportement hydro-sédimentaire de l'Egoutier est suivi en temps réel par trois stations mesurant la pluviométrie, la turbidité et le débit, à des endroits clés du cours d'eau. Les résultats révèlent que les processus d'illuviation, les réactions redox caractéristiques des sols hydromorphes et l'altération des minéraux primaires distinguent les horizons pédologiques par des signatures géochimiques distinctes permettant d'identifier les sources principales de particules. Dans la phase particulaire, tous les éléments chimiques investigués sont enrichis par rapport au fond géochimique du bassin versant mais ces enrichissements sont variables selon les compartiments de la phase particulaire (charge solide, sédiments de fond, dépôts de crue, sédiments d'étang), le lieu de prélèvement et l'échelle temporelle qu'ils représentent. La variabilité spatio-temporelle de ces signatures géochimiques permet d'identifier différents modes d'érosion et d'évaluer la dynamique sédimentaire du bassin versant. De plus, les rejets anthropiques ponctuels permettent d'identifier des signatures géochimiques spécifiques en ETM et en PPs, rendant possible l'utilisation de ces contaminants comme traceurs des chemins de transfert des particules. Ces traceurs mettent notamment en évidence des modes d'érosion et une dynamique sédimentaire différente entre la partie amont du bassin versant sous couvert forestier, et la partie aval en contexte périurbain. Dans ce dernier, l'imperméabilisation des surfaces entraine des évènements de crues plus rapides et intenses, favorisant le transport sédimentaire et limitant l'accumulation des particules. Malgré un contexte peu morphogène, l'érosion des sols et des berges dans le bassin versant de l'Egoutier engendrent des transferts sédimentaires significatifs et d'autant plus importants dans la partie périurbaine du bassin versant. Le calcul des flux sédimentaires nécessite l'acquisition de plus de données, mais pourront servir à modéliser les bilans érosifs arrivant aux exutoires pour valider les données mesurées et simuler des scénarios prospectifs. Il apparait néanmoins que l'imperméabilisation croissante des surfaces soulèvent de nombreux enjeux en termes de modification des cycles biogéochimiques et de propagation des contaminants.