

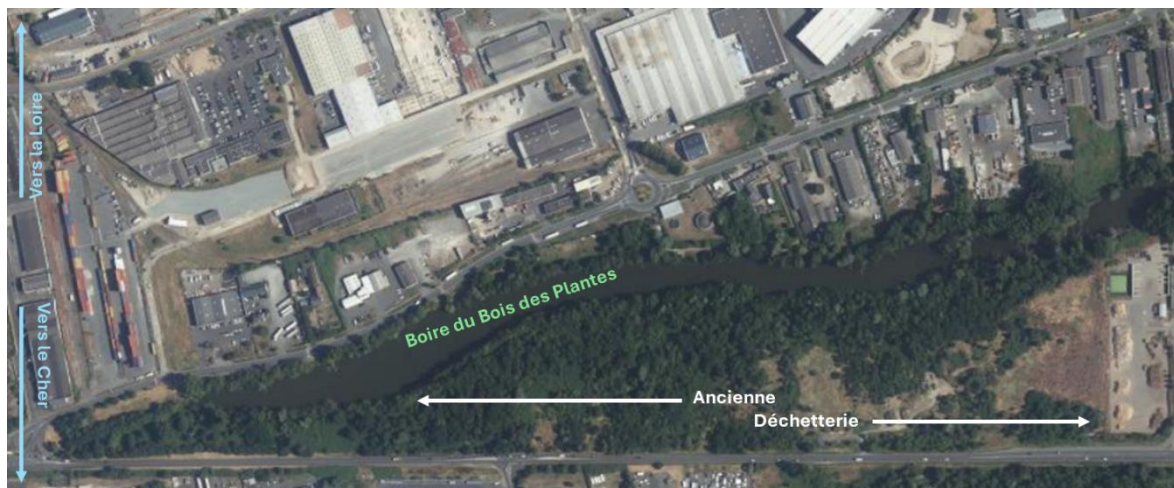
Thèse CIFRE - Tours métropole Val de Loire - Université de Tours

Influence d'une ancienne décharge sur la nappe alluviale : Caractérisation des transferts de contaminants et adaptation de la flore spontanée

Contexte

En zone urbaine, les surfaces non-imperméabilisées sont des sites préservés de longue date (jardins, parcs) et d'anciennes friches industrielles parfois recouvertes de terre végétale comme les jardins familiaux (Bidar et al., 2020). L'utilisation de ces anciens sites pour l'infiltration des eaux de pluie posent la question de la remobilisation de contaminants potentiellement présents (déchets industriels et urbains, domestiques et BTP).

A S^t Pierre-des-Corps (37), la zone végétalisée de 10.6 ha au sud de la Boire du Bois des Plantes est une ancienne déchèterie de BTP, active de 1955 aux années 1970, ayant été recouverte d'une couche d'argile et de terre végétale sur laquelle une végétation spontanée s'est développée. Cette ancienne déchèterie repose sur les alluvions de la Loire, formation où sont puisées les eaux potables de l'agglomération de Tours. Bien que l'eau brute du Territoire présente à ce jour une qualité en adéquation avec les exigences de potabilisation, il est nécessaire d'anticiper les difficultés à venir et d'étudier dès à présent les éventuelles contaminations de la nappe alluviale; directe (transferts verticaux) ou indirecte (via la Boire qui se jette dans le Cher)



La végétation joue un rôle important dans le transfert de contaminants. Par stabilisation des sols (limitation de l'érosion éolienne et hydrique), par fixation et accumulation dans la plante et par modification du fonctionnement de l'écosystème sol (pH, matière organique, communautés microbiennes ; Laurent et al., 2024). La végétation peut aussi activer les transferts par à son système racinaire qui favorise l'infiltration des eaux de pluie.

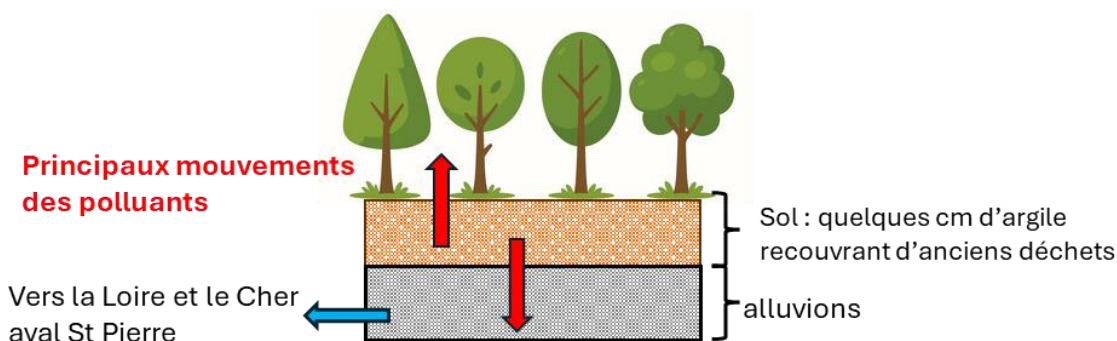
Ce sujet s'inscrit dans la politique de gestion intégrée des eaux de pluie urbaines au plus proche de leur point de chute en favorisant les solutions fondées sur la nature. Eviter l'imperméabilisation des zones urbaines et

favoriser l'infiltration des eaux de pluies dans les zones qui le peuvent permet à la métropole d'écarter les pics de crue et de favoriser la recharge des nappes phréatiques à conditions de ne pas en détériorer la qualité. Actuellement, des sites français similaires font l'objet d'études poussées (ex : la Pairie de Mauves, Nantes) pouvant donner lieu à des échanges scientifiques inter-sites.

Objectif de la thèse

Les deux objectifs principaux sont de :

- Caractériser les transferts actuels en vue de limiter la propagation des contaminants vers la nappe alluviale ;
- Caractérisation de la biodiversité végétale spontanée. Etude de son adaptation à la pollution résiduelle du sol.



Cette étude comporte deux volets.

Volet 1 – Transferts des contaminants

Les contaminants suivis seront ceux associés aux activités passées et présentes de la zone : éléments traces métalliques et métalloïdes, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), herbicides et fongicides. Il s'agira d'instrumenter le site en vue de caractériser (direction d'écoulement et qualité des eaux) les transferts verticaux et latéraux de contaminants.

Le(a) doctorant(e) participera au choix des dispositifs de mesures, à leur mise en place, suivi, échantillonnage ponctuel des eaux d'infiltration pour envoi à un sous-traitant pour analyse et traitement des données.

Ces données serviront aussi à cartographier la répartition des contaminants pour le volet biologie végétale.

Volet 2 – Caractérisation et rôle de la biodiversité végétale spontanée

A partir d'un inventaire floristique en relation avec des sources de contaminants du sol, le(la) doctorant(e) participera à la caractérisation des espèces végétales potentiellement bio-indicatrices et/ou hyperaccumulatrices.

Il(elle) participera à l'étude morphologique, physiologique et biochimique de plantes sélectionnées : analyses foliaires de l'accumulation de polluants et/ou de molécules de stress.

Une analyse des banques de graines du sol ainsi que des populations microbiennes sera également envisagée.

Cette étude permettra de caractériser la dynamique de succession écologique ainsi que de possibles mécanismes physiologiques impliqués dans l'adaptation des plantes aux polluants. (Pistelli et al., 2017)

Bibliographie

Bidar G., Pelfrène A., Schwartz C., Waterloo C., Sahmer K., Marot F., Douay F., 2020. Urban kitchen gardens: Effect of the soil contamination and parameters on the trace element accumulation in vegetables – A review. *Science of the Total Environment* 738 (2020) 139569.

Laurent C., Bravin M. N., Crouzet O., Lamy I., 2024. Does a decade of soil organic fertilization promote copper and zinc phytoavailability? Evidence from a laboratory biotest with field-collected soil samples. *Science of the Total Environment* 906 (2024) 167771.

Pistelli L. *et al.*, Response of spontaneous plants from an ex-mining site of Elba island (Tuscany, Italy) to metal contamination. *Environ. Sci. Pollut. REs. Int.* 24(8) 7809-7820 (2017).

Les équipes

Tours Métropole Val de Loire est un établissement public de coopération intercommunale (EPCI), regroupant 22 communes dont Tours. La collectivité a notamment pour compétence la gestion du petit cycle de l'eau. Cette compétence est exercée par la Direction du cycle de l'eau qui a pour mission :

- La production et la distribution d'eau potable
- La collecte et le traitement des eaux usées
- La gestion des eaux pluviales

Equipes de recherche de l'Université de Tours impliquées dans le projet

- UR 6293 GéoHydrosystèmes Continentaux - GÉHCo, Université de Tours – Nathalie Gassama, Louis Manière
- UR 2106 Biomolécules et Biotechnologies Végétales - BBV, Université de Tours – Olivier Pichon, Eric Ducos

Le laboratoire GéoHydrosystèmes Continentaux (GÉHCO) est un laboratoire universitaire constitué de 11 enseignants-chercheurs, 2 ingénieurs et une technicienne. Les recherches menées portent sur trois thématiques principales :

- La dynamique et les transferts de matières dans les systèmes fluviaux,
- Les transferts instantanés de matières dans le corridor fluvial,
- Les modalités de transferts des contaminants à différentes échelles de temps et d'espace.

Le laboratoire Biomolécules et Biotechnologies Végétales (BBV) est un laboratoire universitaire constitué de 16 enseignants-chercheurs, 2 ingénieurs et 4 personnels technique. Les recherches menées portent sur 4 axes principaux :

- Etude des métabolismes spécialisés des plantes et ingénierie métabolique pour la bioproduction de molécules d'intérêt pharmaceutique,
- Développement de cultures cellulaires végétales pour la production de bioactifs cosmétiques,
- Etude métabolomique des polyphénols bioactifs de vigne,
- Etude de l'impact du changement climatique sur le métabolisme spécialisé de plantes médicinales.

Profil et qualification de l'étudiant(e)

Etudiant ayant un master en Sciences de l'eau ayant des compétences en géosciences de surface et une appétence ou des connaissances en écologie végétale.

De plus, seront appréciées de bonnes connaissances sur les sujets suivants :

- Transferts des contaminants (ETM et organiques) dans les différents compartiments environnementaux,
- Traitement des données et statistiques avec le logiciel R,
- Système d'information géographique (QGIS et QField),
- Permis de conduire B recommandé,
- Autonomie, rigueur, organisation, aisance relationnelle, capacités orales et rédactionnelles.

Conditions de la thèse

Lieux d'exercice :

- Laboratoires GÉHCO et BBV, Université de Tours, Faculté des Sciences et Techniques, Parc de Grandmont, 37200 Tours
- Réunions régulières avec le service des eaux de Tours Métropole 24 avenue Marcel Dassault 37200 Tours
- Début : septembre ou octobre 2026
- Durée : 3 ans
- Temps de travail : temps complet (35 heures)
- Déplacements : ponctuels

- Conditions de rémunération : 2300 € bruts mensuel.
- Un restaurant universitaire est disponible sur le campus de Grandmont.

Candidature

Les candidatures sont à adresser par courriel, jusqu'au 19 juin 2026, à Nathalie Gassama et Olivier Pichon : nathalie.gassama@univ-tours.fr, olivier.pichon@univ-tours.fr.

Les sélections auront lieu le 24/06 et les auditions auront lieu le 1^{er} juillet 2026, en présentiel de préférence mais possible par visioconférence, devant les partenaires impliqués dans cette étude.