



OFFRE DE THESE CIFRE

Désimperméabilisation des sols urbains et effets sur leur état, leur fonctionnement et leur aptitude à rendre des services écosystémiques

Contexte

L'imperméabilisation ou scellement des sols – c'est-à-dire l'action de couvrir le sol par un matériau imperméable – est l'une des premières causes de dégradation des sols en Europe. Les changements d'usages des sols agricoles ou naturels vers le bâti et les voies de circulation entraînent une augmentation du degré d'imperméabilisation qui induisent de multiples impacts environnementaux découlant de la perte de fonctionnalités des sols. Ainsi, le phénomène d'imperméabilisation augmente les risques d'inondation et affecte négativement la biodiversité, le microclimat urbain et la recharge des nappes souterraines.

Réduire l'imperméabilisation des sols passe par différents leviers d'action dictés par une politique d'aménagement innovante et une résolution forte de faire évoluer les pratiques. A travers la « Soil Thematic Strategy », la Commission Européenne a démontré sa volonté de combattre le scellement des sols, de limiter de nouvelles imperméabilisations des sols et de réutiliser et réhabiliter ces sols dégradés. Une réelle volonté politique et stratégique émerge en France pour encourager la densification des villes et l'arrêt de l'artificialisation des sols en périphérie (loi SRU, loi Grenelle II, loi ALUR et plan Biodiversité juillet 2018). Ces textes visent à limiter les consommations des espaces agricoles et naturels, à les préserver en instituant notamment des impératifs en matière de constitution de réseaux écologiques et de renaturation des espaces (coefficient de biotope). Au-delà des recommandations de densification, la désimperméabilisation des espaces apparaît alors comme un levier d'action prometteur et indispensable pour le rétablissement d'un fonctionnement durable de l'écosystème urbain.

Les travaux de recherche sur les sols scellés sont peu nombreux du fait de la difficulté d'accès pour prélever des échantillons ce qui est la source d'un manque de connaissance de ces sols. Au cours de son travail de thèse, Aurélie Cambou (2018) a pu prélever des échantillons de sols scellés dans deux villes françaises (Nancy et Nantes). Elle a montré que ces sols constituaient un réservoir de carbone non négligeable sur un mètre de profondeur. A notre connaissance, un seul article de recherche s'est actuellement intéressé à la question de l'impact de la désimperméabilisation des sols (Tobias et al., 2018). Ce travail, basé sur l'étude comparée de 3 cas d'étude suisses, démontre qu'avec la mise en œuvre de techniques de restauration adaptées, il est possible de réhabiliter des sols qui étaient scellés. Les auteurs soulignent néanmoins l'incapacité de restaurer pleinement leur fonctionnement pour atteindre celui de sols naturels analogues ; ils insistent sur la perte de fonctionnalité résultant de l'opération de scellement.

L'enjeu scientifique principal, posé par la volonté de désimperméabiliser les sols, correspond alors à étudier la capacité des sols scellés à redevenir multi-fonctionnels une fois que le scellement, quelle que soit sa nature, est retiré. L'idée de desceller les sols pour unifier les espaces verts, participant du fonctionnement de nouveaux corridors écologiques supports de biodiversité, paraît une solution

innovante, source de services pour une ville durable. Le manque d'outils et de méthodes se fait alors ressentir pour évaluer les surfaces à désimperméabiliser, connaître, choisir et optimiser les procédés de désimperméabilisation et d'aménagement ultérieur.

Cambou A., 2018. Evaluation du stock et de la stabilité du carbone organique dans les sols urbains. Thèse de doctorat, Agrocampus Ouest, 234 p. thèse codirigée ACO-EPHOr et UL-Inra-LSE

Tobias S., Conen F., Duss A., Wenzel L.M., Busser C., Alewell C., 2018, Soil sealing and unsealing: State of the art and examples, Land Degradation and Development, 29:2015–2024

Description du sujet de thèse

Ce sujet de thèse Cifre est un projet pionnier qui se fait en adéquation avec les besoins des aménageurs mais qui affiche un objectif de recherche clairement identifié. Les problématiques de la désimperméabilisation des sols dans ce projet de thèse concernent surtout les indicateurs, la durabilité des systèmes développés, l'innocuité environnementale et sanitaire et la mise en place de solutions basées sur la nature. Ce travail combinera une approche expérimentale en conditions contrôlées et sur le terrain. Auprès de Plante & Cité, le doctorant sera également amené à échanger auprès des différents acteurs de la filière et à produire des livrables techniques opérationnels à employer sur le terrain. Cette thèse s'intégrera dans le projet DESSERT (DESimperméabilisation des Sols Services Ecosystémiques et Résilience des Territoires) financé par l'ADEME de mai 2020 à mai 2024.

La thèse portera sur les effets de la désimperméabilisation des sols urbains sur leur état, leur fonctionnement et leur aptitude à rendre des services écosystémiques. Le travail consistera dans un premier temps à étudier les pratiques actuelles de désimperméabilisation des sols au niveau international et national. Ce premier travail sera fait en lien avec deux des partenaires du projet DESSERT qui ont une expertise dans le domaine (Wagon Landscaping et SCE) ainsi qu'auprès de différents acteurs de la filière d'aménagements urbains. Sur des sites identifiés, des observations seront réalisées à la fois sur le sol et le couvert végétal afin de définir le protocole expérimental à mettre en place pour :

- étudier les effets du descellement sur la qualité et le fonctionnement des sols en conditions contrôlées. Des essais en conditions contrôlées, permettront de vérifier la capacité des sols à être support de végétation (en fonction des espèces : arbres ou herbacées) et d'établir les conditions optimales de substrat qui (i) garantissent le développement optimal des végétaux et la production de biomasse, (ii) une diminution des éventuelles concentrations en hydrocarbures totaux-HCT/HAP et (iii) la réduction des risques de mobilisation des polluants.
- étudier les effets du descellement et de l'utilisation des méthodes de génie pédologique pour l'optimisation de la renaturation des sols descellés. Pour compléter les études en conditions contrôlées, des modules pilotes seront installés sur des sites urbains à définir.
- évaluer des services écosystémiques rendus par les sols désimperméabilisés et les systèmes sols-plantes associés afin de quantifier ces services en lien avec la renaturation envisagée.

Les résultats de ce travail de thèse, à partir de l'analyse du contexte de la mise en oeuvre des opérations de désimperméabilisation et des éventuels verrous associés, devrait permettre des avancées dans la mise en place de solutions de désimperméabilisation mobilisables pour des territoires urbains. Cette approche permettra aussi d'orienter la stratégie de rédaction d'un outil d'aide à la conception de travaux de désimperméabilisation des sols qui fera l'objet d'une dernière tâche du projet DESSERT.

Profil des candidats

Ingénieur ou Master 2 en science du sol et/ou agronomie.

Le candidat doit avoir du goût pour la recherche, être capable de travailler en équipe et en laboratoire. Il doit également faire preuve d'une bonne maîtrise de l'anglais et doit faire preuve d'un bon relationnel.

Modalités de candidature

Un dossier de candidature est demandé. Il se compose d'un CV, d'une lettre de motivation, d'un relevé de notes de M1 et de M2 (semestre 9) avec si possible le rang de classement.

Le dossier doit être envoyé en format électronique jusqu'au vendredi 17 avril 2020 à :

- Laure VIDAL-BEAUDET, Unité EPHor, Agrocampus Ouest Campus d'Angers, l'institut Agro. Laure.beaudet@agrocampus-ouest.fr,
- Stéphanie OUVRARD, LSE-INRAE-Université de Lorraine, stephanie.ouvrard@univ-lorraine.fr,
- Robin Dagois, Plante et Cité, robin.dagois@plante-et-cite.fr.

Financement

La thèse Cifre se fera en association avec Plante et Cité, où le doctorant sera amené à effectuer une partie de son travail.

Plante & Cité est une association et institut technique œuvrant sur l'ingénierie du végétal en ville depuis près de 15 ans. Elle fédère un réseau de plus de 600 adhérents répartis dans toute la France et constitué notamment de collectivités, professionnels du paysages, gestionnaires d'espaces verts et d'académiques. L'association anime des projets en lien avec la place du végétal en ville se déclinant en 6 axes thématiques. L'un de ces axes porte notamment sur l'agronomie des sols urbains et se concentre sur des programmes en lien avec la biodiversité des sols, la gestion de l'eau, la construction de sols et la désimperméabilisation des sols scellés pour promouvoir le végétal en ville.

Plante & Cité coordonne des actions, met en place des liens avec les acteurs opérationnels de l'aménagement urbain et produit des guides techniques pour ces acteurs (gestion, conception, aide à la décision).

Laboratoire d'accueil

L'accueil se fera principalement à Angers

Unité de recherche EPHor (Environnement Physique de la plante Horticole)

Plante & Cité – Maison du végétal – Angers

Des déplacements et séjours d'analyses auront lieu aussi au laboratoire LSE-INRAE-Université de Lorraine (Laboratoire Sols Environnement)

Contacts

Laure Vidal-Beaudet, Unité EPHor, laure.beaudet@agrocampus-ouest.fr, 02 41 22 54 23

Stéphanie Ouvrard, Laboratoire LSE-INRAE-Université de Lorraine, stephanie.ouvrard@univ-lorraine.fr, 03 72 74 41 27

DEMARRAGE DE LA THESE PREVU EN SEPTEMBRE-OCTOBRE 2020