

Unité de recherche d'accueil

Unité de Recherche : Ecosystèmes, Biodiversité, Evolution (Ecobio), UMR 6553

Equipe : Réseaux d'Interactions Biotiques et Transferts de Matières Ecosystèmes (RITME)

Encadrement

Directeur de thèse : Daniel Cluzeau Unité : Ecobio, UMR 6553

Employeur/Établissement d'origine : Université Rennes 1

HDR : oui non Nb de thèses en cours : 1

Mail : daniel.cluzeau@univ-rennes1.fr Tél. : 02 99 61 81 86

Co-directeur de thèse : Xavier Marié Unité : Entreprise Sol Paysage <https://www.solpaysage.com/>

Nb de thèses en cours dans l'entreprise : 1 CIFRE en 3^{ème} année

Mail : xavier.marie@solpaysage.fr Tél. : 01 60 10 77 01

Sujet

Titre : Contributions de la biodiversité des ANTHROPOSOLS RECONSTITUÉS ou CONSTRUITS aux services écosystémiques de régulation des eaux pluviales et d'approvisionnement en espaces paysagers

Mots clés : sols urbains, biodiversité, lombriciens, nématodes, biomasse microbienne, bioindicateurs, services écosystémiques, gestion, ingénierie éco-pédologique, aménagement, gradient temporel, résilience des communautés ou groupes fonctionnels, restauration des processus biopédologiques/biophysiques, outil d'aide à la gestion/décision

Descriptif (15-30 lignes) :

Contexte socioéconomique et scientifique

Les sols urbains ont longtemps été négligés par la science du sol et ne suscitent l'intérêt que depuis quelques années face aux besoins grandissants des zones urbaines et périurbaines, notamment en matière de verdissement des villes. Parmi les ANTHROPOSOLS, deux types sont issus d'opérations de « génie pédologique » à savoir les **ANTHROPOSOLS RECONSTITUÉS** (issus de matériaux pédologiques) et les **ANTHROPOSOLS CONSTRUITS** (issus de matériaux technologiques). Ces sols fournissent un large éventail de services écosystémiques dont ceux de **régulation des eaux pluviales et d'approvisionnement en espaces paysagers**. En milieu agricole et forestier, les invertébrés du sol sont connus comme étant des acteurs prépondérants dans la fourniture de services écosystémiques grâce aux fonctions qu'ils remplissent (maintien de la porosité, activation de l'activité microbienne, séquestration de la matière organique...). Cependant les recherches spécifiques à l'activité biologique dans les sols urbains sont pour l'heure très peu nombreuses si bien que leur conception et leur réalisation ne permettent pas toujours l'installation d'une biodiversité édaphique. Par conséquent le rendement de services écosystémiques potentiellement associés à cette biodiversité n'est pas optimisé. Le projet fournira donc des réponses opérationnelles aux questions techniques et économiques, favorables à la biodiversité au sein des ANTHROPOSOLS RECONSTITUÉS et CONSTRUITS et donc favorables à un haut rendement de services écosystémiques associés à cette biodiversité.

Les hypothèses et questions posées

- (1) Quel est l'état de la biologie du sol dans les ANTHROPOSOLS RECONSTITUÉS ou CONSTRUITS ? Quelles sont les influences des différentes modalités de conception ?
- (2) Dans les aménagements urbains, de quelle façon et dans quelles mesures les invertébrés du sol participent à la fourniture des services de régulation des eaux pluviales et d'approvisionnement en espaces paysagers ?
- (3) Quelles sont les bonnes pratiques de conception et de réalisation à mettre en œuvre lors de la création de sols urbains pour favoriser l'activité biologique et donc les services écosystémiques associés ?

Les grandes étapes de la thèse et démarche

Le projet de thèse se propose (1) de contribuer à un référentiel de données biologiques et physico-chimiques d'ANTHROPOSOLS RECONSTITUÉS et d'ANTHROPOSOLS CONSTRUITS afin de comprendre les caractéristiques de ces objets suivant différentes modalités ; (2) de chercher à comprendre les contributions de la biodiversité à la fourniture de services écosystémiques ciblés (les services de régulation des eaux pluviales et d'approvisionnement en ressources ornementales) via la mise en place d'un outil de conversion de valeurs de fonctionnalités vers des valeurs de services ; (3) de mettre en place, à la lumière des connaissances acquises, un process complet d'ingénierie pédologique, du diagnostic du sol basé sur un modèle prédictif, aux préconisations techniques à appliquer (bonnes pratiques d'ingénierie et de gestion).

Approches méthodologiques et techniques envisagées

S'agissant d'une thématique peu renseignée, le projet s'appuiera sur la réalisation d'une base de données. D'une part, (1) un ensemble de métadonnées bibliographiques et de terrain (paramètres d'usage, de réalisation, données physico-chimiques, morphologiques...) seront récoltées pour renseigner les diverses modalités de sol existantes ; d'autre part des données biologiques de terrain seront associées à chacune des modalités identifiées (vers de terre, nématodes, biomasse microbienne). L'analyse statistique et l'interprétation de cette base de données serviront à mettre en avant (2) les relations entre les modalités de sols et l'activité biologique puis entre les modalités de sols et les services écosystémiques fournis en partie par les invertébrés du sol, via la conception d'un outil de conversion de valeurs de fonctionnalité en valeurs de service. Enfin (3) la construction d'un modèle prédictif permettra d'envisager l'évolution à court, moyen et long terme d'une modalité de sol en fonction des pratiques d'ingénierie choisie pour le concevoir, le réaliser ou le gérer.

S'agit-il d'un projet de thèse en cotutelle internationale (oui/non) : non

Si oui, préciser l'établissement et le pays de rattachement :

Critères complémentaires

Co-direction avec l'entreprise :

Xavier Marié, dirigeant du bureau d'études Sol Paysage, sera également co-encadrant du projet. L'entreprise propose des prestations de service spécialisées auprès des collectivités locales et des aménageurs pour caractériser, concevoir et réaliser des sols fertiles et des plantations adaptées en milieu urbain. Il propose un savoir-faire agronomique et écologique appliqué aux métiers du paysage, de l'architecture et de l'urbanisme, permettant de prendre en compte les sols dans les aménagements. Pour rendre compte de l'anthropisation croissante des sols et face à la prise de considération de la question des sols « vivants », des éléments de connaissances théoriques et méthodologiques restent à produire. Ce contexte est favorable à la recherche et au développement de prestations. Un nouveau marché de prestations de services est ainsi amené à être développé via des outils testés sur une grande variété de sols et une expertise pionnière dans le domaine. L'entreprise se prépare dans le même temps à d'éventuelles législations et donc de nouveaux marchés qui pourraient voir le jour sur la biodiversité des sols urbains, dans la continuité des politiques de développement durable et des évolutions des réglementations environnementales (engagements du Grenelle de l'environnement sur la restauration et la valorisation de la nature en ville ou encore mise en place de trames vertes et bleues sur le territoire national).

Attractivité:

Daniel Cluzeau a été directeur de la Station Biologique de Paimpont pendant 8 ans sans cesser son travail de chercheur. Il a continué de porter ou de collaborer dans de nombreux projets nationaux et internationaux (voir <https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr> pour plus de détails). La création de l'OPVT (Observatoire Participatif des Vers de Terre) et les projets réalisés à travers l'OPVT ont contribué à la visibilité nationale et internationale de la recherche de l'Université Rennes 1 (p.ex. « La Nuit de l'Agroécologie » au Ministère en Juin 2016). Cette thèse, qui s'inscrit dans la continuité de programmes de recherche tels que le RMQS BioDiv, AgrInnov ou BioIndicateurs, contribuera à l'apport de connaissances dans un domaine encore très peu étudié et ainsi tester des méthodes de bioindication en milieu urbain, avérées pertinentes en milieu agricole.

Pluridisciplinarité :

Deux disciplines principales se croisent dans ce projet à savoir l'écologie et la pédologie. L'approche se base en effet sur une évaluation de l'activité biologique au sein de sols typiquement urbains, dont les caractéristiques physico-chimiques et morphologiques seront essentielles à mettre en parallèle pour comprendre les conditions les plus favorables à l'installation de la biodiversité dans les sols reconstitués ou construits par l'Homme. Collaboration avec le CEREMA Ile de France, spécialisé sur la ville durable, dans les domaines de l'aménagement, de l'urbanisme, de la nature en ville et du cycle de l'eau.