Proposition de sujet de thèse – Année 2023-2026

Démarrage prévu automne 2023

Evaluation de la capacité des dépendances vertes à fournir des services écosystémiques et conception de plans de gestion privilégiant un usage durable

Encadrants : Mauricio CAMARGO (Pr.) et Clémence CHAUDRON (MCF)

mauricio.camargo@univ-lorraine.fr ; clemence.chaudron@univ-lorraine.fr

Mots-clés : Bords de route, services écosystémiques, étude d'impacts, durabilité, plan de gestion

Contexte :

Les routes forment un vaste réseau mondial en croissance rapide, 25 millions de kilomètres de routes devraient être construits à l'horizon 2050 (Dulac 2013). Ce réseau en constante expansion a des impacts écologiques divers et néfastes (perte et fragmentation des habitats, pollution lumineuse et sonore, pollution chimique de l'air et de l'eau, mortalité directe des animaux sauvages due aux collisions avec les véhicules par exemple) (Forman et al. 2003) qui affectent les paysages environnants (paysages agricoles, forestiers, urbains …). Pour de nombreux chercheurs, les bandes végétalisées bordant les routes, appelées bords de routes ou dépendances vertes, peuvent contribuer à atténuer ces impacts, et même fournir des avantages supplémentaires (Phillips, Bullock, et al. 2020; Phillips, Wallace, et al. 2020; O'Sullivan et al. 2017). En France, elles bordent plus d'un million de kilomètres et représentent une surface de 5000 km², soit une surface quasiment équivalente à celle des parcs nationaux de France métropolitaine (4670 km²). Par ailleurs, les bords de route ont un rôle important au sein du territoire, car ils sont à l'interface entre les routes et les autres écosystèmes du paysage, assurant ainsi la connexion entre les différents écosystèmes. Ainsi, de par leur superficie et leur rôle d'interstice, les dépendances vertes représentent un écosystème d'intérêt dans le territoire, d'autant plus qu'elles abritent une biodiversité variée et qu'elles rendent des services, dits écosystémiques, à la société (Phillips, Bullock, et al. 2020). Tout ce capital foncier, réparti sur l'ensemble du territoire, doit être entretenu pour garantir la sécurité des usagers de la route et le bon état de fonctionnement de la voirie. Cet entretien des dépendances vertes implique essentiellement de faucher la végétation herbacée et d'élaguer la végétation ligneuse des bords de route. Cependant, la gestion des bords de route est complexe, en raison de la dispersion géographique des activités, en raison de leur forme et de leurs compositions (présence de fossés, de végétations ligneuses, d'équipements de la route), du nombre d'acteurs impliqués (territoires, entreprises, services techniques...différents gestionnaires selon le type de route : nationale, départementale, communale), des ressources (matérielles et humaines) disponibles sur chaque territoire et des conditions climatiques. L'entretien des dépendances vertes n'est pas sans conséquences sur les plans économiques, environnementaux et sociétaux, et les stratégies de gestion impactent la qualité des services rendus par les bords de route (Forman et Alexander 1998; Phillips, Bullock, et al. 2020). A l'heure actuelle, les territoires s'orientent vers une gestion durable des bords de route, afin de promouvoir des pratiques d'entretien plus respectueuses de l'environnement (maintien ou enrichissement de la biodiversité et de la qualité des sols, entretien plus économe en énergie…), en les considérant comme un patrimoine collectif à préserver. Ainsi, en plus de garantir la sécurité des usagers et de maintenir la voirie en bon état, la gestion des bords de route doit intégrer des éléments économiques (création de valeur locale, attractivité du territoire, développement rural, création d'emplois…), technologiques (valorisation de la biomasse, promotion de la transition énergétique, réduction de l'empreinte carbone…), sociétaux (sécurité routière, prévention des inondations et des incendies…) et environnementaux (préservation de la biodiversité, amélioration de la qualité de l'eau, de l'air et des sols…). Au-delà des effets positifs potentiellement induits par des pratiques d'entretien plus raisonnées, la gestion durable permet de limiter de nombreux coûts, entendus comme les coûts cachés induits, par

exemple, par les problématiques de santé publique (répercussions sanitaires, gestion des allergies), ou de déséquilibres écologiques (pollution des sols, inondations, etc.). Cependant, malgré l'existence de nombreuses études qui valident ces potentialités, il n'existe pas de cadre de mesure et encore moins d'outils adaptés permettant de faire une gestion intégrale et durable de ces espaces.

Objectif de la thèse :

Portée par le laboratoire ERPI de Université de Lorraine, cette thèse est proposée dans le cadre de la chaire industrielle SAGID+ (Soutien aux métiers d'Accoroutiste à travers une Gestion Intégrale et Durable des dépendances vertes). Elle est financée par le groupe ACTIBAC, le fond FEDER et la Métropole du Grand Nancy. Le projet SAGID+ contribue à l'ambition collective "Des Hommes et Des Arbres, les racines de demain", labellisée Territoire d'Innovation.

Cette thèse fait suite aux travaux déjà réalisés dans de précédents projets de recherche sur cette thématique (Marche et al. 2022; Bautista Rodriguez et al. 2020; Chaudron 2016).

Elle se concentre sur l'étude systémique des rôles des bords de route et de sa place dans le territoire français. Elle vise à proposer une vision systémique des services rendus par les bords de route ainsi qu'une évaluation de ces services afin de développer des plans de gestion multifonctionnels.

Approche méthodologique :

Le doctorant devra réaliser les travaux suivants :

- Caractériser et évaluer la capacité des bords de route à fournir des services écosystémiques en relation avec les pratiques de gestion effectuées, sur la base de matrices à dires d'experts
- Elaborer un modèle représentant le système « bords de route » à partir d'une révision exhaustive de la littérature
- Proposer une démarche méthodologique pour l'élaboration des plans de gestion multifonctionnels contribuant à la mise en place de pratiques durables et s'intégrant dans les politiques nationales des territoires (ex : le SRADDET)
- Formaliser le modèle et la méthodologie proposés
- Faire le lien avec les initiatives partenaires du projet DHDA

Profil du Candidat(e)

Une formation d'ingénieur ou de master 2 scientifique, validée en octobre 2023 au plus tard est nécessaire pour pouvoir postuler.

Une formation en gestion de l'environnement, de la biodiversité et de l'aménagement du territoire écologie/ sciences de l'environnement, ou dans des domaines connexes est attendue.

Des notions et/ou expériences en services écosystémiques seront appréciées.

D'excellentes qualités relationnelles ainsi qu'une très bonne capacité à travailler en équipes pluridisciplinaires sont indispensables.

Bautista Rodriguez, Sandra, Brunelle Marche, Fatima Ezzahra Hamdani, Mauricio Camargo, Frédérique Mayer, Christophe Bachmann, et Davy Monticolo. 2020. « Towards smart and suitable management of roadsides: System Dynamics in the era of Industry 4.0 ». *Sustainable Operations and Computers* 1: 13-27.

Chaudron, Clémence. 2016. « La flore de l'interface route-champ cultivé: Influence des pratiques de gestion de la structure du paysage ». Tours.

Dulac, J. 2013. *Global Land Transport Infrastructure Requirements*.

Forman, Richard T.T., et Lauren E. Alexander. 1998. « Roads and their major ecological effects ». *Annual review of ecology and systematics* 29 (1): 207-31.

Ibisch, Pierre L., Monika T. Hoffmann, Stefan Kreft, Guy Pe'er, Vassiliki Kati, Lisa Biber-Freudenberger, Dominick A. DellaSala, Mariana M. Vale, Peter R. Hobson, et Nuria Selva. 2016. « A global map of roadless areas and their conservation status ». *Science* 354 (6318): 1423-27.

Marche, Brunelle, Mauricio Camargo, Sandra Cecilia Bautista Rodriguez, Clémence Chaudron, Frédérique Mayer, et Christophe Bachmann. 2022. « Qualitative Sustainability Assessment of Road Verge Management in France: An Approach from Causal Diagrams to Seize the Importance of Impact Pathways ». *Environmental Impact Assessment Review* 97 (novembre): 106911. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106911.

O'Sullivan, Odhran S., Alison R. Holt, Philip H. Warren, et Karl L. Evans. 2017. « Optimising UK Urban Road Verge Contributions to Biodiversity and Ecosystem Services with Cost-Effective Management ». *Journal of Environmental Management* 191. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.062.

Phillips, Benjamin B., James M. Bullock, Juliet L. Osborne, et Kevin J. Gaston. 2020. « Ecosystem service provision by road verges ». *Journal of Applied Ecology* 57 (3): 488-501.

Phillips, Benjamin B., Claire Wallace, Bethany R. Roberts, Andrew T. Whitehouse, Kevin J. Gaston, James M. Bullock, Lynn V. Dicks, et Juliet L. Osborne. 2020. « Enhancing road verges to aid pollinator conservation: A review ». *Biological Conservation*, 108687.