

EFFET DE LA CONNECTIVITÉ ET DE SA DYNAMIQUE TEMPORELLE SUR LA STRUCTURATION TAXONOMIQUE ET FONCTIONNELLE DES COMMUNAUTÉS VÉGÉTALES

Thèse de Léa **UROY**¹

Analysée par Doyle **McKEY**²

Directrice de thèse : Cendrine **MONY**, écologue, Université de Rennes 1 (UMR ECOBIO) ;
Co-directrices de thèse : Audrey **ALIGNIER**, écologue, INRAE (UMR BAGAP) et Aude
ERNOULT, écologue, Université de Rennes 1 (UMR ECOBIO)

La thèse de Léa Uroy est présentée en forme d'articles en anglais (cinq, plus trois en annexes) accompagnés d'un texte introductif et d'une discussion générale en français, tous les deux conséquents (35 et 22 pages, respectivement) et très bien structurés. La thèse porte sur l'effet de la connectivité au niveau du paysage (et de sa dynamique temporelle) sur la composition des communautés de plantes herbacées en fonction de leur mode de dispersion, dans des tâches de trois types d'habitat typiques des paysages agricoles en France : bois, prairies, et parcelles céréalières. Des travaux sur ce sujet peuvent avoir des implications fortes pour la gestion des adventices dans les paysages agricoles. Les objectifs de cette gestion peuvent être très variés, par exemple d'augmenter la résistance des parcelles agricoles à la colonisation par des adventices, ou de maintenir la biodiversité par la restauration de la connectivité, dans la démarche de la Trame Verte et Bleue. Cette démarche « vise à maintenir et à reconstituer un réseau d'échanges pour que les espèces animales et végétales puissent, comme l'homme, circuler, s'alimenter, se reproduire, se reposer, et assurer ainsi leur cycle de vie » (<https://www.ecologie.gouv.fr/trame-verte-et-bleue>). Le sujet est donc très pertinent pour le développement de l'agroécologie.

¹ Thèse de doctorat de l'Université de Rennes 1, Ecole doctorale Ecologie, Géosciences, Agronomie et Alimentation, préparée dans les UMRs ECOBIO et BAGAP, soutenue le 24 novembre 2020

² Membre associé de l'Académie d'agriculture de France, Section 7, « Environnement et Territoires »

L'introduction de la thèse est constituée de textes en français séparés par deux articles de synthèse en anglais, tous les deux publiés dans la revue *Landscape Ecology*. Ces articles (articles 1 et 2) traitent respectivement les patrons de réponses des communautés végétales à la connectivité, et les méthodes pour évaluer la dynamique temporelle de la connectivité dans des paysages en constante mutation. Cette introduction générale présente de façon très cohérente et complète le développement de la théorie menant au concept de la connectivité dans les paysages, en commençant par la théorie de la biogéographie insulaire, en traitant ensuite des concepts de métapopulation et de métacommunauté, et finalement passant en revue l'élaboration de la théorie sur la connectivité dans l'écologie des paysages, montrant comment à chaque étape les modèles produits sont de plus en plus détaillés, de plus en plus réalistes - et, on peut le remarquer, de plus en plus exigeants en termes de données requises pour les tester.

Parmi ces derniers développements théoriques, Mme Uroy se concentre particulièrement sur les changements dans la connectivité au cours du temps, se demandant quels effets cette dynamique temporelle de la connectivité peut avoir sur les communautés actuelles. Est-ce que les communautés d'aujourd'hui portent en elles les marques de connectivités passées plus fortes, plus faibles, ou plus variables que la connectivité les caractérisant aujourd'hui ?

Après cette introduction générale, la thèse est organisée en quatre parties. La Partie 1 présente les méthodes, commençant par la description du site d'étude, situé dans la Zone Atelier Armorique. L'histoire mouvementée du paysage bocager de ce site depuis 70 ans le rend approprié pour l'étude de l'impact de la dynamique temporelle de la connectivité sur les communautés végétales. Cette histoire est richement documentée et analysée dans cette partie de la thèse. Ensuite l'auteur présente les tâches choisies des trois types d'habitats étudiés (bois, prairies temporaires, culture céréalière), décrivant la sélection des tâches basée sur des cartes d'occupation du sol. Finalement, Mme Uroy présente les méthodes d'échantillonnage du couvert végétal et de la banque de graines. On voit bien le volume du travail requis pour récolter et traiter les échantillons du sol et puis faire germer, et identifier, les plantules émergées (12 060, 13 566 et 16 679 plantules, respectivement, des échantillons issus des bois, des prairies et des cultures).

La Partie 2 traite la connectivité, fournie par les différents types d'habitat, de communautés végétales. Cette partie est constituée de deux articles, préfacés par un résumé de quatre pages en français. Le premier des deux articles (article 3), publié dans la revue *Scientific*

Reports, utilise la théorie des circuits pour montrer que la connectivité affectait la similarité des assemblages de plantes dans les bois et les prairies temporaires, mais pas dans les cultures céréalières. Seules les espèces dispersées par les animaux répondaient à la connectivité. La similarité des assemblages dispersés par les animaux dans les bois a été augmentée par la connectivité fournie par les tâches d'habitat bois, mais a été réduite par la connectivité des habitats de terres cultivées, alors que dans les prairies temporaires, la similarité a été augmentée par la connectivité fournie par les habitats des terres cultivées.

Le deuxième article de cette partie (article 4) explore l'effet de la connectivité des habitats (prairies et cultures céréalières) sur la diversité taxonomique et fonctionnelle et l'abondance de la communauté d'adventices dans les champs de céréales d'hiver. Cet article tente de séparer les traits des plantes en réponse à la connectivité, des traits qui reflètent à la fois des réponses à des effets de la connectivité. Les résultats indiquent qu'une grande quantité d'habitats a favorisé les espèces avec de nombreuses graines, tandis qu'une connectivité élevée de l'habitat a favorisé les espèces avec moins de graines, une plus grande capacité à se reproduire végétativement et des taux de germination des graines plus élevés. À leur tour, des taux de germination des graines plus élevés dans les assemblages d'adventices ont réduit l'abondance des mauvaises herbes dans les céréales d'hiver. L'auteur conclut qu'une connectivité élevée réduit l'abondance des mauvaises herbes en façonnant la composition fonctionnelle des mauvaises herbes. L'article est en cours de resoumission. On attend de voir si ces résultats, inattendus, seront validés par la publication dans une revue à comité de lecture.

La troisième partie de la thèse, consistant en un article en anglais préfacé par un résumé de trois pages en français, se focalise finalement sur la dynamique temporelle de la connectivité. Se basant sur les données documentant l'histoire de l'occupation des sols présentées dans la partie 1, l'article (article 5) examine l'effet de la dynamique temporelle de la connectivité au cours des sept dernières décennies sur la diversité spécifique et la structure fonctionnelle des communautés herbacées actuelles des tâches de bois. Les résultats indiquent que les effets cumulés des changements de connectivité favorisent ou entravent la colonisation d'espèces selon la valeur de leurs traits. Les paysages et les communautés des tâches de bois sont donc « hantés » par ces effets des connectivités passées. Comme l'article 4, cet article 5 est en cours de resoumission, et les résultats, tout à fait originaux, n'ont pas encore été validés par la publication dans une revue à comité de lecture.

La thèse se termine par une discussion générale (partie 4) de 22 pages en français, développant les perspectives fondamentales et méthodologiques résultant de la thèse, et explorant leurs implications pour la conservation de la biodiversité floristique au sein des paysages bocagers. La thèse fournit des éléments de connaissance pour une mise en place opérationnelle pertinente des stratégies de restauration de la connectivité, et en particulier de la Trame Verte et Bleue.

Comme il a déjà été noté ci-dessus, une partie des résultats de la thèse n'a pas encore été validée par la publication dans des revues à comité de lecture. Les articles 4 et 5, et l'un des trois articles listés comme en préparation dans les Annexes, n'ont pas encore été publiés. De plus, l'analyse des résultats, très volumineux, sur la banque des graines (voir Partie 1) semble être encore en cours. Au vu de la grande qualité scientifique de l'introduction, de la discussion, et des articles et le chapitre d'ouvrage déjà publiés, et en vue de la valorisation encore à venir, cette thèse mérite de figurer sur le site de l'Académie d'agriculture de France, à titre de valorisation.

La thèse a été conduite dans le site LTSER "Zone Atelier Armorique" et dans le cadre de projets financés par la Fondation de France (projet BISCO) et par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (projet Agriconnect du programme DIVA). La thèse a aussi bénéficié du soutien de BiodivERsA (projet Woodnet) et du European Regional Development Fund (ERDF) sous l'égide du projet ALICE (INTERREG Atlantic Area).

Publications à comité de lecture

Uroy, L., Ernoult, A. and Mony, C., 2019. Effect of landscape connectivity on plant communities: a review of response patterns. *Landscape Ecology*, 34(2):.203-225.

Uroy, L., Mony, C. and Ernoult, A., 2019. Additive effects of connectivity provided by different habitat types drive plant assembly. *Scientific Reports*, 9(1):1-13.

Uroy, L., Ernoult, A. and Mony, C., 2019. Effect of landscape connectivity on plant communities: a review of response patterns. *Landscape Ecology*, 34(2): 203-225.

Barbe, L., Mony, C., Jung, V., Uroy, L., Prinzing, A., 2020. Associational decomposition: After-life traits and interactions among decomposing litters control during-life aggregation of plant species. *Functional Ecology* 34(9): 1956-1996.

Uroy, L., Alignier, A., Mony, C., Foltête, J.C. and Ernoult, A., 2021. How to assess the temporal dynamics of landscape connectivity in ever-changing landscapes: a literature review. *Landscape Ecology*, 36(9): 2487-2504.

Santangelo, J.S., Ness, R.W., Cohan, B., Fitzpatrick, C.R., Innes, S.G., Koch, S., Miles, L.S., Munim, S., Peres-Neto, P.R., Prashad, C. and Tong, A.T., 2022. Global urban environmental change drives adaptation in white clover. *Science*, 375(6586):1275-1281.

Mony, C., Uroy, L., Khalfallah, F., Haddad, N. and Vandenkoornhuysen, P., 2022. Landscape connectivity for the invisibles. *Ecography* 22(8): e06041.