

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **19 juillet 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur BERAUD Cédric**

Titre de la thèse : « *Stratégies végétales de contrôle des microorganismes du cycle de l'azote des sols chez le modèle envahissant Renouées du Japon* »



Résumé

Les stratégies de croissance des plantes sont un sujet d'intérêt de longue date en écologie. Cet intérêt résulte de la volonté de comprendre les performances et la dynamique des plantes, mais aussi le fonctionnement des écosystèmes. Parmi les stratégies d'acquisition des ressources, certaines se traduisent par des contrôles du cycle de l'azote (N), élément nutritif limitant pour la croissance des plantes. Ces contrôles peuvent résulter d'interactions non trophiques avec des micro-organismes, comme l'inhibition biologique de la dénitrification (BDI), qui permet à la plante, au travers de la production et la libération dans le sol de métabolites secondaires (procyanidines), d'entrer en compétition avec les bactéries dénitrifiantes du cycle de l'azote. Certaines espèces végétales dont les Renouées du Japon (*Fallopia* spp.), sont capables d'exercer un double contrôle sur le cycle de l'azote en modulant aussi la nitrification. Ce double contrôle semble être lié aux conditions abiotiques des sols, mais les bases de ce contrôle ne sont pas connues, tout comme les effets potentiels sur la fixation d'azote. Dans ce cadre et à l'aide du modèle végétal envahissant et performant du complexe d'espèces Fallopia, l'objectif de ces travaux propose une approche intégrée d'un contrôle complexe du cycle de l'azote.

Deux expérimentations ont été menées afin de répondre à cet objectif. La première en mésocosmes, dans laquelle le contrôle du cycle de l'azote par *Fallopia* a été étudié sur un panel de neuf sols contrastés biologiquement et physiquement. La seconde, in situ, dans laquelle le contrôle du cycle de l'azote a été analysé au regard de la saisonnalité, de l'arrangement spatial et de l'état développemental de taches clonales de *Fallopia*. Des mesures d'activités enzymatiques microbiennes (fixation libre de l'azote — FLNF, dénitrification — DEA, nitrification — NEA), de concentration des formes minérales de l'azote et d'abondance des gènes fonctionnels du cycle de l'azote (*nifH*, *AOA*, *AOB*, *nirS*, *nirK*) ont été réalisées.

Nos résultats démontrent l'influence de paramètres abiotiques et de manière surprenante, de paramètres biotiques des sols, sur le développement de stratégies performantes de contrôle du cycle de l'azote par *Fallopia*. Nous démontrons aussi l'influence de la saisonnalité et de l'arrangement spatial des taches clonales de *Fallopia* dans le contrôle du cycle de l'azote, avec une adaptation du contrôle en réponse à une pression concurrentielle de la communauté microbienne pour l'azote, en particulier pendant les périodes de demande d'azote pour la croissance. Nos résultats apportent de nouvelles connaissances sur les stratégies multiples d'acquisition des ressources par les plantes et leurs influences sur le fonctionnement des écosystèmes.