

Comme l'indique le projet de thèse détaillé joint à cette lettre, l'objectif de cette thèse est de comprendre pourquoi les renouées asiatiques se développent si bien et pourquoi elles menacent certains sites avec une prolifération intense dégradant fortement la biodiversité endémique (végétale et animale). **La Fondation Pierre Vérots est un site menacé par l'existence de réservoirs de fragments et propagules de renouées** (sur le parc et dans la région qui l'entoure) **susceptibles de s'implanter et de proliférer sur le site**. L'introduction des fragments de renouées et donc l'invasion est médiée par les activités humaines (circulation de personnes, travaux divers) mais également par des voies naturelles telles que celle des animaux qui véhiculent les propagules. Notre projet comprend 2 axes complémentaires : une étude en serre à l'Université Lyon1 pour comprendre comment cette plante acquiert si efficacement l'azote, élément indispensable à sa croissance et à son pouvoir invasif (année 1) et une étude sur le terrain (dont la Fondation Pierre Vérots) pour suivre la croissance de taches de renouées sur différentes saisons (année 2) afin de comprendre le lien entre pouvoir invasif, croissance végétale et fonctionnement du sol.

Sur l'ensemble du déroulé de la thèse, le planning sera le suivant :

Année 1

-Récolte de 10 sols différents pour un ensemble de facteurs (teneurs en azote minéral, données personnelles des encadrantes déjà acquises) ; caractérisation fine de ces sols après récolte au niveau physico-chimiques (pH, texture et granulométrie) et microbiologiques (activités microbiennes, analyses en chromatographies gazeuse et ionique) ; récolte des différents génotypes de renouées - *1 mois*.

-Mise en place de l'expérimentation *in situ* en serre en conditions contrôlées à l'Université Lyon1 : tamisage manuel de l'ensemble des sols ; préparation des microcosmes (pots) ; préparation des fragments de rhizomes (sélectionner, peser, homogénéiser) ; plantation des fragments de rhizomes de renouées dans les sols préparer en amont, surveillance et gestion de la culture en serre - *5 mois*

- Récolte de l'expérimentation : nettoyage du sol, des racines et des parties aériennes des racines, sous-échantillonnage des diverses parties pour la conservation à 4°C, -20°C, - 80°C et lyophilisation - *1 mois*

- Mesure des capacités de croissance des renouées (architecture végétale) et analyse du contenu en composés chimiques particuliers (les renouées produisent en effet des procyanidines capables de détourner le nitrate du sol de la voie bactérienne du cycle de l'azote) après extraction eau/éthanol dans les tissus végétaux et dosage en HPLC-LC/MS- *2 mois*

- Analyse des effets des renouées sur le fonctionnement du sol : caractérisation des conditions physico-chimiques du sol (teneurs en azote minéral par colorimétrie, teneur en pH via un pHmètre), mesure des activités microbiennes du cycle de l'azote : minéralisation (transformation de l'azote organique en azote minéral), fixation (transformation du diazote atmosphérique en azote minéral), nitrification (transformation de l'ammonium en nitrate), dénitrification (transformation des nitrates en diazote atmosphérique) grâce à des chromatographes en phase gazeuse et ionique ; étude de la structure des communautés microbiennes du cycle de l'azote (mesures de l'abondance des gènes de la minéralisation, fixation, nitrification, et dénitrification par extraction d'ADN, dosage d'ADN et qPCR) - *2 à 3 mois*

L'analyse du jeu de données ainsi acquis permettra de **comprendre comment la plante acquiert son azote et influe sur le cycle de l'azote et les micro-organismes associés pour détourner cet azote à son profit**, cela via un ensemble d'analyses statistiques, comme des corrélations mais aussi des analyses multivariées comme la modélisation d'équations structurales - *1 à 2 mois*

Année 2

-Sélection des différentes taches de renouées étudiées sur 4 sites de la Région Auvergne-Rhône-Alpes dont la Fondation Pierre Vérots suite à l'analyse des données en Année 1 - *1 mois*
- Suivi saisonnier du développement des taches de renouées sélectionnées (voir projet axe 2 – Figure 1) avec 4 récoltes au cours de l'année (octobre, février, mai, juillet, septembre) des parties végétales (aérienne et racinaire) et des sols (au sein de la tache ou au front de colonisation) pour des analyses en laboratoire afin de caractériser finement les taches en termes
-de croissance végétale (architecture végétale, biomasses)
-de phytochimie (quantité de procyanidines et métabolome végétal – analyses HPLC)
-de fonctionnement des (activités microbiennes – chromatographies gazeuse et ionique, physico-chimie - colorimétrie, abondances des gènes microbiens – extraction ADN, dosage et qPCR) - *au long-court sur les 12 mois avec au moins 2 mois de travail par récolte*

Ces travaux de suivi des taches sur différents sites au cours d'un saison de croissance végétale de la renouée nous permettront de **savoir s'il existe, au sein d'une tache clonale de renouée, un arrangement spatial permettant à la plante d'exploiter l'azote du sol avec plus d'efficacité au front de colonisation afin d'augmenter son pouvoir invasif et que cet arrangement peut varier suivant le stade de développement de la renouée** (indicateurs pour la gestion sur site) **et les facteurs physico-chimique et microbiologique du sol** (indicateurs des sols susceptibles d'être sensible à une prolifération de la renouée).

Année 3 :

- Le déroulé d'une thèse n'est jamais fixée dès le départ, nous nous laissons 4 mois sur la dernière année pour palier tout aléas pouvant subvenir au cours des deux premières années et aussi pour des expérimentations ou analyses qui pourraient être envisagées suite aux résultats des années passées. Par exemple, il sera peut-être pertinent de faire un inventaire de la diversité microbienne des sols répondant énormément ou très peu à l'invasion par les renouées, afin de savoir si certaines populations microbiennes pourraient limiter la prolifération des renouées. – *4 mois.*

- Le reste de l'année sera consacré à l'analyse intégrée des données (analyses statistiques) et à la publication dans des revues internationales à comité de lecture des données scientifiques fondamentales obtenues. Des données appliquées et directement opérationnelles seront également obtenues et définiront **la situation de vulnérabilité du parc de la Fondation**, ce qui participera à maîtriser l'invasion par **une connaissance accrue pour la Fondation** des mécanismes de croissance de la plante et des facteurs favorisant son implantation.

Cette thèse permettra à la Fondation Vérots **de s'impliquer dans la lutte contre les espèces végétales invasives avec un rayonnement national et international** apporté par la publication d'articles scientifiques dans des revues internationales de haut rang, la participation à des colloques nationaux et internationaux du doctorant (où la Fondation Pierre Vérots sera clairement identifiée comme financeur et participant au développement de ces thématiques), **mais aussi en proposant des outils 1) de prédiction des risques d'installation et de prolifération** des renouées et **2) de gestion des plantes** par un contrôle du cycle de l'azote (inhibiteur d'activités microbiennes ou modification de certaines caractéristiques physico-chimiques des sols). **Ces outils pourront eux être diffusés dans les collectivités locales, à la région Auvergne-Rhône-Alpes, voire au national.**