

**MISE EN PLACE D'UN PIPELINE DE CONCEPTION D'AMORCES qPCR IN SILICO ET APPLICATION A LA DÉTECTION DE PLANTES ENVAHISSANTES DANS DES SOLS EXOGÈNES****Contexte et objectifs**

Pour répondre à une demande croissante de nature en ville, l'approvisionnement en terre fertile doit suivre un changement de paradigme afin de limiter les prélèvements de terre végétale depuis les ceintures vertes périurbaines (Rossignol et al., 2008). Dans ce contexte, si les volumes de sols excavés lors de chantiers en zone urbaine sont généralement considérés comme des « déchets », ils représentent une ressource qui pourrait être réutilisée directement dans des aménagements de parcs dans la ville, ou bien dans la création de technosols fertiles (Yilmaz et al. 2018). Pour répondre à ces usages, leur qualité et leur innocuité doivent être appréciées et validées pour des usages adaptés au contexte urbain. Par exemple, ces sols remaniés peuvent être fortement contaminés par des espèces exotiques envahissantes (EEE) de plantes sous forme de graines ou de tissus racinaires, permettant leur régénération ultérieure. Ceci peut entraîner des problèmes à la fois sanitaires et environnementaux à des échelles très larges. En France, plus de 38 millions d'euros sont ainsi dépensés chaque année pour lutter contre la prolifération de ces espèces<sup>1</sup>. Savoir détecter les EEE à dans les sols à des stades précoces est donc essentiel, et une des pistes prometteuses pour cet objectif repose sur l'ADN environnemental, c'est à dire l'ADN laissé par les organismes dans le sol. On peut par exemple cibler, isoler et détecter l'ADN d'une EEE particulière par une approche de qPCR (PCR quantitative) reposant sur l'utilisation d'amorces spécifiques à l'espèce d'intérêt.

Dans ce contexte, un des objectifs du projet DIVA (subvention Ademe) est de développer des protocoles qPCR permettant de détecter plusieurs EEE de plantes dans des sols excavés, et donc de permettre d'évaluer le risque d'invasion lié à la réutilisation de ces sols. Ce projet bénéficie de l'expertise dans ces domaines des sociétés Suez, Argaly, Soltis et du laboratoire d'Écologie Microbienne de Lyon.

**L'objectif principal de ce stage est de développer un pipeline de conception d'amorces de qPCR *in silico* qui sera appliqué à différentes espèces végétales exotiques envahissantes connues en France.**

**Démarche méthodologique et expérimentale**

A partir de la liste des espèces connues en France (INPN), cinq espèces végétales exotiques envahissantes prioritaires ont été sélectionnées. Le stage consistera à (1) explorer la bibliographie pour identifier les méthodes pertinentes à utiliser pour la conception d'amorces de qPCR ainsi que les outils déjà existants ; (2) parcourir les bases de données de séquences publiques, pour inventorier les séquences déjà disponibles pour les espèces sélectionnées ainsi que les espèces proches ; (3) mettre en place un pipeline pour le design *in silico* d'amorces qPCR ; (4) comparer les caractéristiques des différents couples d'amorces identifiés et synthétiser ces résultats sous forme de rapports automatiques ; (5) comparer les performances des amorces qPCR les plus prometteuses sur des échantillons d'ADNe provenant de sol où la présence d'EEE est avérée. Ces sols ont déjà été récoltés et analysés par metabarcoding ADN et les sensibilités de la qPCR et du metabarcoding pourront également être comparées. Le stagiaire bénéficiera du support d'un technicien de laboratoire pour toutes les analyses de biologie moléculaire.

A l'issue du stage, il sera ainsi possible d'évaluer la capacité du protocole déployé à détecter la présence de résidus d'espèces exotiques envahissantes dans les sols (avec risque de reprise et de prolifération). Le pipeline développé pourra être mobilisé ultérieurement pour d'autres projets, en élargissant par exemple la liste initiale à d'autres EEE.

<sup>1</sup> [https://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/synthese\\_enquete\\_couts\\_vf.pdf](https://centrederesources-loirenature.com/sites/default/files/synthese_enquete_couts_vf.pdf)

## Perspectives et équipes d'accueil

Ce stage est l'occasion pour l'étudiant de découvrir le monde de la restauration et de la conservation des écosystèmes, en appliquant ses connaissances en bioinformatique à des problématiques d'écologie. L'étudiant sera accueilli principalement dans deux start-ups (Argaly et Soltis) avec des équipes jeunes, multidisciplinaires, et en lien étroit avec la recherche académique. Il sera encadré en partie par une docteure en bioinformatique.

## Profil recherché et modalités pratiques

- > Étudiant.e en Master 2 de bioinformatique présentant des compétences en analyse de données de séquençage et en interrogation de bases de données.
- > Bonne maîtrise de Bash, R, Python, et expérience de travail à distance sur un serveur de calcul.
- > La maîtrise de Nextflow serait un plus.
- > Des connaissances en biologie moléculaire appliquées à l'environnement seraient également un plus mais pourront être acquises au cours du stage.
- > Type de contrat : Stage de 6 mois
- > Date de prise de poste : Janvier, février ou mars 2023 (flexible) pour une durée de six mois.
- > Rémunération : Gratification légale de stage
- > Lieu du stage : Montmélian à proximité de Chambéry (au siège d'Argaly) et Voiron, à proximité de Grenoble (au siège de Soltis).
- >

## Bibliographie

- > Rossignol, JP. 2008. Les terres végétales et les mélanges terreux pour les fosses de plantation des arbres et les espaces verts en général. Fiche de synthèse Plante&cité.
- > Yilmaz, D., Cannavo, P., Séré, G., Vidal-Beaudet, L., Legret, M., Damas, O. et al. (2018). Physical properties of structural soils containing waste materials to achieve urban greening. *Journal of Soils and Sediments*, 18, 442-455.

## Contacts

Si vous êtes intéressés par cette offre, envoyez votre CV et lettre de motivation à :

- > Aurélie Bonin ([aurelie.bonin@argaly.com](mailto:aurelie.bonin@argaly.com))
- > Florence Baptist ([fbaptist@soltis-environnement.com](mailto:fbaptist@soltis-environnement.com))