

UE MU5BEB41 - EPET

- [Phénotypage du Système racinaire](#)
- [Optimisation du flux d'auxines chez les systèmes PGPR sol-plantes](#)

Phénotypage du Système racinaire

Contacts

Étudiants :

FERNANDEZ Nicolas ; nicolas.fernandez.1@etu.sorbonne-universite.fr

SACCO Nina - nina.sacco.1@etu.sorbonne-universite.fr

Encadrants NovaGenetics:

Morgane RAYNAL, responsable Sélection Groupe, morgane.raynal@novagenetic.com

Salah FGAIER, chargé de projet de recherche et innovation, salah.fgaier@novagenetic.com

Encadrant Academique :

Emmanuel BAUDOUIN - emmanuel.baudouin@sorbonne-universite.fr

Objectifs

Développement d'un outil de phénotypage du système racinaire, fiable, efficace et rustique.

I. Réalisation d'une étude bibliographique et technique sur les outils de phénotypage du système racinaire des plantes

- Réflexion autour de la conception de prototype de l'outil de phénotypage

II. Conception du prototype de phénotypage

- Proposer un protocole pour tester le prototype en conditions réelles (dans la serre de l'université)

- Mettre en place un essai d'évaluation de système racinaire des plantes d'une espèce choisie

- Présenter les premiers résultats de l'essai

- Proposer des améliorations à apporter au prototype de phénotypage du système

Contexte :

Avec l'augmentation de la population mondiale et les défis environnementaux croissants, il devient crucial de développer des cultures plus résistantes aux conditions extrêmes comme la sécheresse et la salinisation des sols. Historiquement, la sélection des plantes s'est concentrée sur les traits visibles au-dessus du sol. Cependant, le système racinaire joue un rôle tout aussi fondamental pour

la croissance et la survie des plantes, en assurant l'absorption de l'eau et des nutriments, ainsi que la stabilisation dans le sol et l'interaction avec les micro-organismes.

Le phénotypage racinaire est essentiel pour mieux comprendre les mécanismes d'adaptation et d'optimisation des plantes, surtout dans des contextes environnementaux difficiles. Il permet de décrire la morphologie, la topologie et la dynamique des racines, des caractéristiques clés qui influencent la capacité des plantes à résister à la sécheresse et à d'autres stress. Identifier les traits racinaires pertinents pourrait ainsi accélérer la création de variétés agricoles plus performantes et durables.

Les défis de sélection en Afrique subsaharienne, une région particulièrement vulnérable au changement climatique, sont exacerbés par les sécheresses fréquentes et la dégradation des sols. Il est donc crucial d'identifier des idéotypes racinaires adaptés à ces environnements, capables d'explorer en profondeur pour accéder à l'eau et de tolérer des sols pauvres en nutriments. Des critères comme la profondeur des racines, l'angle de croissance et la densité racinaire apparaissent particulièrement importants pour la sélection.

Ainsi notre système de phénotypage du système racinaire doit permettre l'observation des racines de plant de tomates (Plantes d'intérêt de l'entreprise). Les critères que nous avons retenus sont : l'angle de croissance des racines, la profondeur des racines et le diamètre des racines.

Optimisation du flux d'auxines chez les systèmes PGPR sol-plantes

Projet réalisé en co-working avec Cybele Agrocare et des étudiants du Master Biodiversité, Écologie et Évolution parcours Écophysiologie et écophysiologie (EPET) de Sorbonne Université.

Informations

Contacts étudiants :

FOURNIER Julie : julie.frn@outlook.com

LIN Judith : judith.lin2544@gmail.com

Contact partenaire Cybele Agrocare :



Camille ROZIER-BEYSSAC, PhD., ingénieure agronome, Cybèle Agrocare
c.beyssac@cybele-agrocare.com ; +33 (0)6 64 56 47 29

Date de début - Date de fin estimée (ou réelle)

Contexte

Présentation de l'entreprise :

Cybèle Agrocare est une startup dont le siège se situe à Levallois-Perret. L'équipe travaille sur l'association entre les plantes et les micro-organismes phytobénéfiques (PGPR, Plant Growth-Promoting Rhizobacteria), qui sont absolument essentiels à la santé des plantes. Les micro-organismes, y compris les bactéries, combinent des fonctions non codées dans le génome des plantes, comme la production de certaines hormones ou la solubilisation de nutriments pour leur absorption.

Cybèle dispose d'un atelier de production et laboratoire de R&D, ce qui permet de développer des solutions de biostimulation à base de microorganismes depuis la recherche et développement jusqu'à la production industrialisée et commercialisable. L'équipe réunit des compétences en biotechnologie, agronomie, industrialisation des procédés et réglementation

Contexte du projet :

Les biofertilisants, notamment les bactéries phytobénéfiques, offrent une alternative aux engrais chimiques en agriculture. Les effets précoces des PGPR sur les plantes, tels que l'amélioration de la germination et le développement initial des racines, favorisent la vigueur dès le début de la croissance. Cela permet de sécuriser les cultures très précocement et de mieux exploiter les ressources disponibles, conduisant à une augmentation significative du rendement final. Ces effets initiaux jouent un rôle majeur dans l'amélioration globale de la productivité des cultures (survie, rendement, métabolisme) (Cao et al., 2020).

La production d'auxines, phytohormones de croissance végétale, est un mécanisme clé de la promotion de la croissance par les PGPR, notamment en améliorant la vitesse et le taux de germination ainsi que l'enracinement des plantules (Ahmed and Hasnain, 2014). Toutefois, ces effets peuvent varier en raison de l'équilibre complexe entre les auxines produites par les bactéries, les plantes et la matière organique du sol (Pantoja-Guerra et al., 2023). Pour optimiser l'efficacité des biofertilisants, il est crucial de mieux comprendre et optimiser cet équilibre des auxines de manière précise.

Objectifs

Azospirillum brasilense est une PGPR comprenant dans ses mécanismes d'action la fixation de l'azote atmosphérique et sa restitution aux plantes de manière assimilable mais aussi la synthèse d'auxines (Van Puyvelde et al., 2011 ; Cassan et al., 2014). Ce projet aura pour objectifs d'apporter de la compréhension dans les liens entre la production d'auxines par la bactérie et celle de la plante sous le chapeau des effets PGPR. De tester l'impact de combinaison (autre bactérie notamment) avec un *A. brasilense* (reclassé argentinense il y a peu) au portefeuille de Cybèle sur la production d'auxines. Puis d'étudier les effets précoces de l'inoculation avec une souche d'*A. brasilense*, seule ou en combinaison, sur l'étape de germination.

Méthode :

- Étude bibliographique afin de choisir les souches bactériennes et mettre en place un protocole
- Mise en place des protocoles de tests de germination et d'inoculation des graines in vitro
- Mise en germination des graines inoculées avec 1 ou plusieurs combinaisons de souches bactériennes
- Suivi de la croissance des radicules et de la vitesse de germination des graines

Journal de bord

Journal de bord tenu en interne par soucis de secret professionnel