OFFRE DE STAGE

Diversité et déterminisme génétique de l'architecture racinaire du blé dur

Stage de césure, de Master 2 ou de formation d'ingénieur

Contexte scientifique

L'architecture du système racinaire joue un rôle majeur dans l'acquisition de l'eau et des nutriments et dans les interactions entre plantes. Chez le blé dur, mieux comprendre la diversité des caractéristiques racinaires et leur déterminisme génétique pourrait contribuer à identifier des variétés adaptées à différentes conditions de disponibilité en eau, mais également à concevoir des mélanges variétaux performants.

L'intensité de ramification racinaire, estimée par le nombre d'extrémités racinaires par unité de longueur, constitue un trait particulièrement intéressant. Des résultats préliminaires ont identifié des régions du génome associées à sa variation et suggèrent un lien entre la composition génétique des mélanges à ces régions et leur rendement. Il reste cependant à préciser la robustesse de ces associations et les conditions dans lesquelles elles s'expriment.

Ce stage s'inscrit dans le projet ROOT-MIX, à l'interface entre écologie fonctionnelle et génétique quantitative, associant les unités CEFE et AGAP à Montpellier. Il portera sur le phénotypage racinaire de lignées de blé dur en conditions contrôlées et sur l'analyse des relations entre les caractères mesurés et les données génétiques disponibles.

Objectifs et missions

L'objectif est de caractériser la diversité de l'architecture racinaire du blé dur et de contribuer à l'identification de ses déterminants génétiques. Le travail s'appuiera sur un panel de lignées présentant une large diversité génétique, dont l'effectif étudié sera adapté au protocole retenu.

La personne recrutée participera aux activités suivantes :

- Préparer et suivre les cultures en conditions contrôlées (hydroponie): germination, installation des plantes, entretien et suivi des conditions de croissance.
- Contribuer à la mise au point et à l'évaluation d'un protocole de phénotypage racinaire permettant des mesures fiables et reproductibles.
- Récolter et préparer les systèmes racinaires, acquérir les images et mesurer les traits par analyse d'images, notamment l'intensité de ramification, la longueur et le diamètre des racines.
- Organiser les données, contrôler leur qualité et évaluer la variabilité entre lignées ainsi que la répétabilité des mesures.
- Mettre en relation les données phénotypiques avec les données de génotypage disponibles.
- Participer à l'estimation de la composante génétique de la variation des traits (estimation d'héritabilité) et à l'analyse des associations entre marqueurs génétiques et caractères racinaires (analyses de génétique d'association GWAS)

- Interpréter les résultats et les restituer sous forme de figures, d'un rapport et d'une présentation à l'équipe.

Selon l'avancement du travail, les analyses pourront porter sur la validation de régions génomiques déjà identifiées ou sur une recherche d'associations à l'échelle du génome. La place respective de l'expérimentation et des analyses sera adaptée au cursus.

Profil recherché

Formation universitaire ou d'ingénieur en biologie végétale, génétique, amélioration des plantes, écologie ou agronomie.

Les qualités et compétences recherchées sont :

- Un intérêt pour les systèmes racinaires et les liens entre diversité génétique et diversité des caractères végétaux.
- Un goût pour l'expérimentation et les mesures au laboratoire.
- De la rigueur dans l'application des protocoles, l'identification des échantillons et la gestion des données.
- Des connaissances de base en statistiques et en génétique.
- Des capacités d'organisation, de travail en équipe et de restitution des résultats.

Une première pratique de R serait appréciée. Pour un stage de Master 2 ou de fin d'études comportant un volet important de génétique quantitative, une aisance dans l'analyse de données sera attendue. La maîtrise préalable du phénotypage racinaire ou des analyses d'association n'est pas indispensable.

Compétences développées

Le stage permettra de développer des compétences en expérimentation végétale, en analyse d'images et en caractérisation de traits racinaires. Il offrira également une initiation ou un approfondissement en génétique quantitative, en reliant les mesures réalisées sur les plantes à la variation de leur génome.

Conditions d'accueil

- Lieu : Montpellier, dans le cadre d'une collaboration entre les unités CEFE et AGAP. Site principal d'accueil UMR AGAP
- Durée envisagée : 6 mois.
- Début du stage : janvier à février.
- Gratification : au taux réglementaire en vigueur au début du stage.
- Modalités : stage conventionné, avec présence régulière sur site pour les activités expérimentales.

Candidature

Merci d'adresser un CV et un court texte présentant votre motivation, votre formation et vos disponibilités à florian.fort@cefe.cnrs.fr et germain.montazeaud@inrae.fr, avec pour objet « Candidature stage phénotypage racinaire et génétique du blé dur ».

Date limite de candidature : 27/11/2026