

PHENOMIX

Améliorer la résilience climatique du blé tendre en utilisant la sélection phénotypique et génomique



- **Date de début** : 01/10/2023
- **Durée du Programme** : 42 mois
- **Budget proposé** : 408 780,00 € HT
- **Aides FSOV** : 286 146,00 € HT (70 %)

- **MOTS CLEFS** :
- blé tendre / phénotypage haut débit / génotypage / spectroscopie proche infrarouge / stress hydrique / stress thermique / sélection génomique / sélection phénotypique / rendement / sélection prédictive

RÉSUMÉ DU PROGRAMME

Les stress dus à la sécheresse et aux épisodes de températures élevées sont actuellement une contrainte majeure qui limite la production végétale dans le monde entier et devraient devenir un défi encore plus considérable pour la production agricole à l'avenir. La sélection et la culture de variétés végétales adaptées et tolérantes aux stress hydrique et thermique constituent donc un pilier essentiel pour atténuer les effets des changements en cours des conditions climatiques régionales et mondiales.

Les méthodes de sélection prédictive ont ouvert de nouvelles voies pour la recherche sur le blé et la sélection de caractères complexes comme la tolérance aux stress abiotiques. L'utilisation de marqueurs distribués à l'échelle du génome pour effectuer une sélection génomique a ainsi gagné en popularité dans les programmes de sélection appliqués.

La sélection phénotypique est, quant à elle, une méthode récemment développée, qui est similaire à la sélection génomique mais qui remplace les marqueurs moléculaires par des informations provenant de la spectroscopie proche infrarouge (NIRS). La NIRS est déjà couramment utilisée par les sélectionneurs de céréales pour prédire les caractéristiques de qualité telles que la teneur en protéines des grains, et comme les spectres NIR sont influencés par la composition moléculaire des échantillons analysés, ils sont en outre capables de saisir la similarité génétique entre les génotypes. Ils ont donc le potentiel d'être un complément ou une alternative à haut débit et à faible coût aux marqueurs moléculaires.

Dans ce projet, une approche de sélection prédictive basée sur les sciences omiques sera développée pour sélectionner des variétés de blé tendre tolérantes aux stress hydrique et thermique et à rendement élevé en utilisant des marqueurs SNP et des spectres NIRS. Une base de données historique, complétée avec des essais dédiés au stress hydrique dans plusieurs lieux et années, sera constituée afin de développer des modèles de prédiction multi-kernel, qui interconnecteront les informations des spectres NIRS, les informations de génotypage, ainsi que les données de caractérisation des environnements des sites expérimentaux. Cela facilitera une sélection plus ciblée vers la tolérance aux stress liés au réchauffement climatique et, par conséquent, la stabilité du rendement, par des technologies de sélection prédictive, après l'achèvement du projet.

PERSPECTIVES DE RÉSULTATS OU DE VALORISATION

Le développement de variétés de blé tolérantes à la sécheresse et au stress thermique qui apporteront donc une meilleure résilience face aux évolutions climatiques actuelles est un pilier majeur pour relever les défis auxquels l'agriculture est actuellement confrontée.

Les méthodes de sélection prédictive sont très prometteuses pour augmenter les gains génétiques dans la sélection des plantes, en particulier pour les caractères ayant une architecture génétique complexe comme la tolérance à la sécheresse et au stress thermique.

Le programme fournira donc des méthodes innovantes pour augmenter l'efficacité des programmes de sélection variétale de blé. Plus précisément, le programme permettra d'étudier l'intérêt de réaliser une sélection phénotypique avec des spectres NIRS dans le germoplasme de blé des obtenteurs partenaires, ce qui ouvrira de nouvelles voies pour guider le choix des parents et accélérer l'amélioration génétique du rendement en grain ainsi que de la tolérance aux stress thermique et de sécheresse dans le blé d'hiver. L'application de la prédiction basée sur les sciences omiques sera validée au sein de 2 programmes de sélection au cours du programme.

Les résultats directs du programme seront les suivants :

- Des modèles de prédiction améliorés pour la tolérance au stress de la chaleur et de la sécheresse chez le blé,
- Innovations dans les modèles statistiques à noyau qui tiennent compte des interactions complexes au niveau génomique, phénotypique et pédo-climatique,
- Stratégies de sélection prédictive optimisées pour le blé,
- Efficacité accrue de la sélection des variétés dans les programmes de sélection du blé,
- Validation de l'efficacité de l'acquisition de spectres on-line pour la sélection phénotypique,
- La formation des sélectionneurs à l'application des méthodes de sélection prédictive.

Pour la sélection végétale et la recherche, nous prévoyons les impacts suivants sur la génération de connaissances :

- Nouvelles méthodologies de sélection prédictive pour améliorer les gains génétiques du blé,
- Extension potentielle des méthodologies innovantes à d'autres caractères complexes difficiles (résistance aux maladies et qualité) dans le blé et d'autres grandes espèces cultivées,
- Une application plus large des méthodologies de sélection prédictive dans la sélection végétale et donc des gains génétiques accélérés par rapport aux méthodologies conventionnelles, facilités par la formation des sélectionneurs et le succès des programmes de sélection utilisant des méthodologies de sélection prédictive innovantes.

L'avancement du programme sera suivi régulièrement afin d'atteindre les objectifs fixés, et grâce à une communication fréquente entre les responsables de WP, la mise en œuvre du planning opérationnel du programme sera suivie. Les retards potentiels seront ainsi identifiés à un stade précoce et des mesures appropriées seront prises, y compris la révision du planning, si nécessaire.

COMITÉ DE PILOTAGE

Sylvie Dutriez, Sébastien Michel, Romain Delemme, Emeline Teissier Fremery

