

REVERSE

Résistance à la verse du blé tendre et de l'orge d'hiver



Blé tendre



Orge

- **Date de début** : 01/09/2023
- **Durée du Programme** : 36 mois
- **Budget proposé** : 403 600,01 € HT
- **Aides FSOV** : 280 711,62 € HT (69 %)

MOTS CLEFS :

Axe de recherche / Espèces / Domaine / Autres :
Lodging resistance, / high-throughput phenotyping
/ GWAS / genomic prediction / bread wheat / barley

RÉSUMÉ DU PROGRAMME

La verse des céréales cause des pertes significatives économiques et de rendements qui peuvent aller jusqu'à 80% pour le blé et 65% pour l'orge (Acreche et Slafer, 2011). On peut distinguer la verse de la tige et la verse racinaire qui résultent d'une interaction complexe entre des facteurs génétiques, environnementaux (vent, pluie, sol, maladies) et agronomiques (date de semis, densité de semis, profondeur de semis, engrais, régulateurs de croissance des plantes (PGR)). L'application de PGR est utilisée en routine dans les itinéraires techniques conventionnels pour réduire l'incidence de la verse. Cependant, la nécessité de réduire les intrants agrochimiques en Europe de 50% d'ici 2030 (stratégie « Farm to Fork » 2020) se traduira par une réduction de l'utilisation générale des PGR et donc une augmentation du risque de verse.

L'utilisation de variétés résistantes à la verse est un levier pour contribuer à réduire l'utilisation des PGR. L'introduction des gènes de nanisme Rht1 et Rht2 il y a une soixantaine d'année et les efforts de sélection ont réduit l'incidence de la verse au cours des dernières décennies. Cependant, la possibilité de sélection pour ce caractère en conditions naturelles n'est pas garantie chaque année, rendant la caractérisation des lignées difficiles au cours du cycle de sélection.

Un ensemble de caractères associés à la résistance des pailles et à l'ancrage racinaire peut être utilisé pour cribler le matériel génétique pour la résistance à la verse, permettant aux sélectionneurs de classer les génotypes en l'absence de verse naturelle. Néanmoins, la mesure de ces caractéristiques nécessite un investissement important en temps sur le terrain et au laboratoire.

Des outils de phénotypage plus rapides et faciles à mettre en œuvre ont récemment été proposés pour évaluer la résistance à la verse des tiges ou des racines directement sur le terrain et à grande échelle (Reynolds et al., 2020, communication personnelle de S. Griffiths). Ce projet vise à valider ces outils de criblage pour la résistance à la verse des tiges ('pushometer') et des racines ('pullometer') dans du matériel élite français (blé et orge) dans des essais de sélectionneurs (> 5 000 lignées) et dans plusieurs environnements. En parallèle un panel de lignées commun sera

phénotypé pour mieux comprendre les caractères physiologiques et les facteurs agronomiques associés à la sensibilité à la verse. Les données collectées permettront d'identifier des marqueurs génétiques associés à la résistance à la verse et seront utilisées pour évaluer les capacités prédictives de modèles de prédiction génomique. Un dernier volet du projet portera sur l'introduction de nouvelles sources de diversité sur des caractères de résistance à la verse de la tige et de la racine déjà identifiés dans la littérature et actuellement absents dans le matériel français élite. Ce matériel sera mis à disposition des sélectionneurs.

PERSPECTIVES DE RÉSULTATS OU DE VALORISATION

Le projet prévoit d'abord le développement et la mise à disposition de nouveaux outils à haut débit pour évaluer la résistance à la verse du blé et de l'orge, ainsi que la rédaction de protocoles pour leur utilisation sur le terrain. Des données phénotypiques seront collectées et partagées à partir d'essais en conditions réelles.

En parallèle, des connaissances communes sur les mécanismes de la verse seront établies entre les partenaires, accompagnées de protocoles harmonisés pour mesurer cette résistance avec précision. Le projet identifiera également les principales caractéristiques anatomiques impliquées et mettra à jour une grille d'évaluation des risques de verse en fonction des pratiques agronomiques et des variétés.

Les outils développés seront ensuite testés dans des essais post-inscription afin d'évaluer leur applicabilité dans des conditions proches de l'utilisation réelle.

Sur le plan génétique, des données de génotypage seront produites pour le blé et l'orge, permettant d'identifier des marqueurs associés à une meilleure résistance à la verse. Ces données serviront à développer et tester des modèles de prédiction génomique.

Enfin, de nouvelles sources de résistance à la verse, à la fois au niveau des racines et des tiges, seront intégrées dans des lignées élites françaises et mises à disposition des sélectionneurs.

COMITÉ DE PILOTAGE

Pascal Giraudeau, Gemma Molero, Matthieu Bogard,
Simon Griffiths, Bruno Mouliat, Emeline Teissier
Fremery

INRAE PIAF

John Innes Centre
Unlocking Nature's Diversity

ARVALIS
Institut du végétal

C.E.T.A.C.
Centre d'Etudes Techniques pour
l'Amélioration des Céréales

semmae
Toutes les semences pour demain