

MESSAGE

Modélisation et évaluation des composantes de la résistance au gel des céréales



Blé tendre



Blé dur



Orge

FSOV 2020 P

- **Date de Début :** 1^{er} Octobre 2020
- **Durée du Programme :** 36 mois (3 ans)
- **Budget proposé :** 255 320,68 €
- **Aides FSOV :** 169 644,30 € (66%)

- **MOTS CLEFS :** blé tendre / gel / évaluation variétale / endurcissement / désendurcissement / changement climatique / préconisation

● RÉSUMÉ DU PROGRAMME

En dépit du changement climatique, la résistance au froid des cultures ne peut être un trait à délaissier. En effet, il est probable que des épisodes froids ponctuels tels que février 2012 apparaissent ponctuellement et s'abattent sur des cultures peu endurcies, ou en phase de redressement. De plus, l'évolution climatique va faire évoluer les zones de cultures (*probable déplacement vers le nord du blé dur et des orges de printemps semées en automne*) et les constructions de la phénologie des variétés.

Le projet se propose d'aborder la résistance au gel des céréales à paille à l'aide d'un modèle dynamique et d'explorer la possibilité d'évaluer les caractéristiques variétales au cours de tests en conditions contrôlées, plus répétables et plus aisés à mener dans un contexte de climats hivernaux très variables. Le modèle, cadre conceptuel de ce travail, est déjà construit, validé et utilisé, et décrit les différences variétales en termes de vitesse d'endurcissement, résistance maximale, désendurcissement / affaiblissement (*Lecomte et al, 2013*).

Les travaux combineront :

- des essais au champ (*pour assurer la transposition du modèle à des conditions de plaine variées*), avec des variétés supplémentaires (*pour apporter de la variabilité de comportement*),
- des essais complémentaires sur le site de référence de Chaux-des-Prés pour enrichir la compréhension des mécanismes et le formalisme du modèle,
- des essais en enceintes climatiques pour tenter de miniaturiser, désaisonnaliser et standardiser l'évaluation variétale (*conditions d'exposition au gel et méthodes de phénotypage*),
- une action de simulation dans le futur à l'aide de projections climatiques pour tenter de mieux cerner quelles pourraient être les conditions à venir d'exposition au gel des cultures, et mettre en évidence les caractéristiques variétales (*telles que définies dans le modèle*) nécessaires pour s'adapter à l'évolution du climat.

Les études se focaliseront sur le blé tendre, car il est fréquemment étudié à Chaux-des-Prés et déjà intégré au modèle de prédiction des dégâts de gel. Cependant, l'objectif est de pouvoir fournir un cadre méthodologique générique, applicable à d'autres espèces nécessitant une évaluation de leur résistance au froid (*blé dur, orge*). Dans cet objectif de méthodologie inter-espèce, nous envisageons de collaborer avec l'équipe INRAE de Mons (*Hauts-de-France*), qui travaille actuellement sur pois protéagineux selon une démarche très comparable.

● PERSPECTIVES DE RÉSULTATS OU DE VALORISATION

Le projet présente en priorité une portée méthodologique pour l'évaluation variétale vis-à-vis des scénarios de froid.

Le livrable principal sera une méthode d'évaluation multicritères de la résistance des variétés au froid ; il sera composé de 2 éléments :

- La consolidation et la diffusion (*format Excel ou R*) d'un modèle dynamique de résistance au froid, qui permettra de juger du comportement d'une culture selon sa vitesse d'endurcissement, sa résistance maximale, et son comportement lors du désendurcissement. Accompagné d'une notice d'utilisation et appliqué aux données d'un essai, il doit permettre à son utilisateur d'évaluer un/des paramètres de comportement vis-à-vis du froid quel que soit le scénario de gel. Il s'agit d'un modèle déjà utilisé sur le dispositif de Chaux-des-Prés (*processus d'inscription CTPS*), qui se verra consolidé, et étendu à d'autres situations géographiques.
- La rédaction d'un protocole d'évaluation en conditions contrôlées, détaillant les conditions d'endurcissement préalables et les séquences d'exposition au froid permettant de classer les variétés selon les critères définis dans le modèle, et permettant une transposition pour évaluer un comportement au champ. Ainsi, ce protocole précisera les conditions de croissance en début de cycle (*température et rayonnement par phase du cycle*) et les séquences d'exposition au froid (*paliers de température, températures minimales, durées d'exposition*). Si pertinent, ce protocole sera assorti d'une proposition de phénotypage de l'état des plantes (*taux de survie, réémission de feuilles, fluorescence chlorophyllienne, fuite d'électrolytes*).

Ce livrable fera l'objet d'une diffusion non restreinte ; dans l'idéal, il pourrait être repris pour le processus d'évaluation variétale officielle du CTPS.

Il sera adossé à une validation au champ de dégâts et de classement variétal sur les témoins CTPS et des variétés choisies spécifiquement pour l'étude. Les résultats sur ces variétés feront l'objet d'une demande de confidentialité partielle (*anonymisation des variétés utilisées*).

Un second livrable sera une analyse climatique des scénarios de froid dans le futur (*projections climatiques GIEC à horizons 2030-2050 et 2070-2100*), et une réflexion sur les idéotypes de résistance au froid (*avec réflexions sur la date de semis et la construction de la précocité*) pour faire face aux scénarios de froid les plus probables ou les plus dommageables. Ce livrable sera libre de diffusion et pourra servir de base de réflexion pour les sélectionneurs et les agronomes afin de dresser des parades contre les risques de destruction par le gel.

● COMITÉ DE PILOTAGE

- Monsieur Jean-Charles DESWARTE (*Arvalis - Institut du végétal*)
- Madame Valérie DUFAYET (*INRAE - Centre Bourgogne-Franche-Comté*)
- Monsieur Christophe MICHELET (*RAGT 2n*)
- Monsieur Guillaume BARRAL-BARON (*KWS Momont Recherche*)
- Monsieur Julien CONSTANT (*SEMAE*)