

# Fus'Eye

## Nouvel outil de phénotypage spectral au champ pour quantifier la fusariose de l'épi sur céréales



| Date de début    | Durée du programme | Budget proposé | Aides FSOV         |
|------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| 15 Novembre 2018 | 36 mois (3 ans)    | 478 724,58 €   | 280 513,49 € (59%) |

**FsoV**  
FSOV 2018 E

► **Mots clefs** : Sélection / Résistance variétale / Céréales à paille / Phénotypage / Imagerie spectrale-Fusariose de l'épi

### ► Résumé du programme :

La fusariose de l'épi (FHB), causée principalement par *Fusarium graminearum*, est une maladie qui affecte de nombreuses céréales à paille en Europe, entraînant une réduction du rendement et la contamination des grains en fusariotoxines. Pour lutter contre la FHB, il est indispensable de développer des variétés résistantes. Or, la subjectivité des notations et/ou la présence d'autres pathogènes (Rouille, *Microdochium*...) rendent non robustes les méthodes de phénotypage actuelles (observations visuelles, imagerie dans le visible). L'objet de cette étude est d'utiliser l'analyse spectrale pour définir un nouvel outil de phénotypage au champ pour évaluer la résistance variétale au FHB de trois espèces : blé tendre, blé dur et triticale. L'outil développé sera basé sur une méthode non destructive permettant d'objectiver les notations sur épis et de distinguer le FHB des autres pathogènes (Rouilles, *Microdochium*...). Il devra être facile à manipuler, à l'aide d'un vecteur piéton afin de cribler un grand nombre de génotypes. Deux types de capteurs seront testés : une caméra multispectrale, intégrant les longueurs d'ondes de la fusariose identifiées sur blé tendre lors de travaux antérieurs, et une caméra hyperspectrale couplée à un traitement des données par deep learning. Le premier volet de cette étude, en années 0 (pré-action), 1 et 2, sera dédié à la conception d'un prototype pour la mesure de la fusariose sur épi en plein champ. Un cahier des charges concernant les besoins en termes de contraintes techniques et agronomiques du prototype sera défini. Puis, des études seront menées en parallèle en laboratoire et en plein champ sur un panel de 30 génotypes dans 4 sites infectés par *F. graminearum*, avec présence ou non de *Microdochium*. La partie laboratoire permettra d'étudier la potentialité des deux capteurs à révéler uniquement les symptômes de FHB sur épis. Les conditions d'acquisition des données dans des scènes de plein champ permettront de finaliser le cahier des charges du prototype. Au cours de cette étape les algorithmes d'analyses d'images multispectrales et hyperspectrales seront développés : segmentation des images, quantification de l'impact de la fusariose. Les étalonnages s'appuieront sur différentes méthodes de référence : notations visuelles sur épis et sur images, qPCR, analyses microbiologiques. Le deuxième volet de cette étude (année 3), consistera à valider le prototype sélectionné dans un réseau élargi sur un panel diversifié (une dizaine de sites, 100 variétés). L'ensemble des partenaires sera formé à l'utilisation de cet outil. Ce test à grande échelle permettra de vérifier la robustesse des algorithmes retenus par rapport à la variabilité environnementale et génétique. Fus'eye fournira à l'ensemble de la filière céréalière un nouvel outil de phénotypage transportable et piéton de FHB au champ. Cet outil sera simple d'utilisation avec un accès rapide aux données.

### ► Perspectives de résultats ou de valorisation :

- Mise à disposition d'un nouvel outil de phénotypage, avec un kit piéton maniable, pour évaluer le comportement de la résistance variétale à la fusariose de façon précise et spécifique.
- Cet outil aidera les sélectionneurs à screener, rapidement et de façon fiable, un grand nombre de génotypes pour leur comportement vis-à-vis de la fusariose.
- Il pourra être utilisé dans les essais fusariose du CTPS pour l'inscription des variétés au Catalogue français.
- Il sera mis à disposition pour la post inscription et pour tous les autres partenaires de la filière céréales, intéressés par des expérimentations variétales au champ.
- Possibilité de transposer la méthodologie à d'autres couples hôtes/pathogènes.
- Valorisation par des communications ou posters à des congrès européens (EFS : European Fusarium Seminar, Eucarpia) et nationaux (CIMA, réseau Fusatox...), aux expérimentateurs CTPS.

### ► Comité de pilotage :

- Valérie CADOT (Coordinateur) - GEVES
- Jean-Philippe MIGNIEL - GEVES
- Thomas BALDWIN - GEVES
- Isabelle SERANDAT - GEVES
- Frédéric SERRE - INRA PHACC
- Pierre ROUMET - INRA AGAP
- Aurélie THEBAULT - Carbon Bee
- David ROUSSEAU - Université d'Angers
- Philippe DUCHEYRON - ARVALIS Institut du végétal
- Jean-Pierre JAUBERTIE - AgriObtentions
- Sylvie DUTRIEZ - Caussade Semences
- Raphael VEQUAUD - DSV
- Camille WABINSKY DAUCHY - Maison Florimond Desprez
- Patrice SENELLART - KWS Momont recherche
- Thierry LEFEVRE - RAGT 2n
- Pascal GIRAUDEAU - SECOBRA
- Carine ANDRE - Syngenta
- Philippe LEREBOUR - Unisigma
- Geoffrey Perchet - Céréales Vallée
- Un représentant du GNIS pour le FSOV

