

# CRACQ

## Clonage et caractérisation d'un gène de maintien du rendement en conditions de stress thermique et hydrique (*Clone the RAC875 QTL*)



| Date de début                | Durée du programme | Budget proposé | Aides FSOV         |
|------------------------------|--------------------|----------------|--------------------|
| 1 <sup>er</sup> Janvier 2019 | 36 mois (3 ans)    | 541 327,51 €   | 354 446,96 € (65%) |



► **Mots clefs** : Stress hydrique / Stress thermique / Clonage de QTL / Phénotypage / Génétique d'association / Variabilité allélique naturelle / Variabilité allélique induite / Lignées isogéniques / Mutants TILLING / Activité protéique

### ► Résumé du programme :

Dans un contexte de stagnation des rendements du blé, mis en évidence sur les 15 dernières années en France et en Europe (Brisson et al 2010), les conditions climatiques et plus particulièrement le stress hydrique et thermique ont été identifiés comme étant des causes principales de pertes de rendement (Gouache et al 2015).

Pour faire face au déficit hydrique qui devrait s'accroître d'ici 2050 (Bancal et Gate, 2010), le projet vise à identifier et utiliser un gène capable de compenser les pertes de rendement en conditions de chaleur et sécheresse.

Le locus de caractère quantitatif (ou QTL) nommé *qDHY.3BL* a été identifié sur le chromosome 3B dans une population de blé de printemps australien dans le cadre de la thèse de J. Bonneau (Bonneau et al 2013). L'Université d'Adélaïde a cartographié finement le QTL et trouvé 7 gènes dans la région sous-jacente. Seul un gène présente un polymorphisme de séquence entre les lignées parentales, RAC875 et Kukri, et une différence d'expression chez les lignées portant l'un ou l'autre allèle. Ce gène, tronqué chez le parent RAC875 qui porte l'allèle positif, serait responsable de la régulation de gènes impliqués dans le maintien du rendement en conditions de stress. De son côté, par l'utilisation de lignées isogéniques, Biogemma a confirmé l'effet positif de ce QTL sur le rendement dans un blé d'hiver élite européen, sur deux années d'essais en conditions de stress hydrique.

Le projet d'une durée de 3 ans, propose d'explorer quatre axes complémentaires qui visent à :

- 1/ Identifier la variabilité allélique naturelle du gène candidat et étudier l'effet dans des lignées de blé d'hiver,
- 2/ Démontrer que ce gène est à l'origine du QTL *qDHY.3BL* en étudiant des lignées mutées pour ce gène dans plusieurs populations TILLING,

3/ Déterminer les conditions environnementales pour lesquelles le gène a un effet positif sur le rendement en Europe et étudier les mécanismes physiologiques sous-jacents,

4/ Démontrer l'activité protéique du produit du gène et identifier les processus biochimiques impliqués ainsi que les cibles de ce gène par transcriptomique.

A terme, ce projet permettra d'améliorer la performance des blés d'hiver et de printemps au niveau de la tolérance aux stress hydriques et thermiques et de mieux appréhender les mécanismes physiologiques et génétiques de ce QTL.

### ► Perspectives de résultats ou de valorisation :

Les résultats attendus concernent en premier lieu une meilleure caractérisation phénotypique et génétique du gène UBP pour sa capacité à maintenir le rendement en conditions de stress hydrique et thermique. Ces résultats pourront être facilement valorisés dans des programmes de sélection via l'utilisation des marqueurs et du matériel génétique (mutants, NIL) développés. Ce projet ouvrira des opportunités de communications et de publications dans des colloques et revues scientifiques. Enfin, plus largement, il améliorera notre niveau de connaissance sur les méthodologies de phénotypage liées au déficit hydrique, sur l'analyse des interactions génotype avec l'environnement (G x E) et sur l'intérêt du clonage d'allèles exotiques pour améliorer la sélection des blés français en réponse aux stress biotiques et abiotiques.

### ► Comité de pilotage :

- Mickaël THROUDE (Coordinateur) - Biogemma
- Delphine FLEURY - Université d'Adélaïde
- Matthieu BOGARD - ARVALIS Institut du Végétal
- Un représentant du GNIS pour le FSOV