



## Fonds de soutien à l'Obtention Végétale

### ArchiRac : Analyse de la diversité d'architecture racinaire chez le blé tendre et le blé dur en lien avec la tolérance au stress hydrique

Michel COLOMBO<sup>1,2</sup>, Pierre ROUMET<sup>2</sup>, Christophe SALON<sup>3</sup>, Christian JEUDY<sup>3</sup>, Mickael LAMBOEUF<sup>3</sup>, Stéphane LAFARGE<sup>4</sup>, Anne-Valérie DUMAS<sup>4</sup>, Pierre DUBREUIL<sup>4</sup>, Wa NGO<sup>1</sup>, Brice DEREPAIS<sup>1</sup>, Katia BEAUCHENE<sup>5</sup>, Vincent ALLARD<sup>1</sup>, Jacques LE GOUIS<sup>1</sup>, Renaud RINCENT<sup>1,6\*</sup>

1 - INRAE-Université Clermont-Auvergne, UMR1095, GDEC, 5 chemin de Beaulieu, 63000 Clermont-Ferrand, France

2 - Univ Montpellier, CIRAD, AGAP, INRAE, Inst Agro, Montpellier, France

3 - Univ Bourgogne, Agroecol Lab, Univ Bourgogne Franche Comte, AgroSup Dijon, INRAE, Dijon, France

4 - BIOGEMMA LIMAGRAIN Site Garenne, Route Ennezat, CS 90126, Chappes, France

5 - Arvalis Institut du Végétal, 45 Voie Romaine, F-41240 Ouzouer Le Marche, Beauce la Romaine, France

6 - Université Paris-Saclay, INRAE, CNRS, AgroParisTech, GQE - Le Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette, France

\*Coordinateur : Renaud RINCENT, renaud.rincent@inrae.fr

### Contexte

#### Le système racinaire est un élément clé de la tolérance aux stress abiotiques

Le changement climatique a d'ores et déjà un effet majeur sur la culture du blé en France [2]. Dans ce contexte, les caractéristiques de l'architecture racinaire peuvent être déterminantes, puisqu'elles peuvent permettre d'accéder à plus de ressources en eau et en nutriments. Dans le projet ArchiRac, nous nous sommes intéressés à quantifier la diversité du blé tendre et du blé dur pour des caractéristiques de l'architecture racinaire en utilisant la plateforme de rhizotubes de l'INRAE de Dijon (4PMI) et à les comparer avec les performances de ces mêmes variétés en plein champ.

#### 715 blés tendres et 200 blés durs

- 265 variétés élités de blé tendre commercialisées en France + 450 variétés représentatives de la diversité mondiale
- 100 blés durs élités + 100 blés durs du panel de diversité EPO
- Génotypées avec la puce TaBW280K. [3]
- Évaluées dans des réseaux multi-essais avec des conditions contrastées



#### Phénotypage des traits racinaires

3 expés sur 4PMI [3] avec 1125 rhizotubes chacune

- Angles racines séminales
- Nb de racines séminales
- Biomasse racinaire et aérienne
- Profondeur d'enracinement
- Surface projetée
- Convex hull



### Analyses phénotypiques

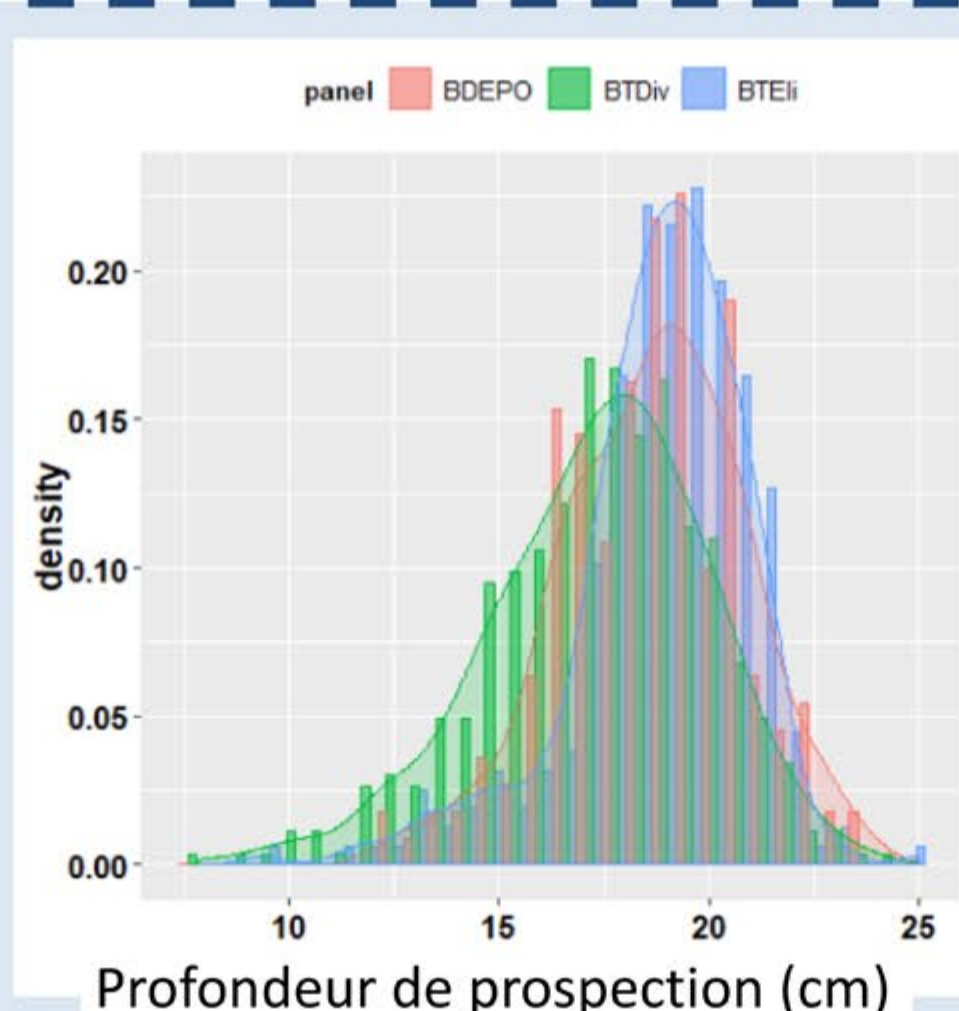
#### Héritabilité et variances

	Blé tendre	Blé dur
Biom. Aérienne	0.67	0.76
Biom. Racinaire	0.59	0.64
biom. racinaire/aérien	0.74	0.81
Nb rac. séminales	0.66	0.63
Angle rac. Séminales	0.64	0.52
Profondeur	0.69	0.45
Largeur	0.65	0.62
Convex Hull	0.64	0.44
Prof. centre gravité	0.63	0.5

#### Héritabilités

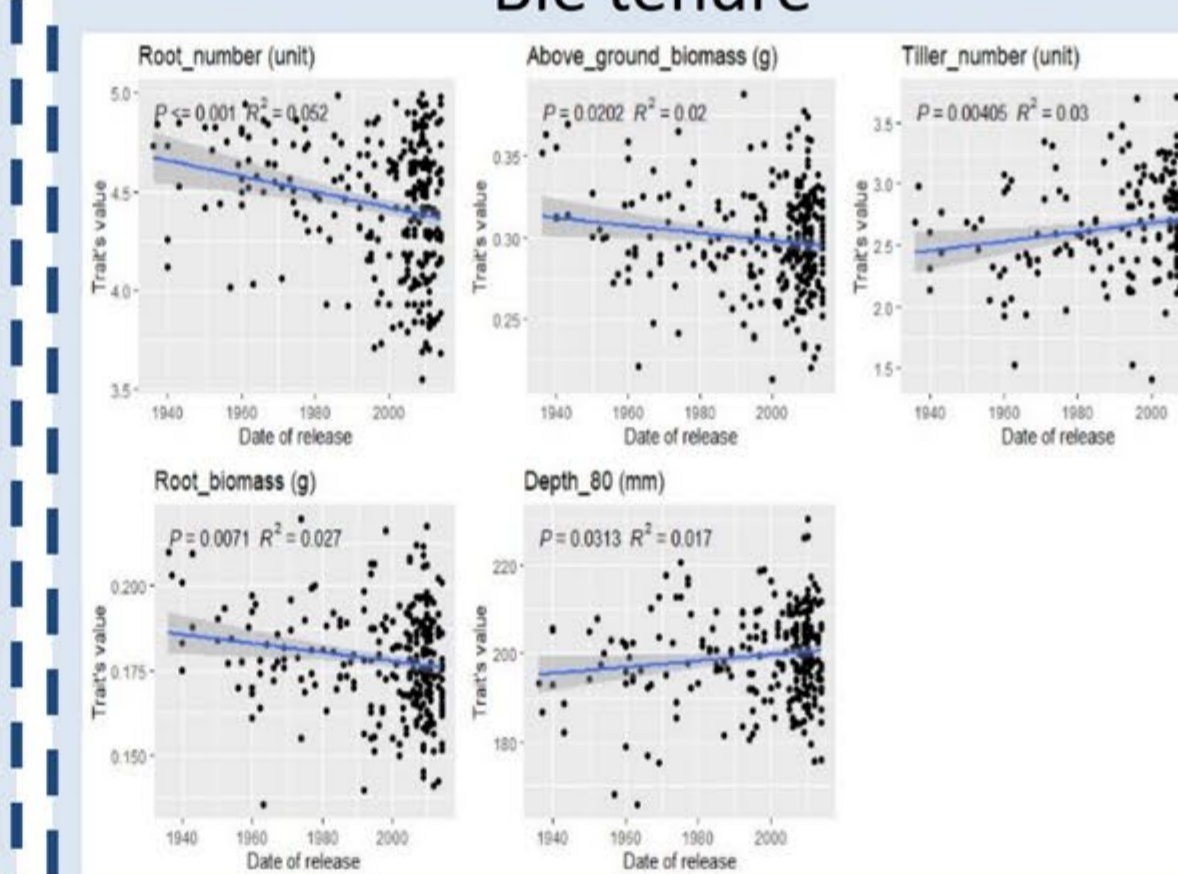
Héritabilités intermédiaires malgré le faible nombre de répétitions.

Fortes variabilités pour les traits racinaires (plus élevées pour les panels de diversité).



#### Tendances historiques (selon les années d'inscription)

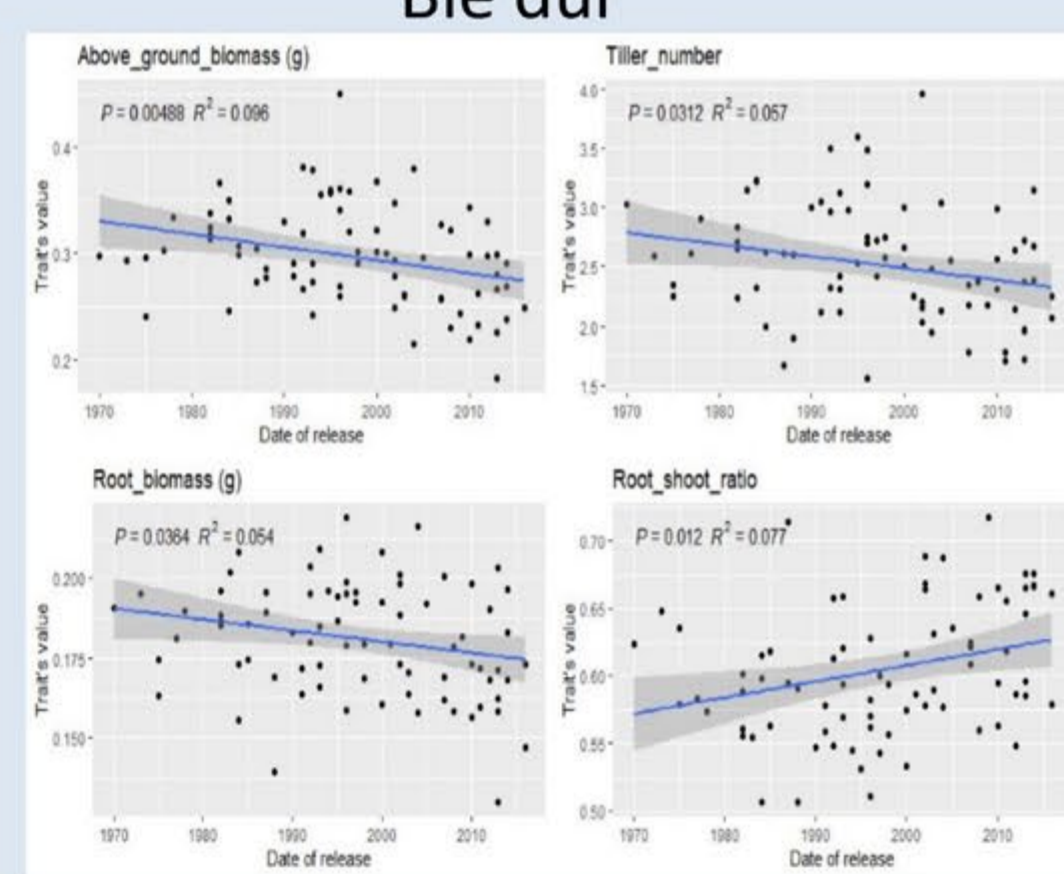
##### Blé tendre



Diminution de la biomasse et du nombre de racines séminales.

Augmentation de la profondeur d'enracinement et du nombre de talles.

##### Blé dur



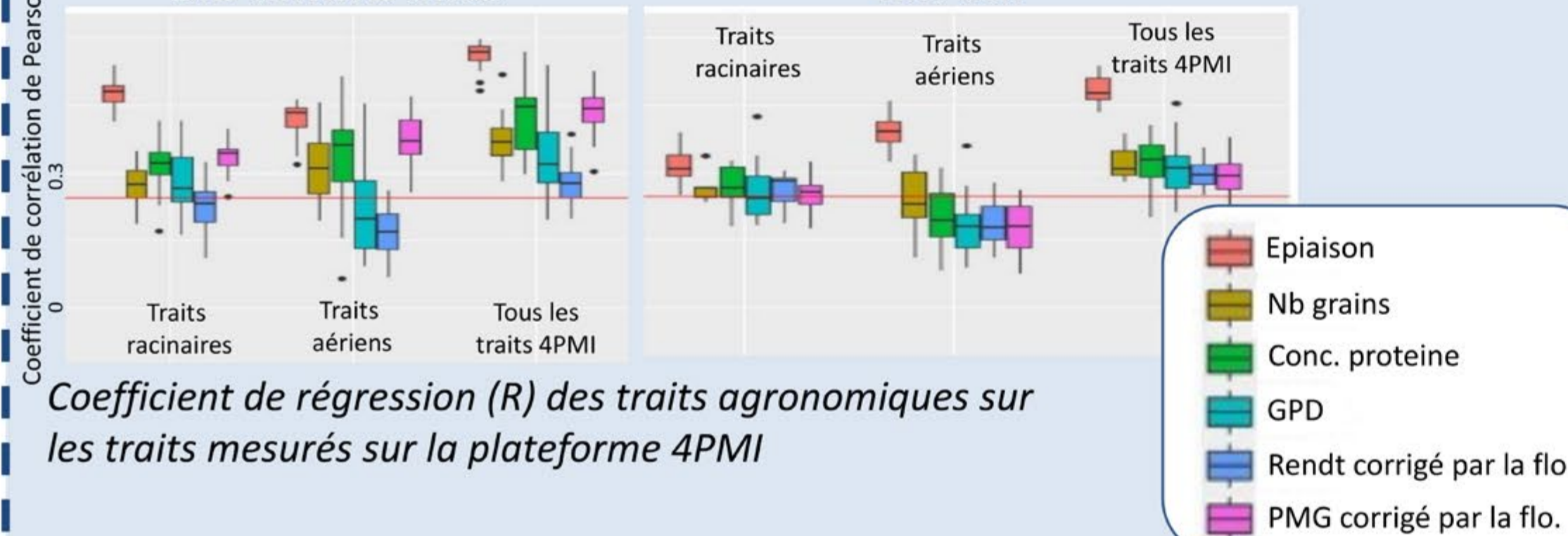
Diminution de la biomasse et du nombre de talles.

Augmentation du ratio de biomasse racinaire/aérien.

#### Relation entre mesures en plateforme et composantes de rendement aux champs

##### Blé tendre élite

##### Blé dur



Coefficient de régression (R) des traits agronomiques sur les traits mesurés sur la plateforme 4PMI

Le niveau de corrélation est environnement spécifique (interaction GxE). Corrélations plus prononcées dans les environnements avec stress hydrique.

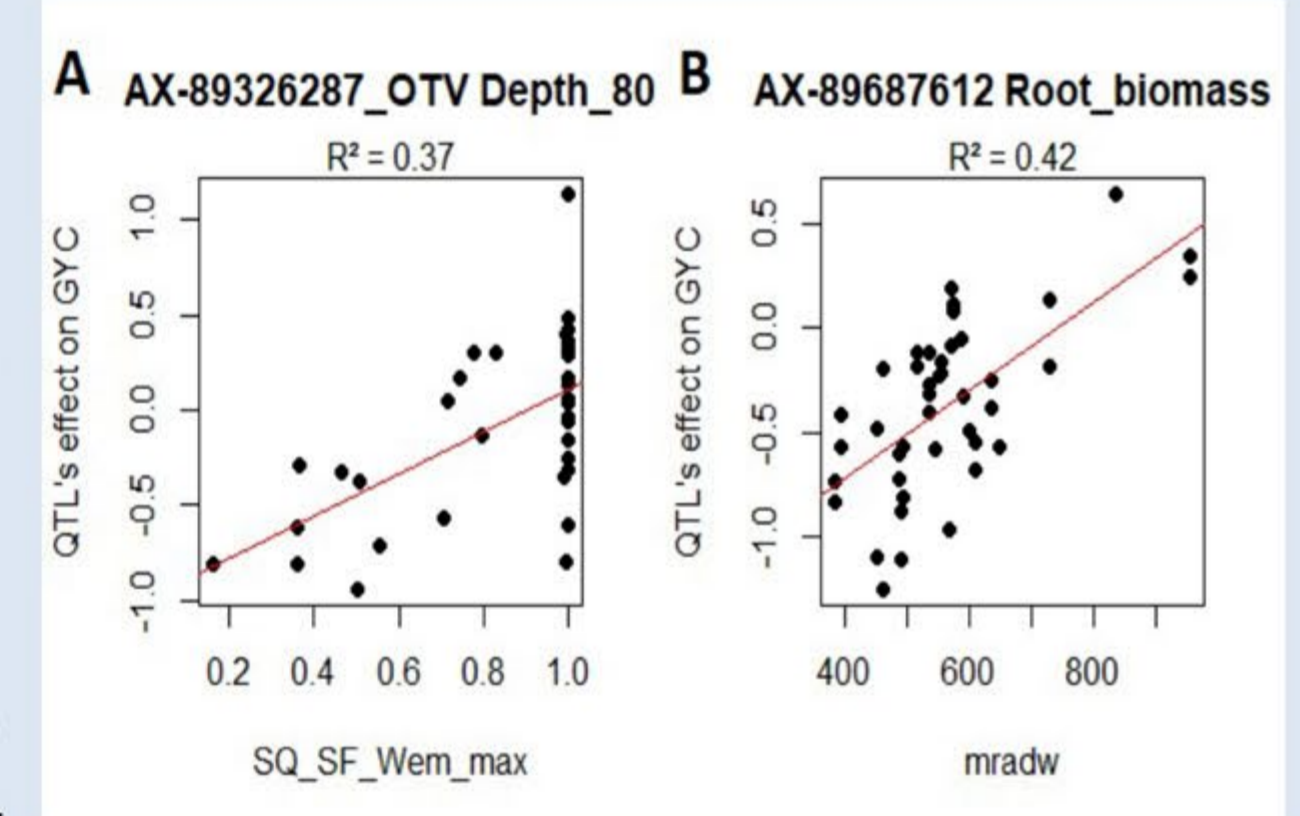
#### Effets des QTL racinaires sur le rendement

Effets polygéniques et environnement spécifique.

Liés à l'intensité des stress environnementaux.

A: SQ\_SF\_Wem\_max : indicateur de stress lié à la disponibilité en eau entre elongation et méiose (1=pas de stress). => L'allèle qui augmente la profondeur d'enracinement augmente le rendement en conditions de stress.

B: mradw : radiation moyenne entre semis et début de l'élongation. => L'allèle qui diminue la biomasse a un effet négatif sur le rendement en condition de rayonnement faible.



### Conclusion & Perspectives

Des liens entre mesures racinaires réalisées en plateforme et les composantes de rendement ont pu être identifiés à l'échelle du caractère et à l'échelle de l'allèle. Ces relations sont environnement spécifiques et peuvent être mises en regard d'indicateurs de stress. La sélection récente a eu un effet significatif sur certains caractères aériens et racinaires. Ces travaux ouvrent la voie vers la définition d'idéotypes racinaires pour une adaptation locale.