

# Le défi variétal face au changement climatique

Rencontres régionales Grandes Cultures

02/02/2023

Charlotte BOUTROY – ingénieure régionale ARVALIS

Titre de l'intervention



# Climat en 2050 : conséquences sur les céréales

## Raccourcissement du cycle et variabilité des stades

- Des écarts de stades importants entre campagnes (1 mois) -> **adapter l'itinéraire**
- BLE : Epi 1 cm et maturité avancés ~10 jours
- MAÏS : Avance de 10j pour la floraison et raccourcissement du cycle : tardification des indices



## Exposition au froid

- Les hivers deviennent moins rudes
- Le risque de gel perdue au printemps (aléas)

## Exposition au chaud

- L'accélération des stades tout au long du cycle permet aux cultures d'esquiver une partie des stress
- Si l'on souhaite limiter les impacts des excès thermiques, il faut changer de variétés
- Augmentation de la demande en eau (par l'augmentation des ETP)

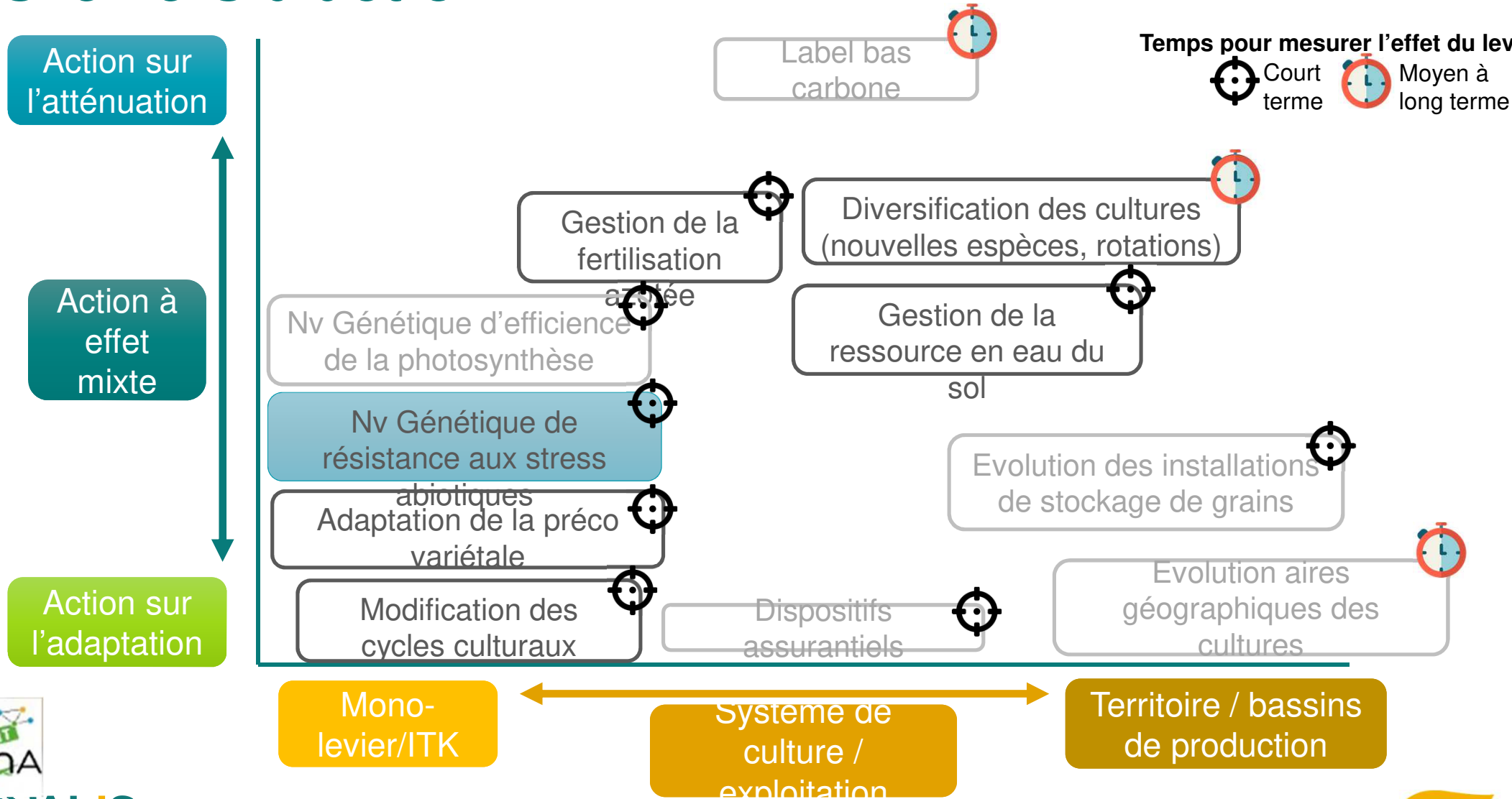
## Alimentation en azote

- Hivers doux : minéralisation sols + forte, biomasse et Nabs en sortie hiver + forte.
  - adaptation des stratégies car il y aura encore + de variabilité entre années
- Les conditions de valorisation des apports d'azote ne seront pas fortement dégradées par contre la variabilité sera plus forte

Les projections se font avec les pratiques d'aujourd'hui  
Le poids des **attentes sociétales et des contraintes réglementaires** et par conséquent les modifications de pratiques voire de systèmes de cultures peuvent avoir des conséquences importantes



# Les leviers d'action



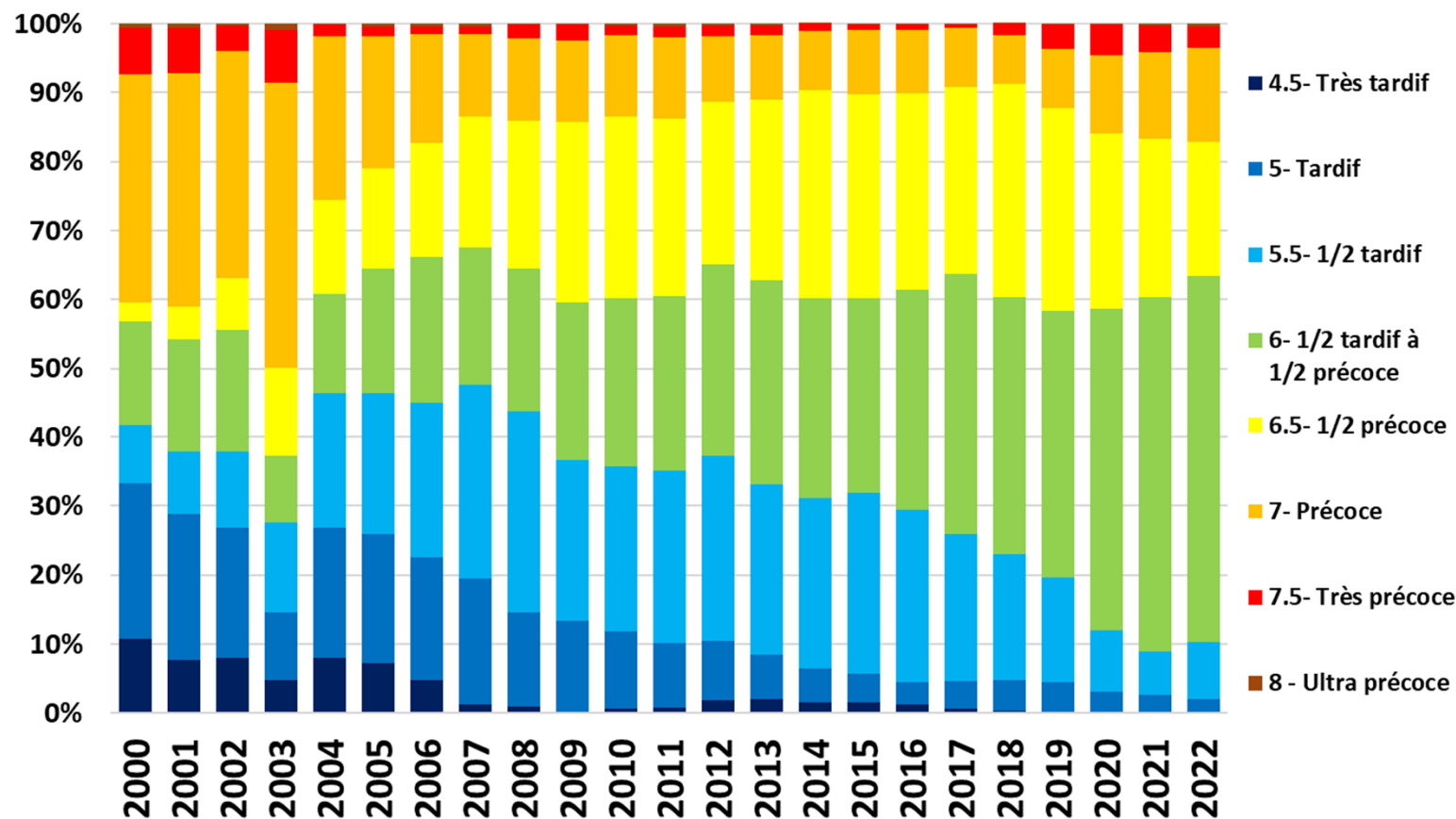
# Evolutions des précocités variétales en blé tendre sur le bassin Normandie + Hauts de France + Champagne

Une évolution des précocités variétales sur la zone. Développement des types  $\frac{1}{2}$  tardives à  $\frac{1}{2}$  précoces

Variétés tardives affectées par fin de cycle chaude

→ Les résultats des essais variétés nous permettent de capter les variétés adaptées

→ Projet FSOV PHEDRE



Source : enquête répartition variétale (FAM/ARVALIS/Intercéréales)

Journées de l'Innovation – 31/01/2023 - AMIENS





# Evaluation des variétés de blé en post-inscription par rapport aux stress climatiques en 2022

## 1- Caractérisation des stress hydrique/thermique sur chaque site d'essai

Caractérisation sites

Sol, RU, préc., Conduite/ferti

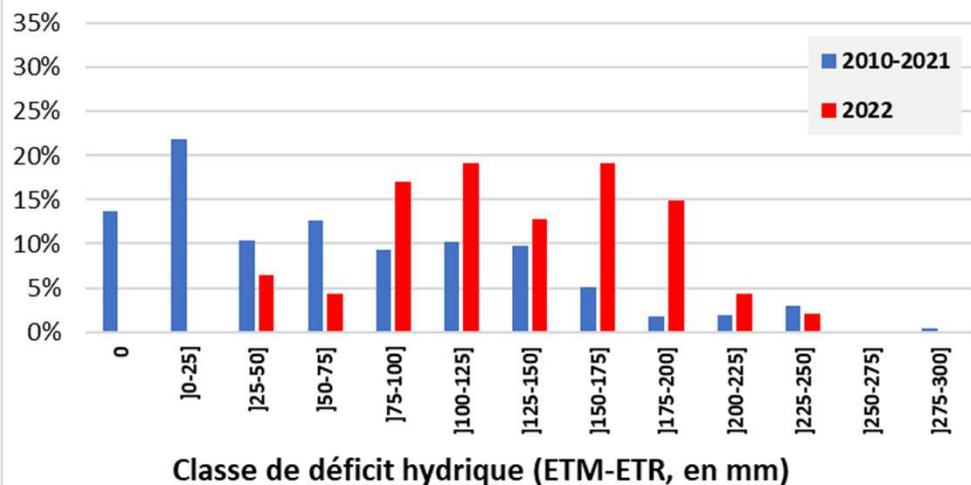
Phénologie, Composantes et rdt

Indicateurs écoclimatiques

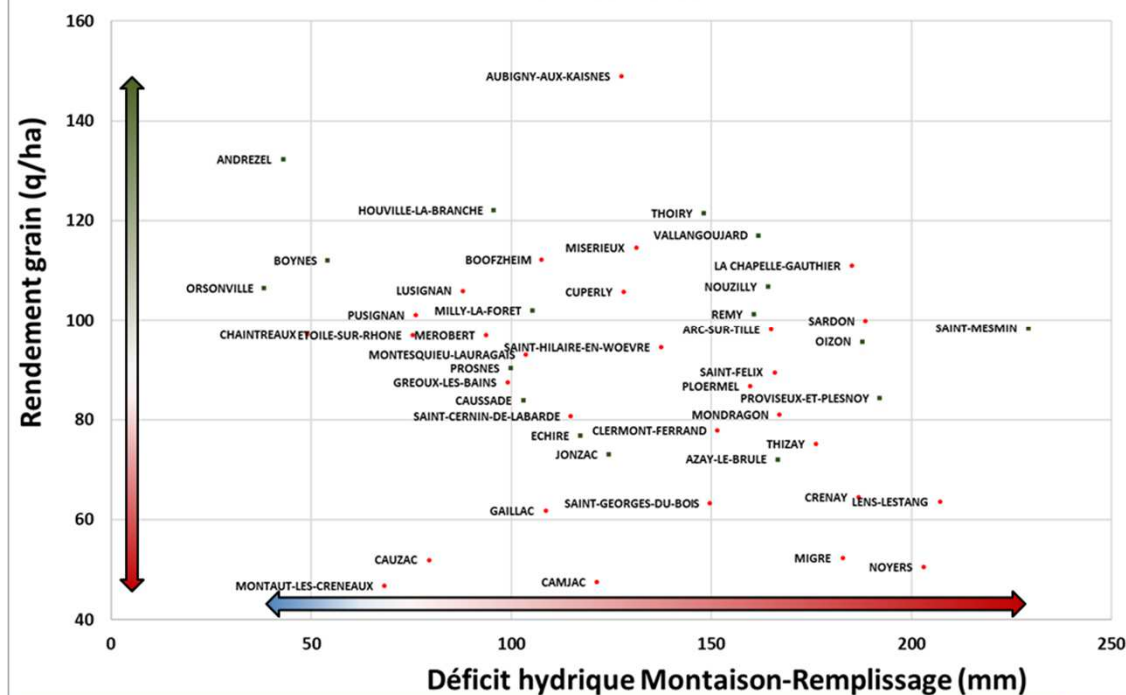
Déficit hydrique épi1cm-rempl.

Nb J Tmax > 30°C remplissage ...

Essais de Blé Tendre -  
répartition des niveaux de stress hydrique



BTH - toutes listes

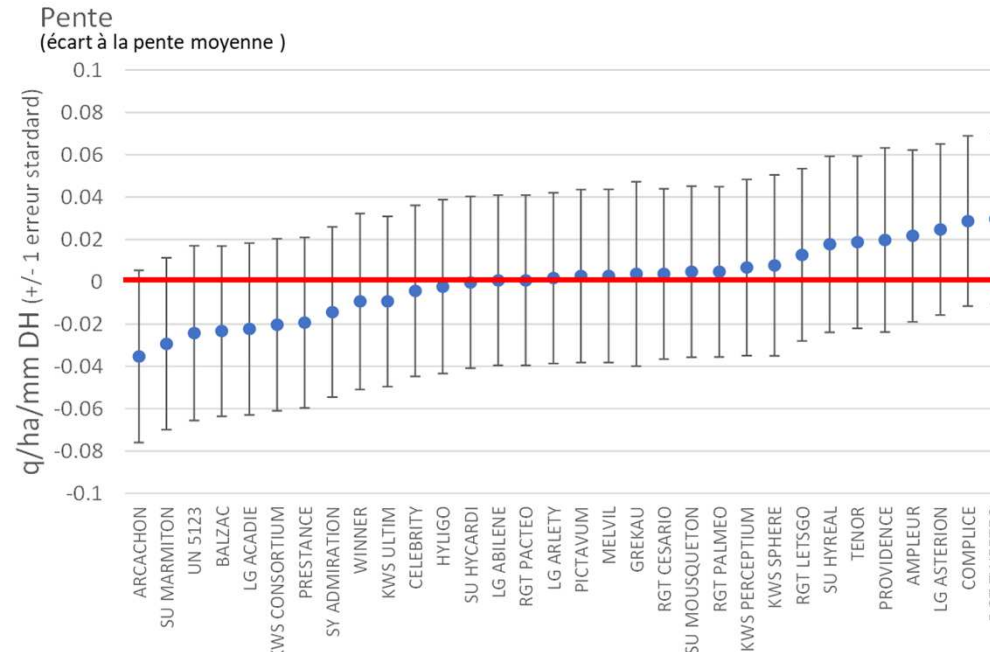




# Evaluation des variétés de blé en post-inscription par rapport aux stress climatiques en 2022

ANOVA	
Effet fixe :	p-Value
VARIETE	0.18
DH	5.3e-07 ***
VARIETE:DH	0.49 <b>NS</b>

DH : déficit hydrique



~5 q/ha d'écart entre les variétés pour un stress hydrique de 75 mm  
Interaction variétés x stress hydrique **non significative**

**Pour la suite...**

- approfondir l'évaluation en pluriannuel avec années sèches
- peu d'écart entre les variétés actuelles -> poursuivre l'appui à la sélection avec dispositifs dédiés Phenofield





# Les plateformes de phénotypage haut débit : caractériser la réponse des variétés au stress hydrique



ARVALiS  
Institut du végétal

INSTITUT CARNOT  
Plant2Pro

**Villers St Christophe**  
ALPHI®  
Arche de phénotypage  
(céréales, lin et pomme de terre)



8 toits roulants

8 portiques pouvant accueillir des capteurs

**Ouzouer le marché**  
PhenoField®  
8 serres mobiles 7ha et portiques de phénotypage  
Jusqu'à 17 environnements  
(céréales, maïs)

PHOTONICS  
BRETAGNE  
Photonics Innovation Hub

ARVALiS  
Institut du végétal



**Lannion**  
Laboratoire de photonique et méga-mobile  
Conception capteurs



CAPTE

ARVALiS  
Institut du végétal

INRAE

**Avignon**  
Chaines de traitement  
Conception outil, test capteurs



**Montardon**  
PHE-B (maïs)



ARVALiS  
Institut du végétal

INSTITUT CARNOT  
Plant2Pro

**Gréoux Les Bains**  
Phénomobile® (céréales)  
Exposition à des fins de cycles stressantes (sec et T°C) qui pourraient ressembler au climat 2050 Nord Loire

ARVALiS  
Institut du végétal



Des partenariats en France et à l'étranger (UK, Portugal, Espagne, Italie, Maghreb, Australie, USA, Mexique)

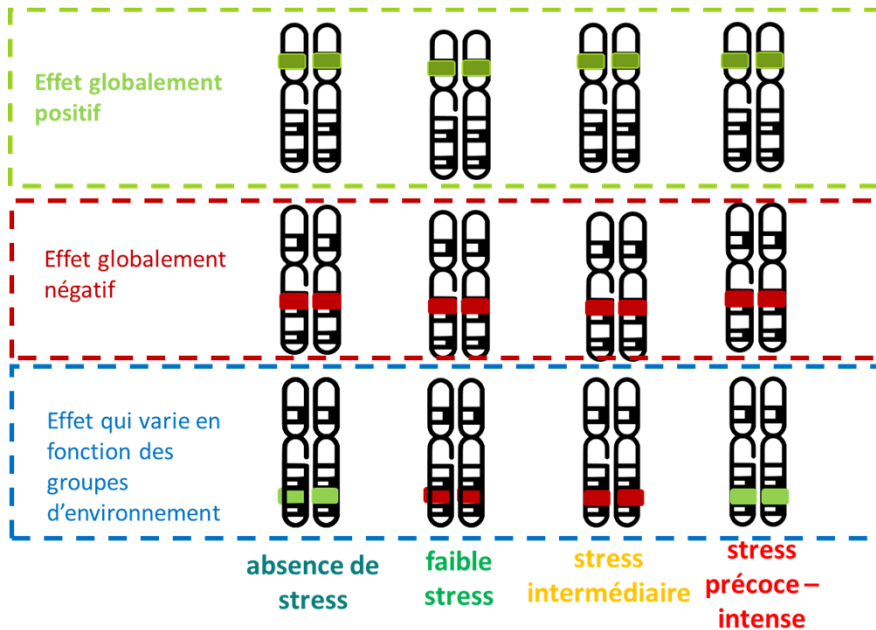




# Explorer la variabilité génétique dans différents scénarios de stress



## ➤ Tolérance au stress hydrique : Recherche de QTL



- Evaluer le matériel génétique existant
- **À l'aide d'un modèle statistique** basé sur des marqueurs génétiques : estimer/prédire les tolérances des futures variétés en sélection

Les effets des QTL varient en fonction des scénarios de stress hydrique

Source : Analyse génétique et écophysiological de la tolérance à la sécheresse et au stress thermique chez le blé – Touzy G. – 07/05/2019





Comprendre et évaluer les mécanismes d'adaptation des plantes pour les variétés de demain

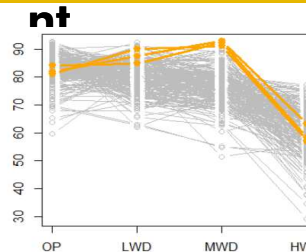
### Caractériser la réponse physiologique des plantes

- Fertilité de l'épi
- Croissance des grains
- Architecture des racines

De nombreux essais dans des contextes pédoclimatiques diversifiés



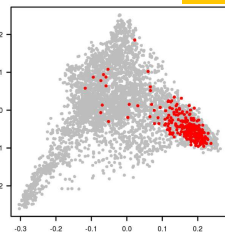
### Interaction Génotype\*Environnement



Des nouvelles méthodes d'évaluation



### Caractériser la diversité génétique



Comprendre la fonction des gènes impliqués dans les mécanismes de tolérance



Choisir et cultiver des variétés adaptées à son environnement

Nouvelles variétés capable de subir des stress abiotiques en minimisant l'impact sur le rendement

