



HAL
open science

La variance des structures au sein d'un couvert de blé comme source de stabilité du rendement sous contraintes.

Vincent Allard, Aurore Béral, Christine Girousse

► To cite this version:

Vincent Allard, Aurore Béral, Christine Girousse. La variance des structures au sein d'un couvert de blé comme source de stabilité du rendement sous contraintes.. Phloème 2020 : biennales de l'innovation céréalière, Arvalis - Institut du végétal, Jan 2020, Paris, France. hal-02936552

HAL Id: hal-02936552

<https://hal.inrae.fr/hal-02936552v1>

Submitted on 22 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La variance des structures au sein d'un couvert de blé comme source de stabilité du rendement sous contraintes

Allard V., Beral A., Girousse C.

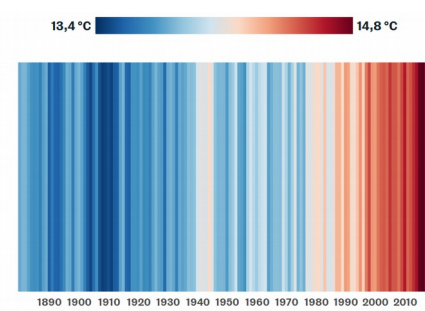
INRAE, UCA, UMR 1095 Génétique, Diversité, Écophysiologie des Céréales

Équipe VISTA

5, chemin de Beaulieu, 63000 Clermont-Ferrand

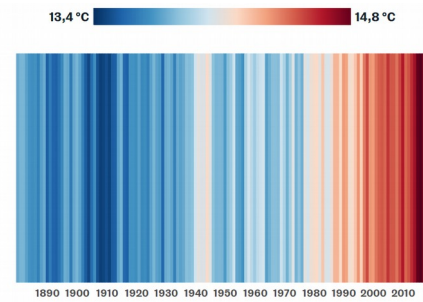
vincent.allard@inrae.fr

Les températures montent

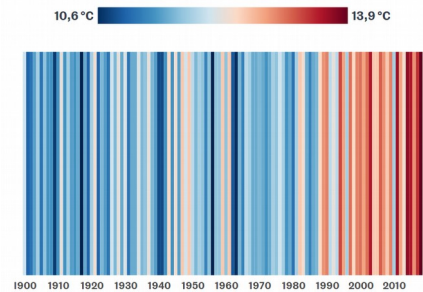


Monde

Les températures montent

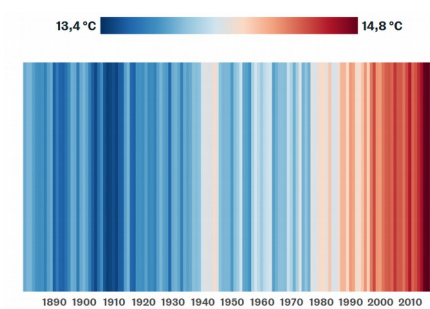


Monde

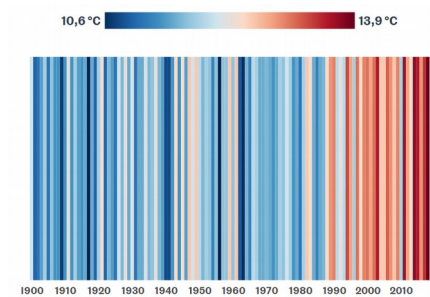


France

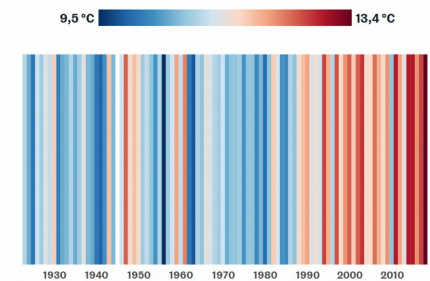
Les températures montent



Monde



France



Clermont-Ferrand

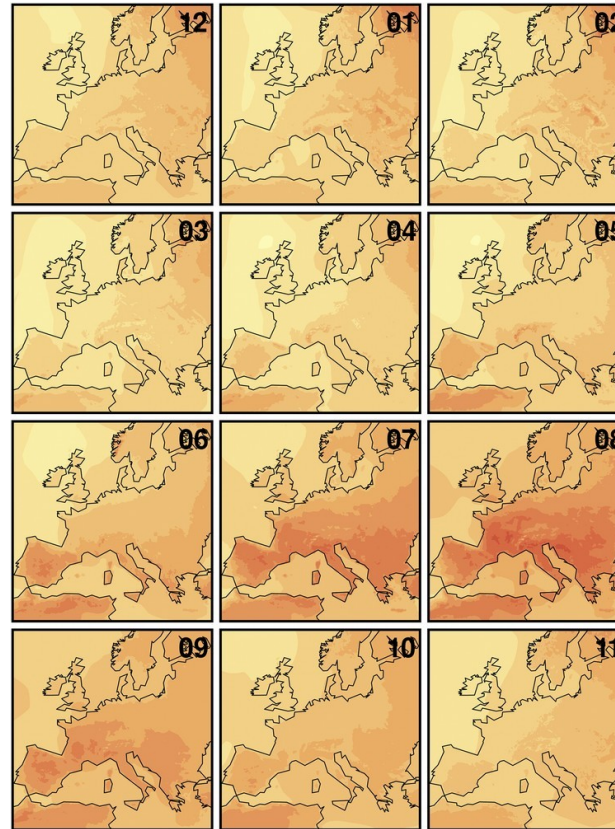
Les températures vont continuer à monter

Anomalies de températures en 2100

Référence 1980-2000

Modèle CRCM5

Scénario RCP8.5



Hiver

Printemps

Eté

Automne

Les températures vont continuer à monter

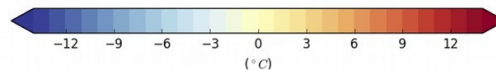
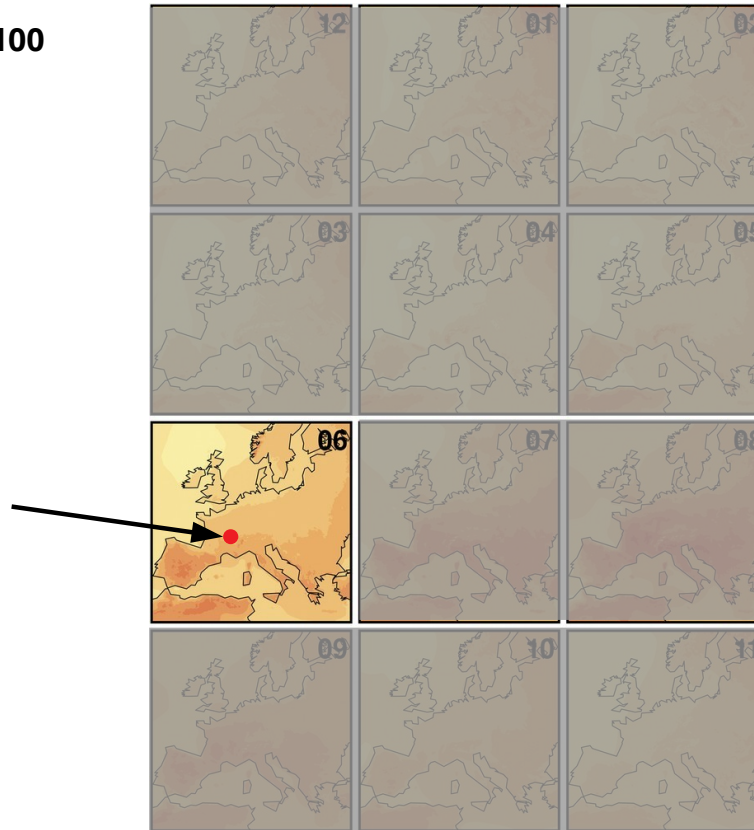
Anomalies de températures en 2100

Référence 1980-2000

Modèle CRCM5

Scénario RCP8.5

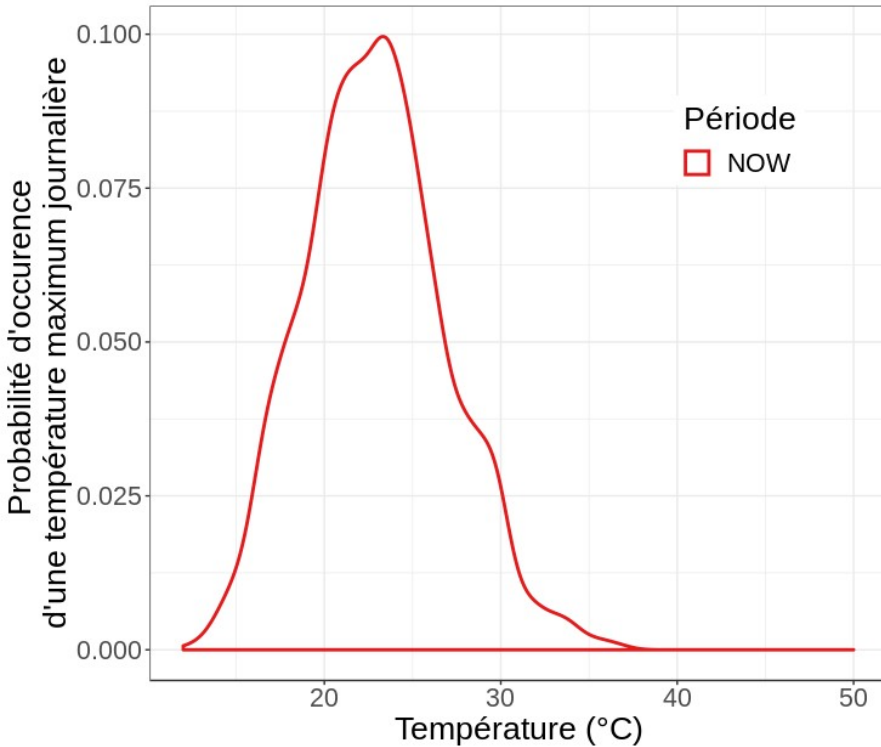
Juin
Clermont-Ferrand



Leduc et al., 2019
J. Appl. Meteor. Climatol. 58, 663–693.

La hausse des températures va accroître le risque climatique pendant le remplissage du grain

Données historiques (1980-2000)



Distribution des températures maximales journalières à Clermont-Ferrand en Juin

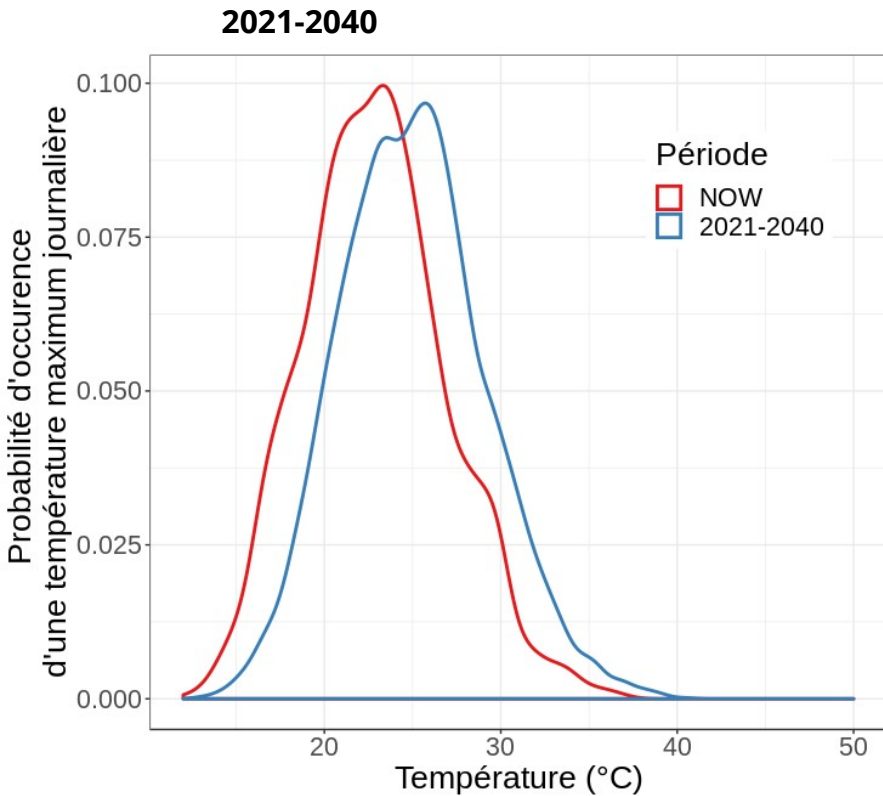
Référence 1980-2000

Modèle CMIP-5

Scénario RCP8.5

Modified from Semenov and Stratonovitch, 2015
Climate Research 65: 123-139

La hausse des températures va accroître le risque climatique pendant le remplissage du grain



Distribution des températures maximales journalières à Clermont-Ferrand en Juin

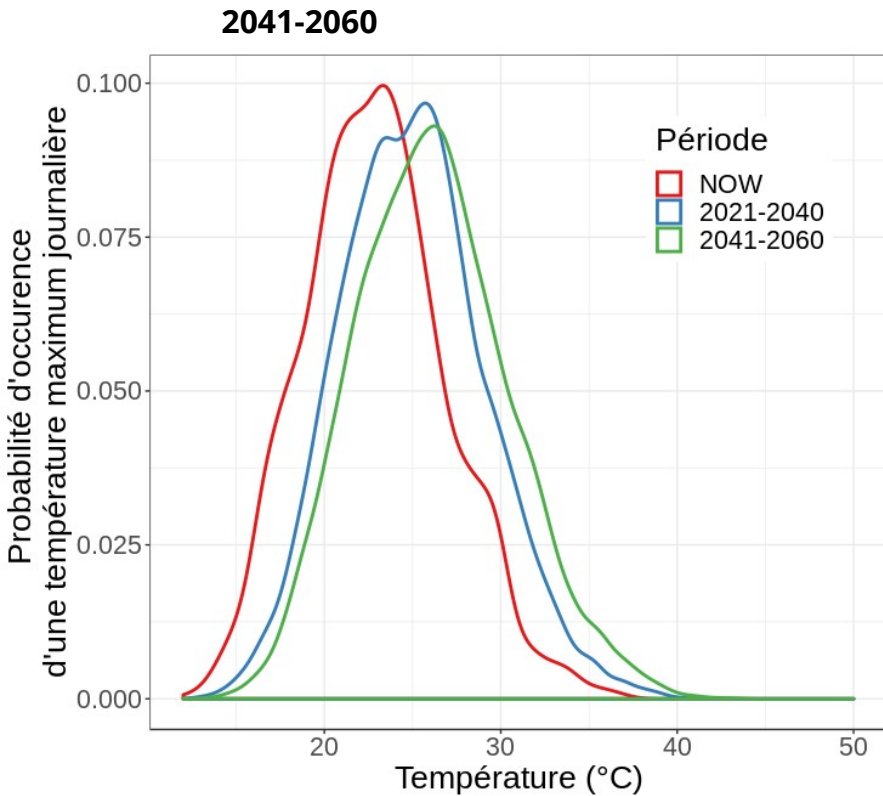
Référence 1980-2000

Modèle CMIP-5

Scénario RCP8.5

*Modified from Semenov and Stratonovitch, 2015
Climate Research 65: 123-139*

La hausse des températures va accroître le risque climatique pendant le remplissage du grain



Distribution des températures maximales journalières à Clermont-Ferrand en Juin

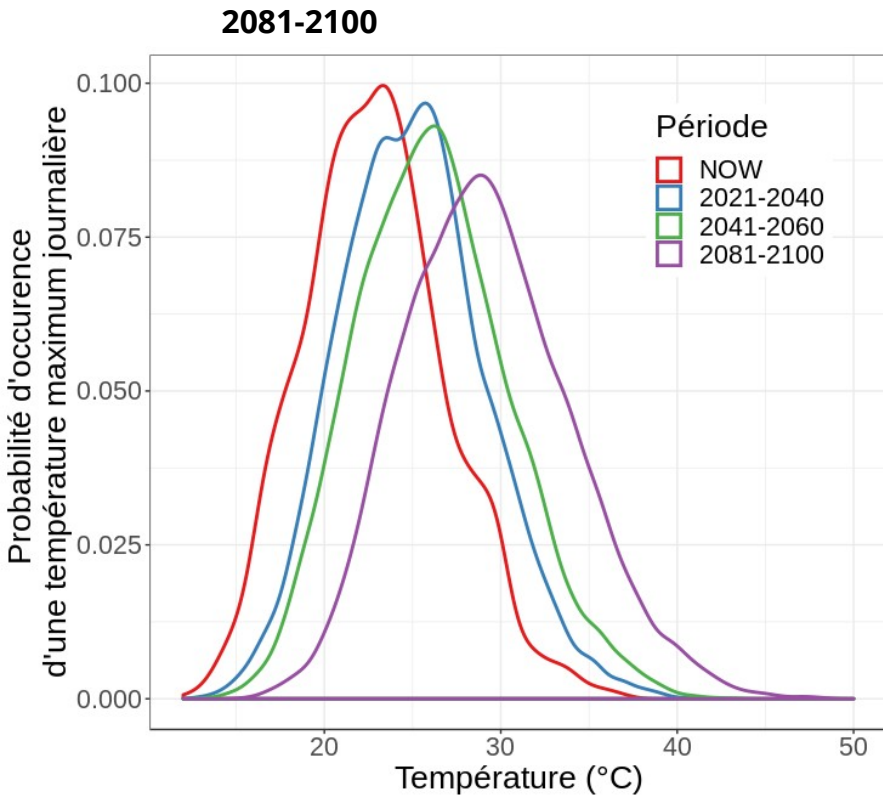
Référence 1980-2000

Modèle CMIP-5

Scénario RCP8.5

Modified from Semenov and Stratonovitch, 2015
Climate Research 65: 123-139

La hausse des températures va accroître le risque climatique pendant le remplissage du grain



Distribution des températures maximales journalières à Clermont-Ferrand en Juin

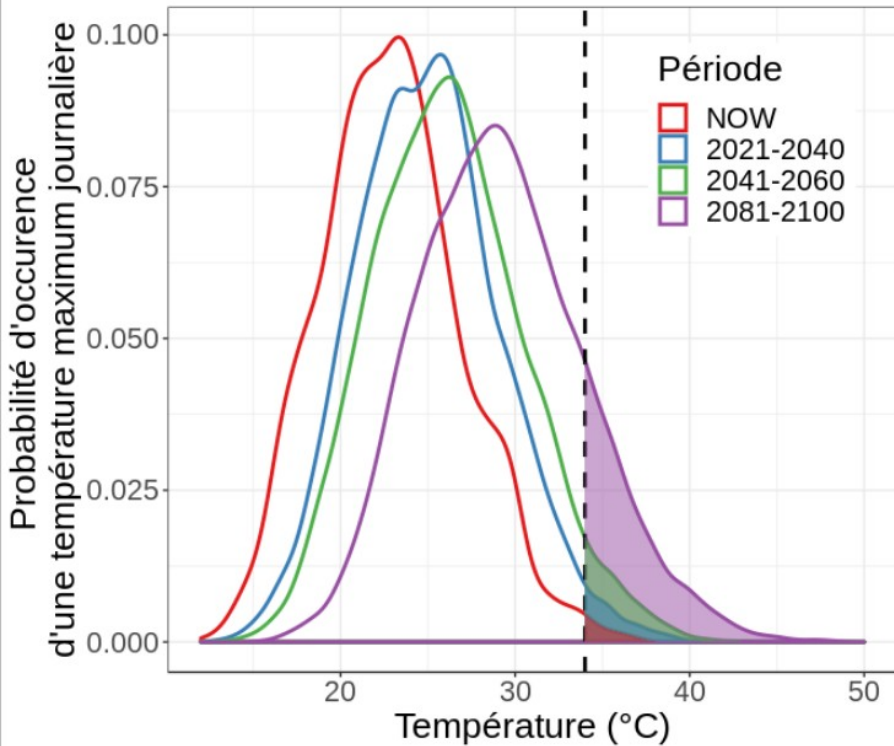
Référence 1980-2000

Modèle CMIP-5

Scénario RCP8.5

Modified from Semenov and Stratonovitch, 2015
Climate Research 65: 123-139

La hausse des températures va accroître le risque climatique pendant le remplissage du grain



Distribution des températures maximales journalières à Clermont-Ferrand en Juin

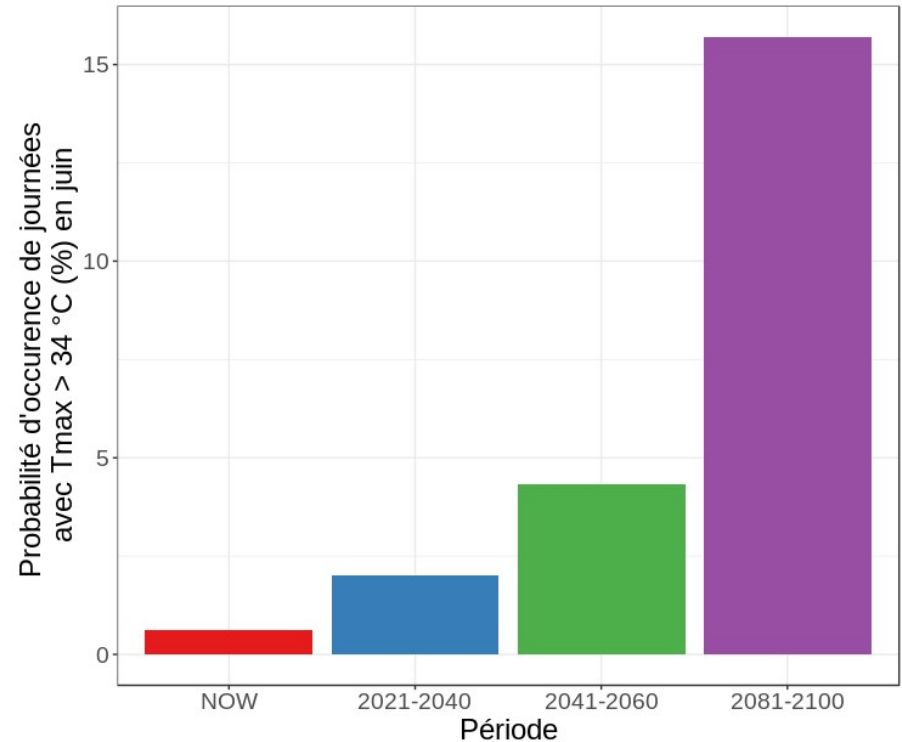
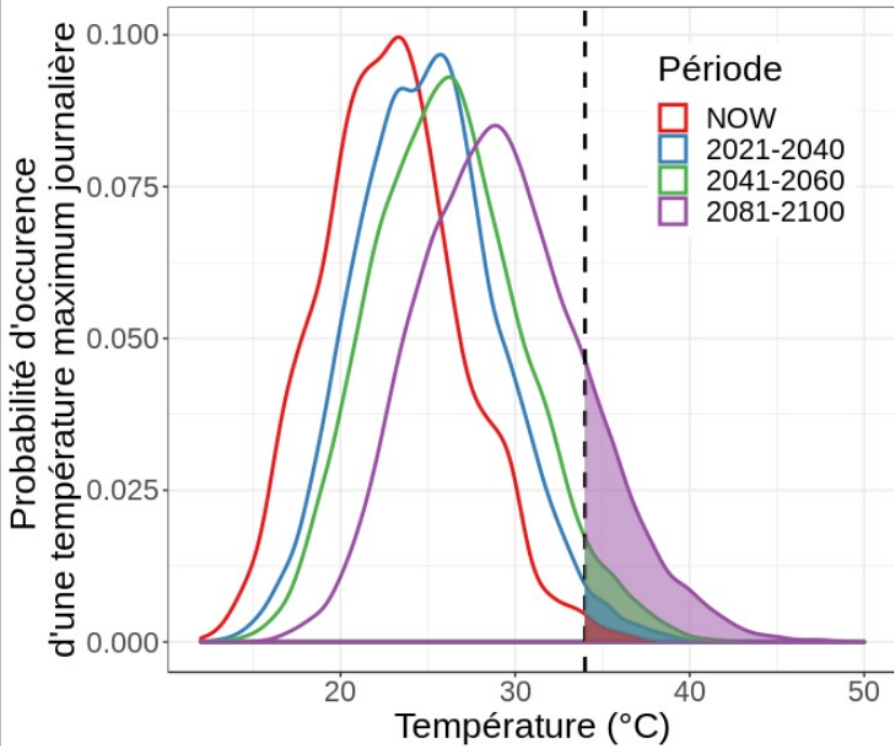
Référence 1980-2000

Modèle CMIP-5

Scénario RCP8.5

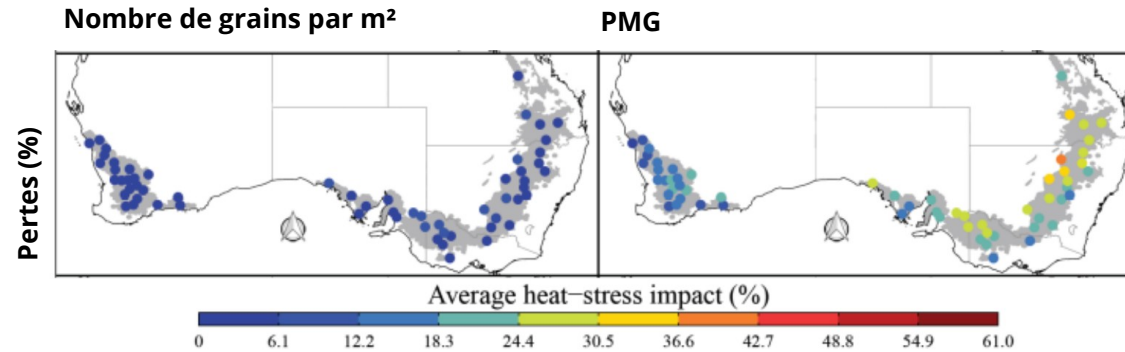
Modified from Semenov and Stratonovitch, 2015
Climate Research 65: 123-139

La hausse des températures va accroître le risque climatique pendant le remplissage du grain

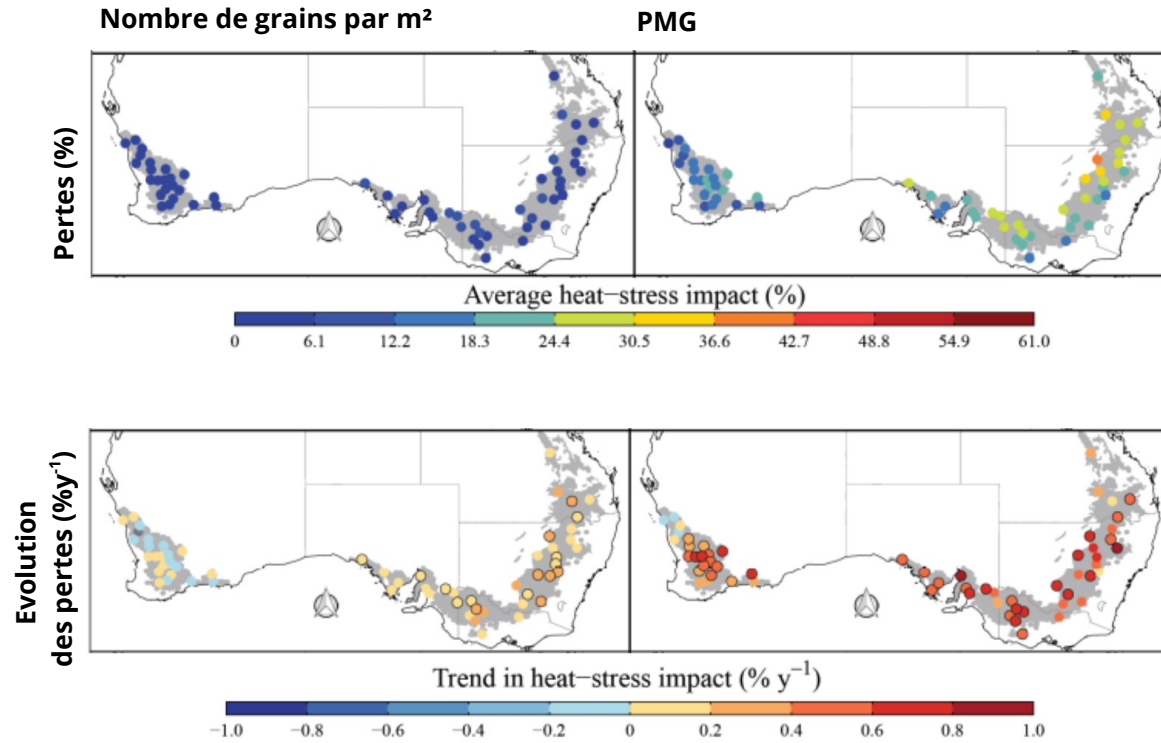


Modified from Semenov and Stratonovitch, 2015
Climate Research 65: 123-139

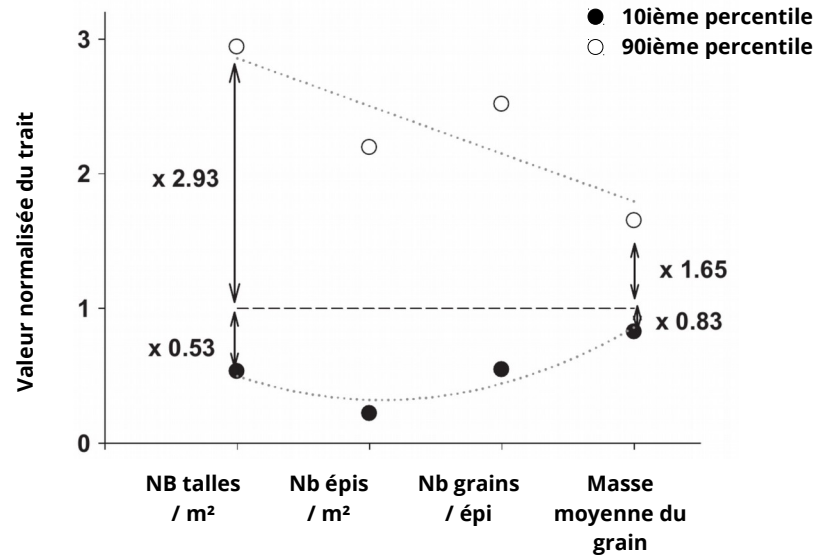
Le remplissage du grain va être lourdement impacté



Le remplissage du grain va être lourdement impacté



Les marges de manœuvre sur le trait « PMG » sont limitées



*Sadras et Slafer, 2012
Field Crop Res. 127, 215-224*

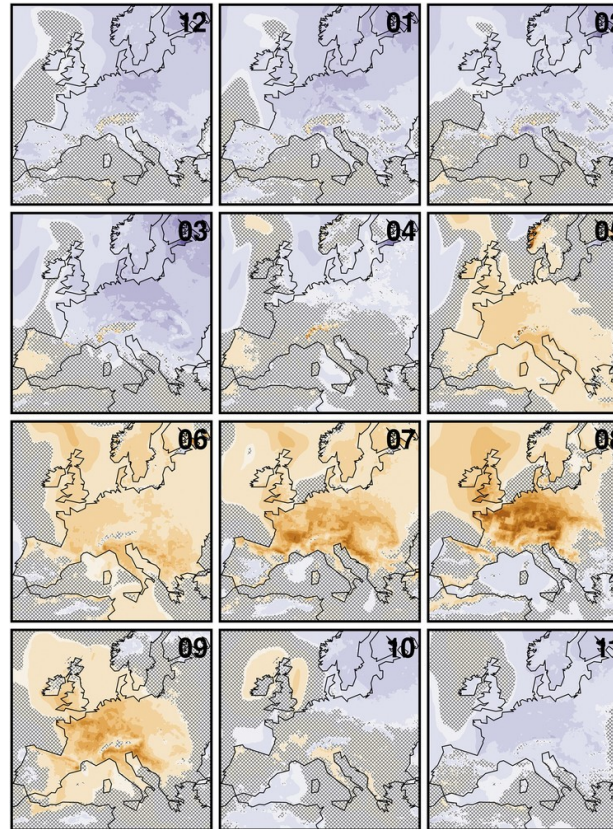
La variabilité inter-annuelle des températures va s'accroître

Evolution de la variabilité inter-annuelle des températures moyennes mensuelles

Référence 1980-2000

Modèle CRCM5

Scénario RCP8.5

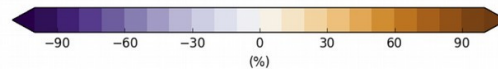


Hiver

Printemps

Eté

Automne



Leduc et al., 2019

J. Appl. Meteor. Climatol. 58, 663-693.

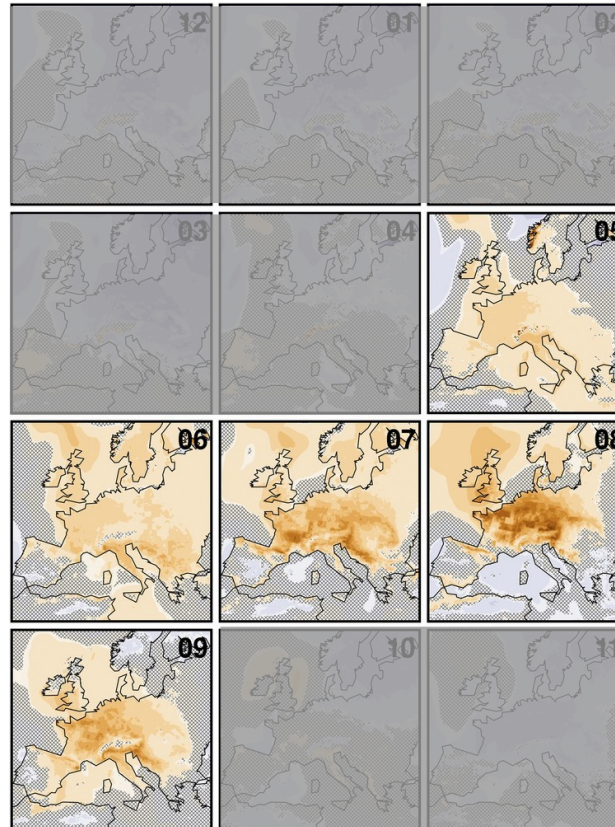
La variabilité inter-annuelle des températures va s'accroître

Evolution de la variabilité inter-annuelle des températures moyennes mensuelles

Référence 1980-2000

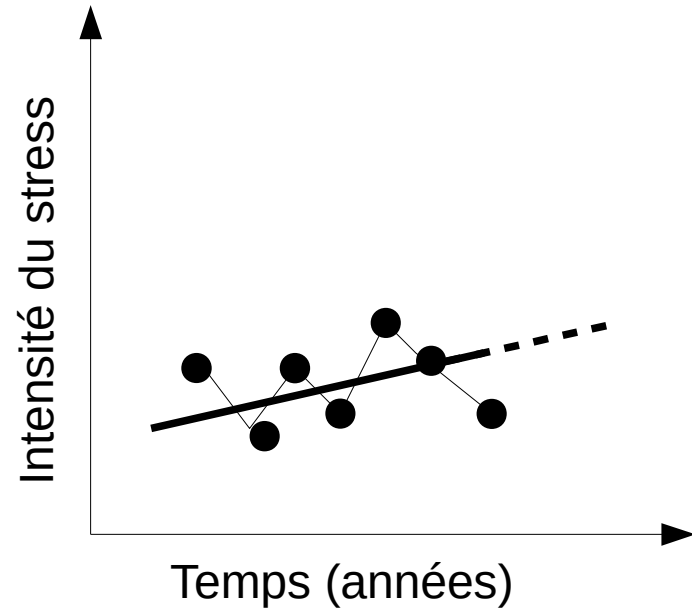
Modèle CRCM5

Scénario RCP8.5

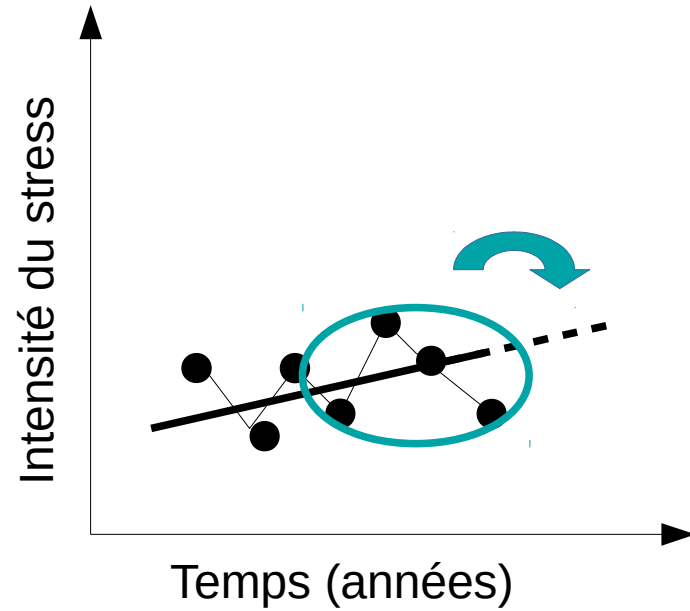


Leduc et al., 2019
J. Appl. Meteor. Climatol. 58, 663–693.

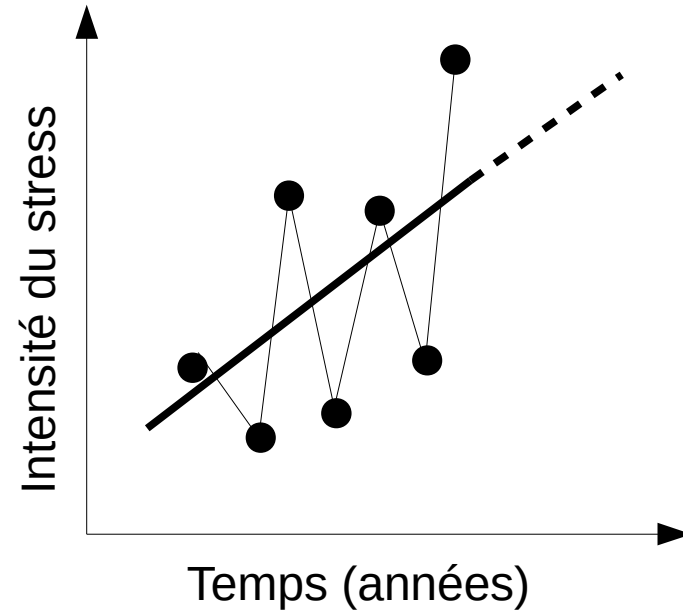
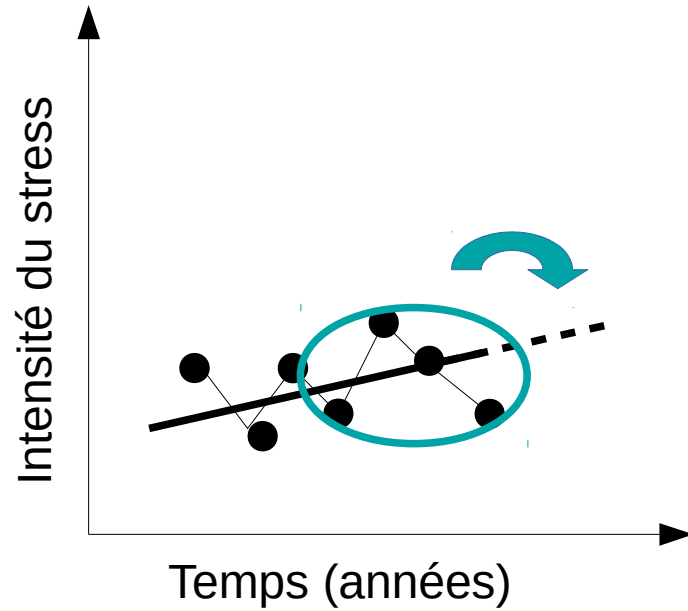
Objectif : des blé tolérants aux stress thermiques de fin de cycle et stables en conditions fluctuantes



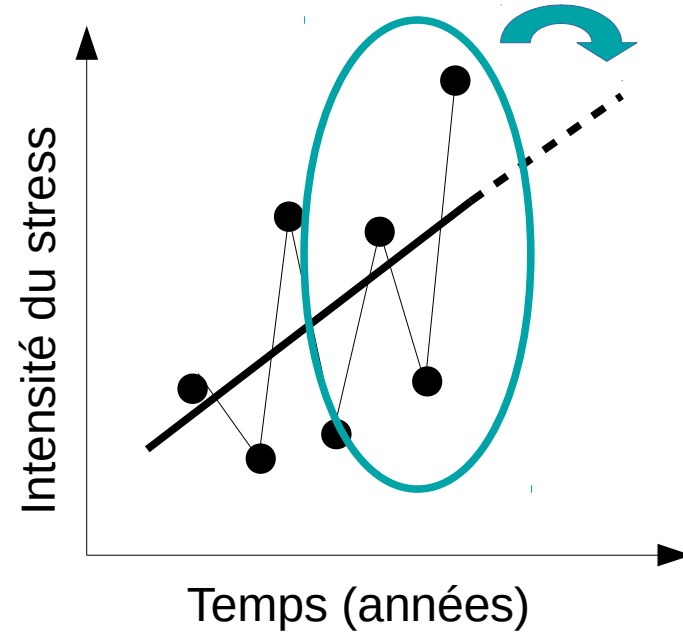
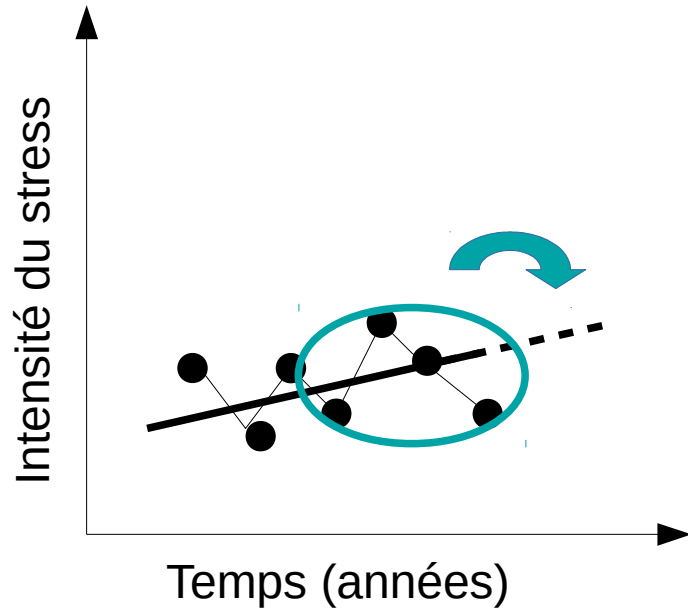
Objectif : des blé tolérants aux stress thermiques de fin de cycle et stables en conditions fluctuantes



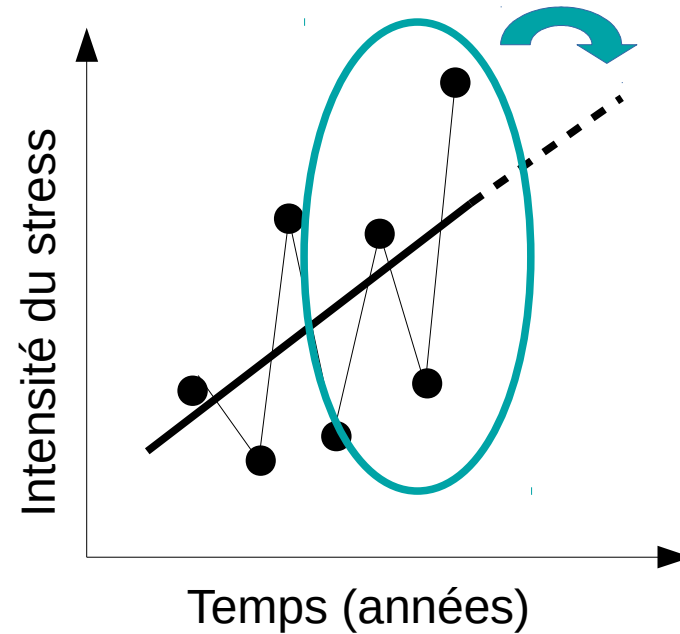
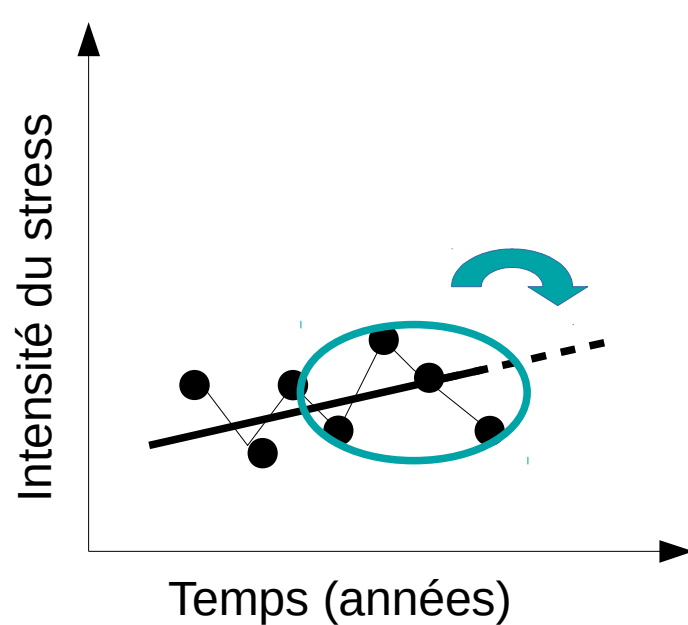
Objectif : des blé tolérants aux stress thermiques de fin de cycle et stables en conditions fluctuantes



Objectif : des blé tolérants aux stress thermiques de fin de cycle et stables en conditions fluctuantes

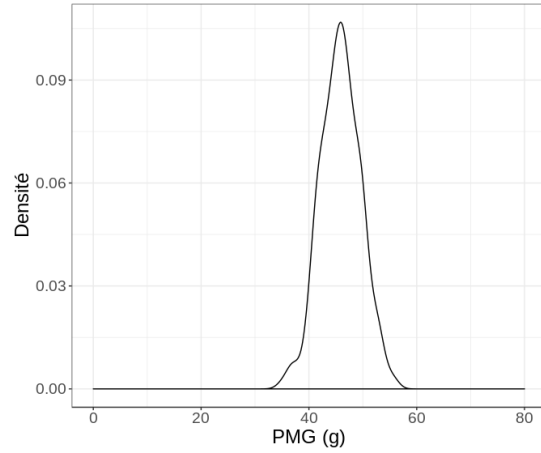


Objectif : des blé tolérants aux stress thermiques de fin de cycle et stables en conditions fluctuantes



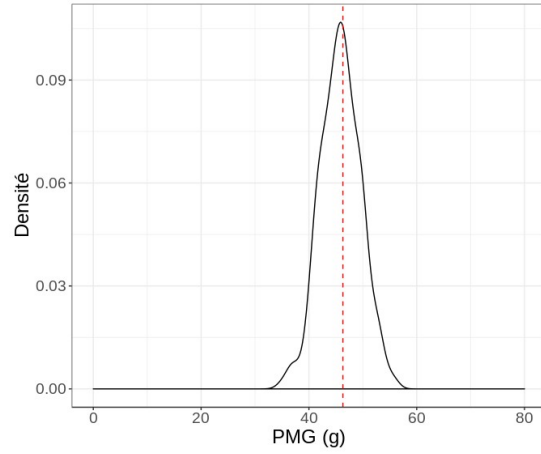
**Le climat futur est un défi pour la sélection
Comment conjuguer ce besoin d'adaptation à de la STABILITÉ ?**

Le PMG est une valeur moyenne masquant une énorme variabilité des masses individuelles



**Variabilité génétique du PMG au sein
d'un panel de 240 géotypes de blé**
Beral et al., in press
PLOS one

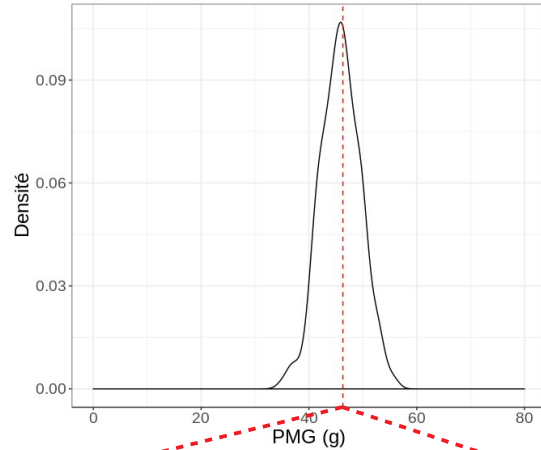
Le PMG est une valeur moyenne masquant une énorme variabilité des masses individuelles



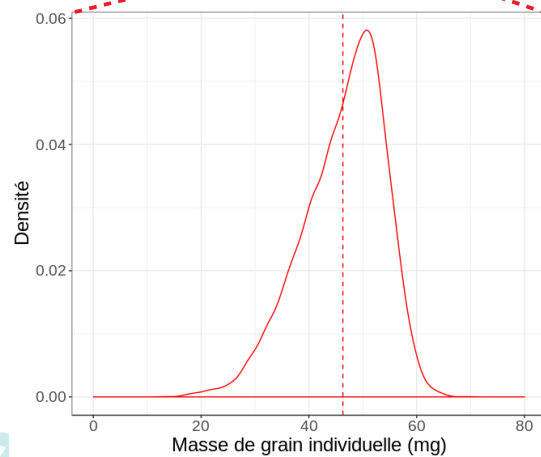
Variabilité génétique du PMG au sein d'un panel de 240 géotypes de blé



Le PMG est une valeur moyenne masquant une énorme variabilité des masses individuelles



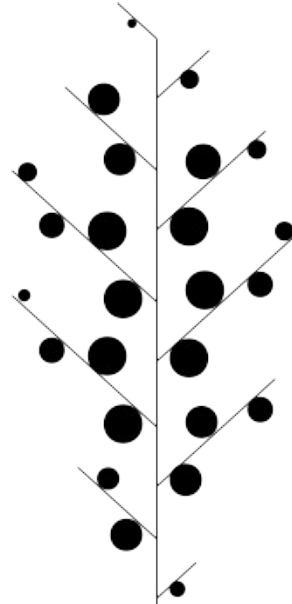
Variabilité génétique du PMG au sein d'un panel de 240 génotypes de blé



Variabilité de la masse individuelle des grains pour un génotype du panel
Beral et al., in press
PLOS one

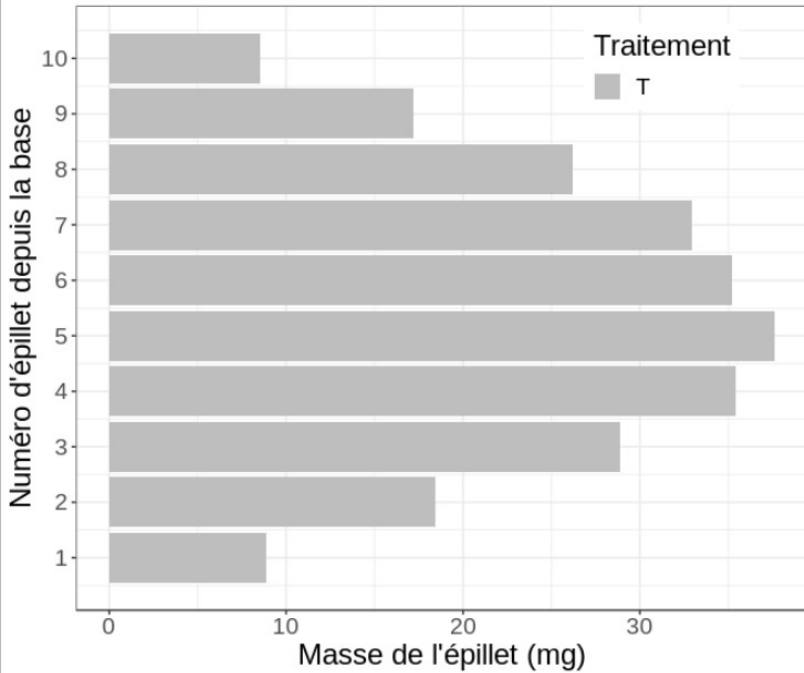
Variabilité de la masse des grains à l'échelle de l'épi

Représentation schématique d'un épi
de blé



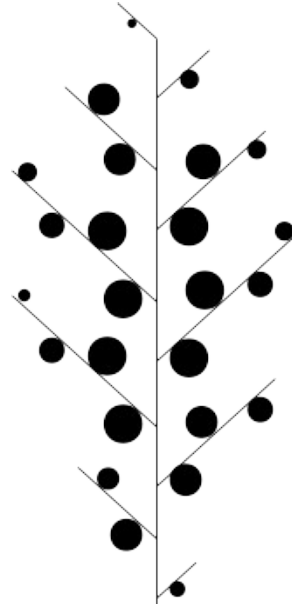
Variabilité de la masse des grains à l'échelle de l'épi

Distribution verticale des masses d'épillet en conditions « potentielles »



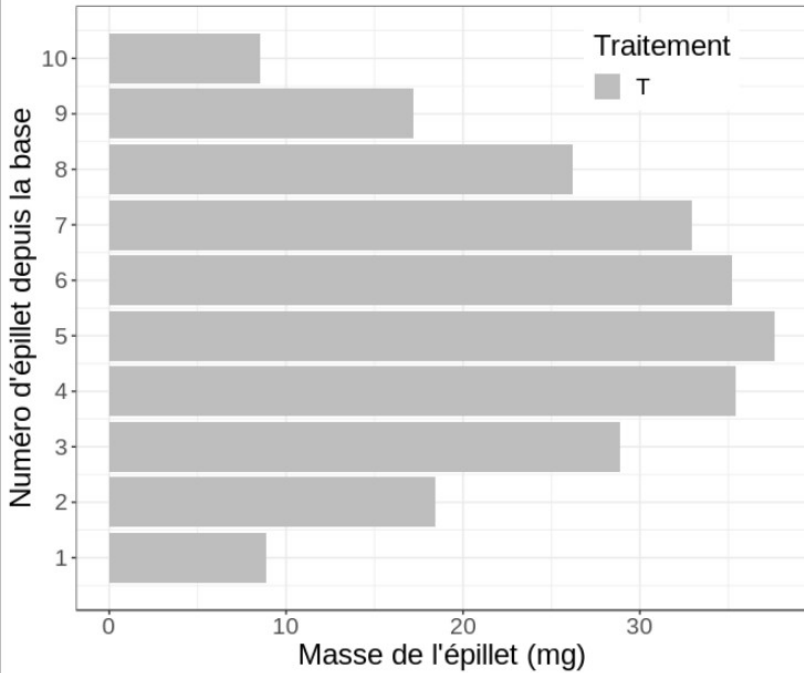
Beral et al., in prep.

Représentation schématique d'un épi de blé



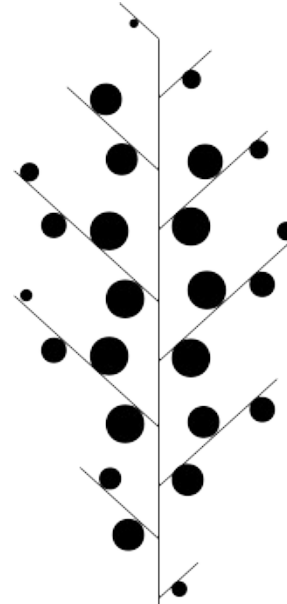
Variabilité de la masse des grains à l'échelle de l'épi

Distribution verticale des masses d'épillet en conditions « potentielles »



Beral et al., in prep.

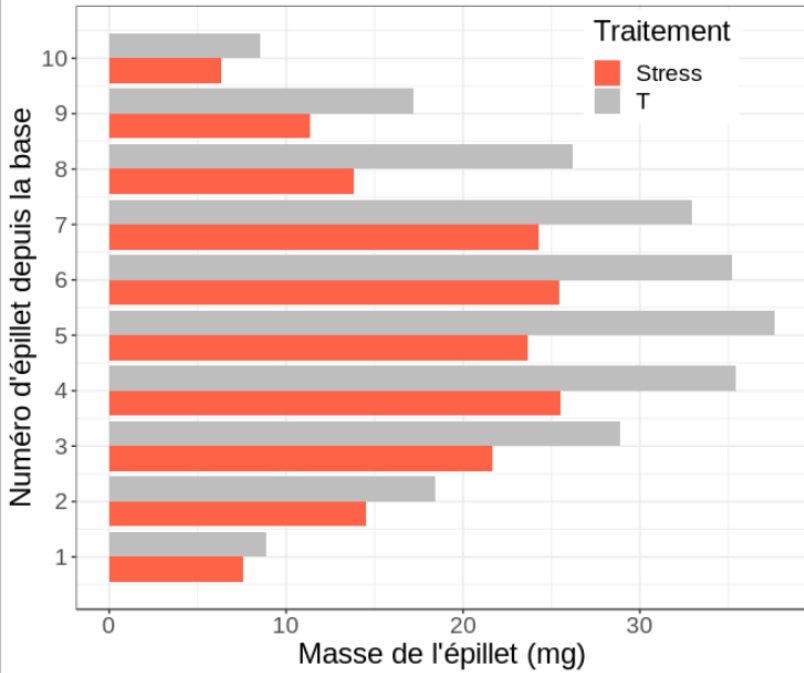
Représentation schématique d'un épi de blé



- Gradient architectural
- Gradient développemental
- Compétition entre grains

Chaque grain a une réponse propre au stress

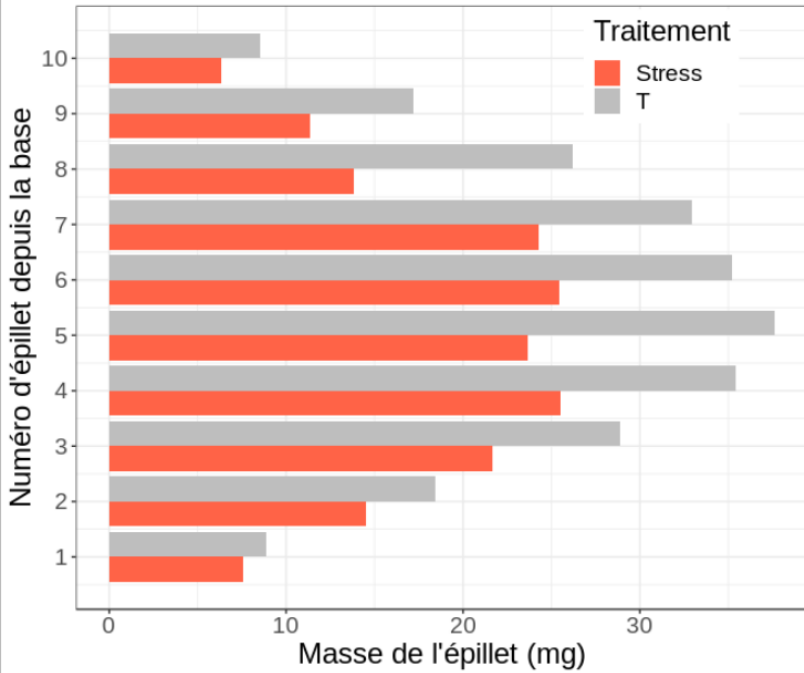
**Distribution verticale des masses d'épillet
en conditions « potentielles » et sous stress thermique**



Beral et al., in prep.

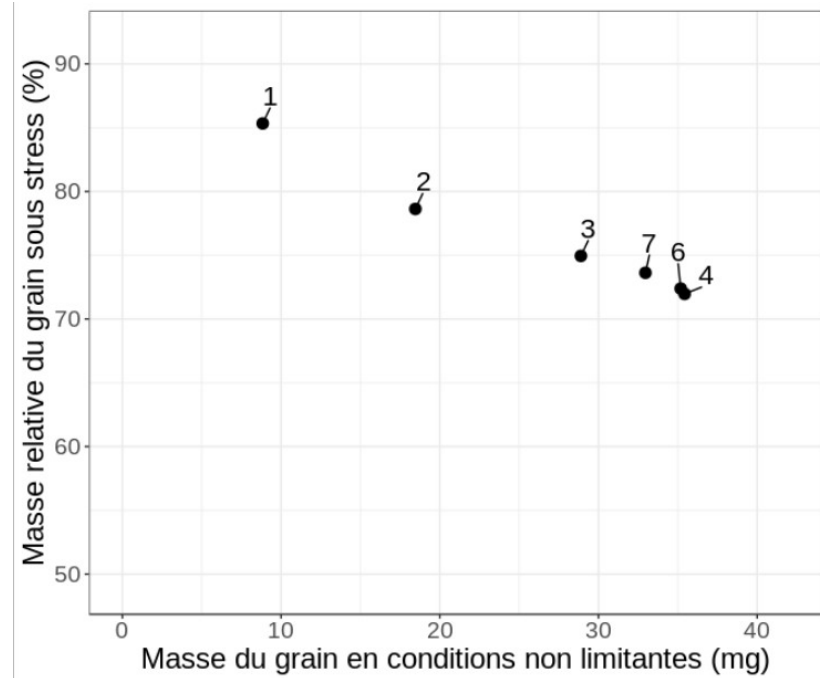
Chaque grain a une réponse propre au stress

Distribution verticale des masses d'épillet en conditions « potentielles » et sous stress thermique



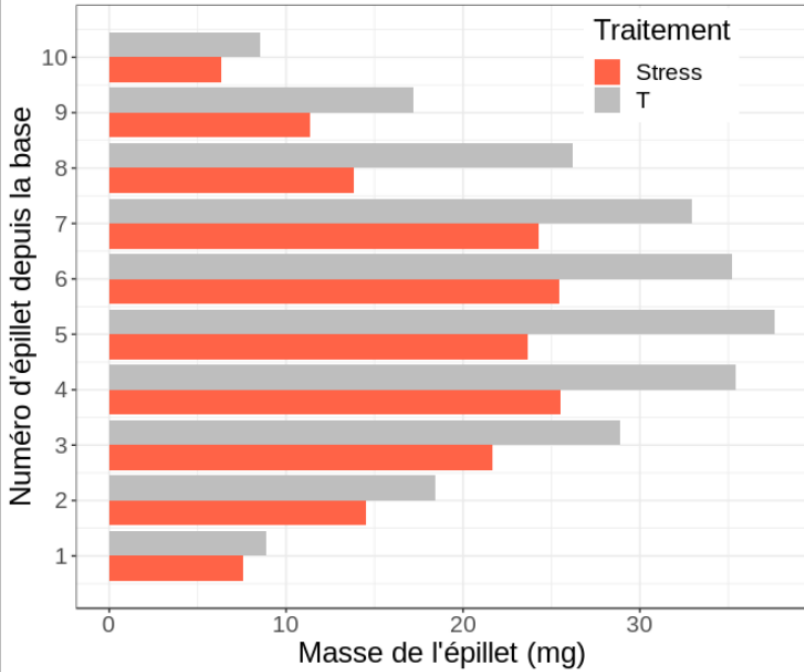
Beral et al., in prep.

Réponse différentielle au stress des grains proximaux de chaque épillet



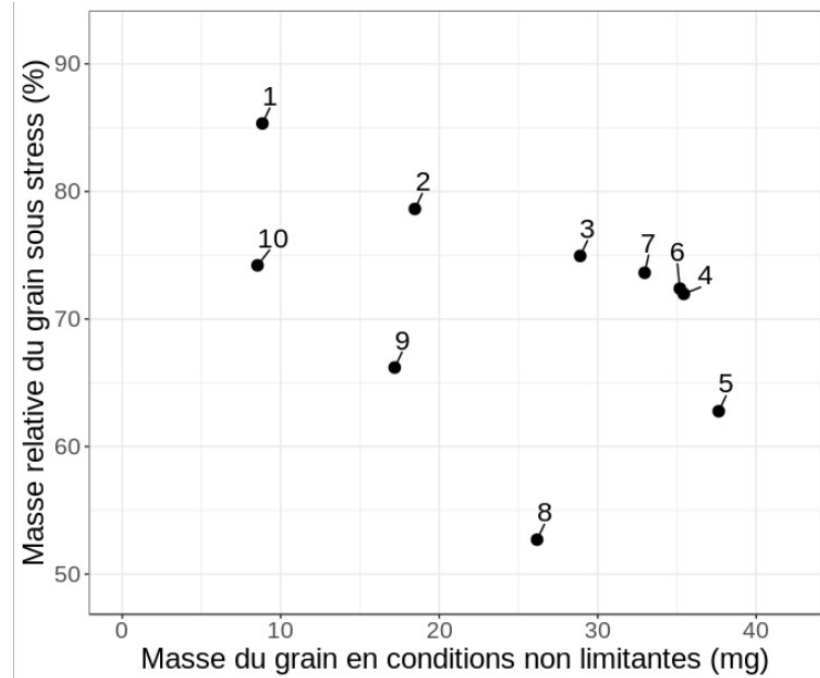
Chaque grain a une réponse propre au stress

Distribution verticale des masses d'épillet en conditions « potentielles » et sous stress thermique



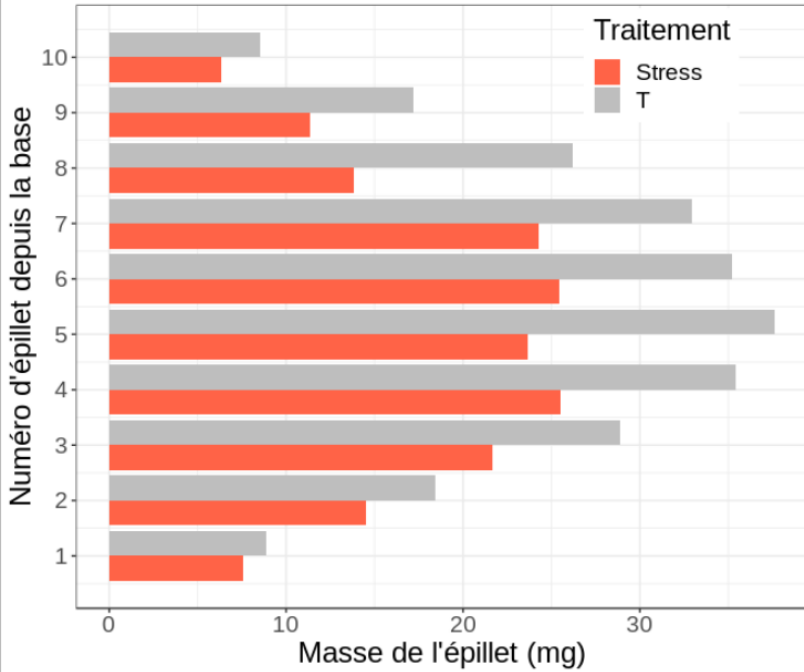
Beral et al., in prep.

Réponse différentielle au stress des grains proximaux de chaque épillet



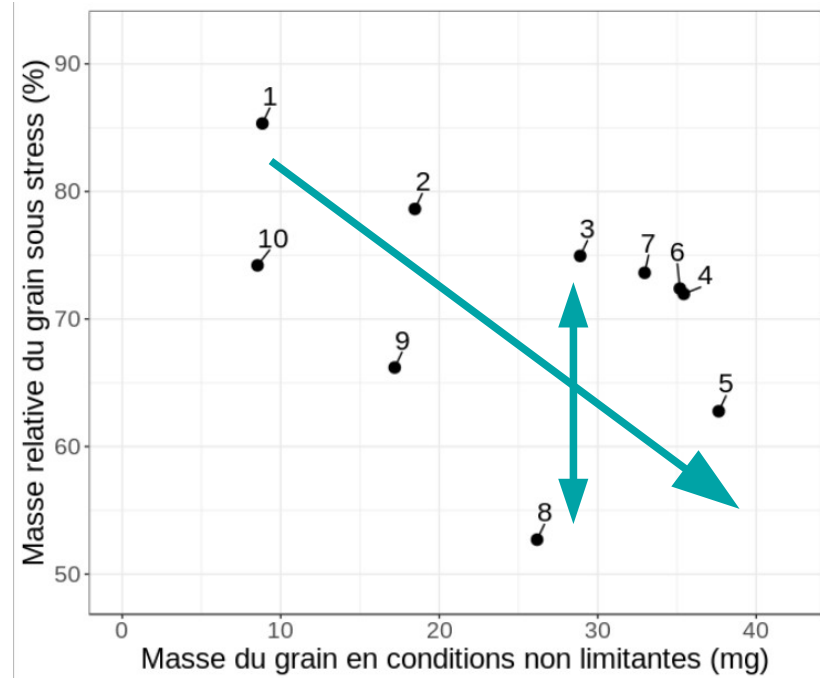
Chaque grain a une réponse propre au stress

Distribution verticale des masses d'épillet en conditions « potentielles » et sous stress thermique



Beral et al., in prep.

Réponse différentielle au stress des grains proximaux de chaque épillet



Déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



Expérimentations réalisées

4 environnements contrastés

2 panels de forte diversité génétique (228 et 312 génotypes)

Données moyennes à l'échelle de la parcelle

-Nombre d'épis par m²

-Nombre de grains par épi

-Nombre de grains par m²

-PMG

-Rendement grain

Déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



Expérimentations réalisées

4 environnements contrastés

2 panels de forte diversité génétique (228 et 312 génotypes)

Données moyennes à l'échelle de la parcelle

-Nombre d'épis par m²

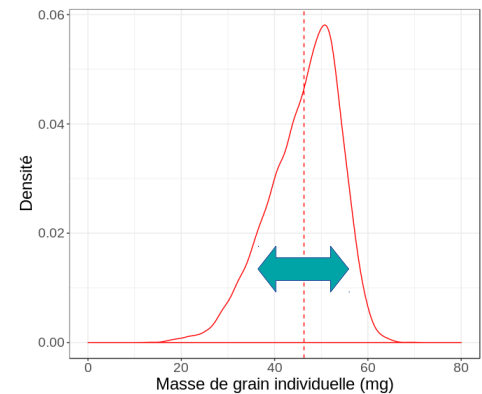
-Nombre de grains par épi

-Nombre de grains par m²

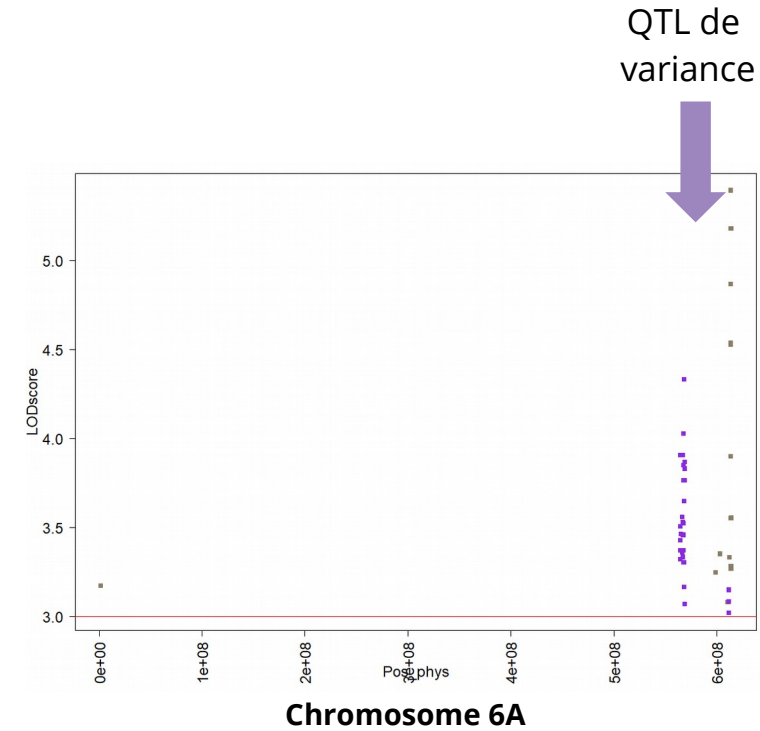
-PMG

-Rendement grain

-Masses individuelles de grains (1000 grains)



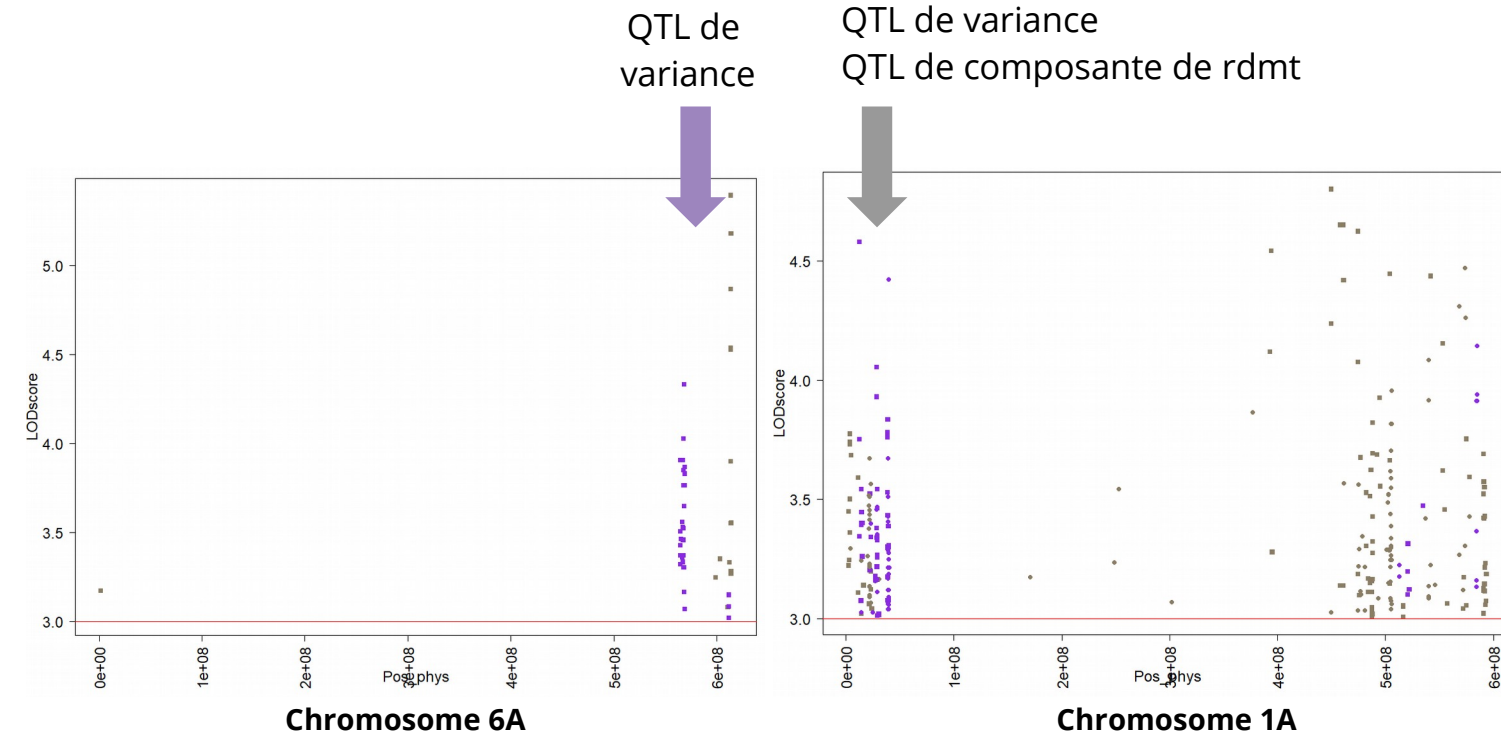
Déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



Beral et al., in press

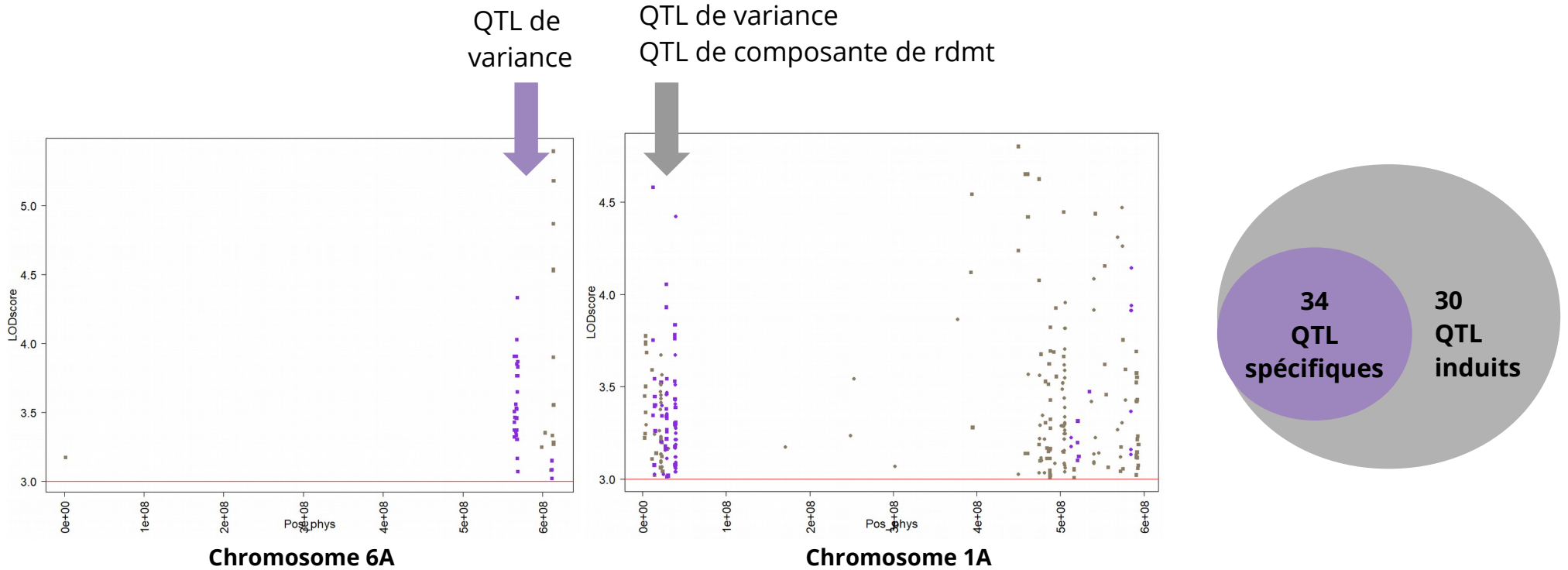
PLOS one

Déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



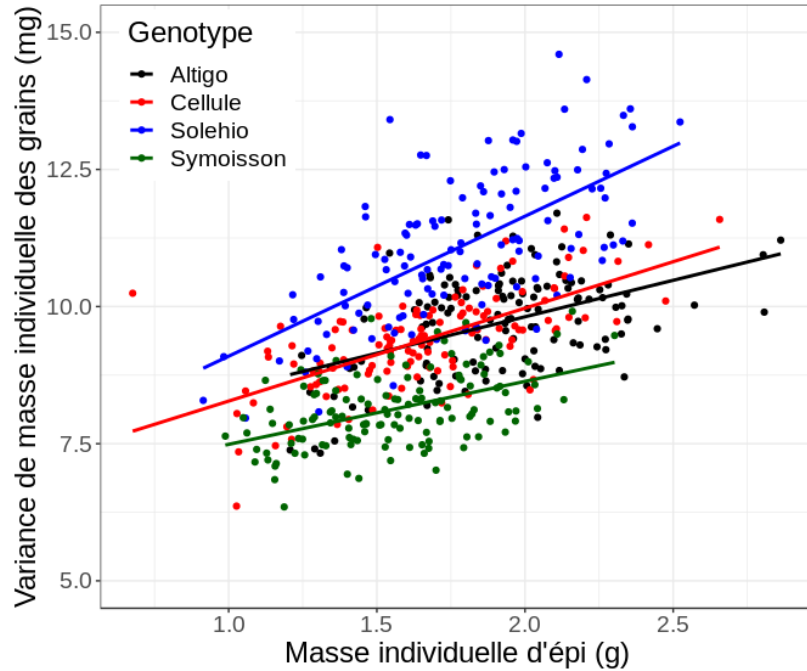
Beral et al., in press
PLOS one

Déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



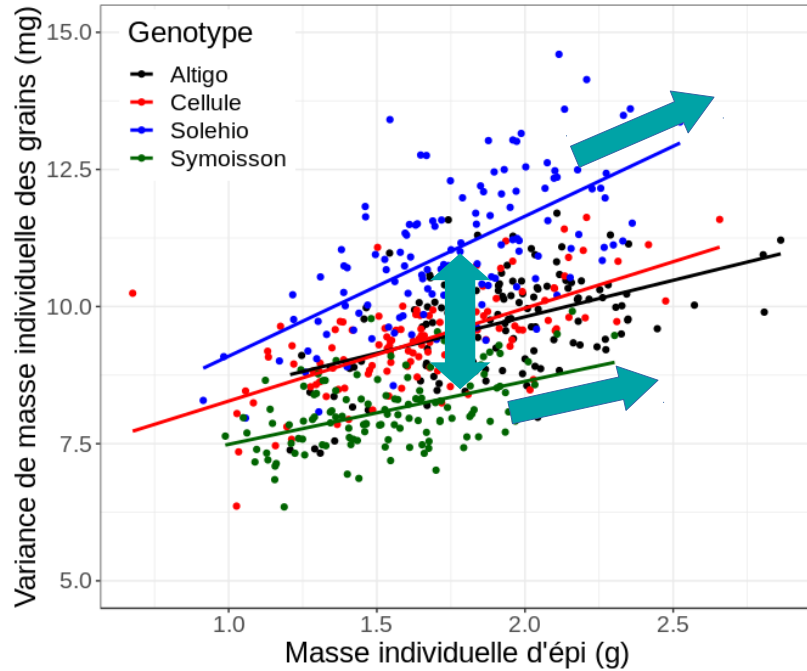
Beral et al., in press
PLOS one

Expression phénotypique du déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



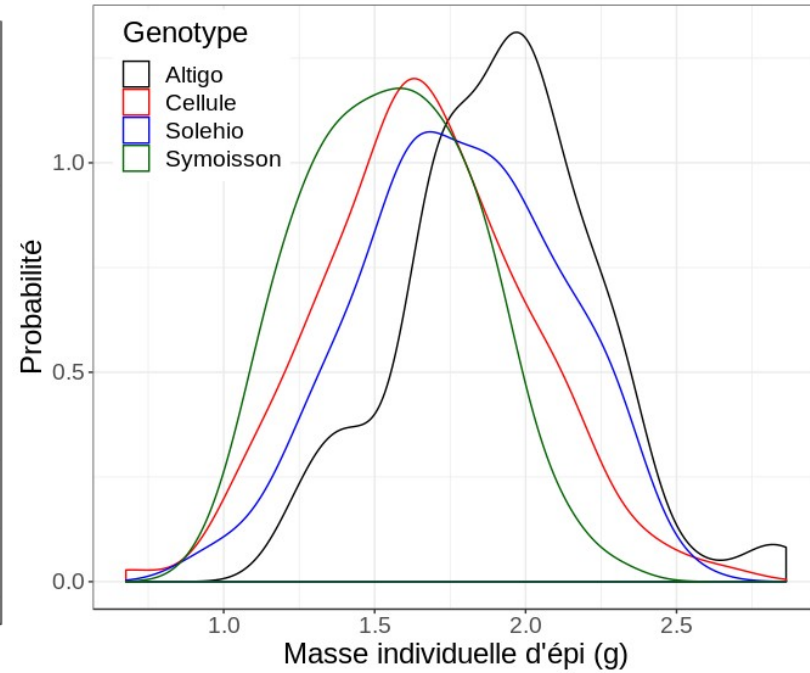
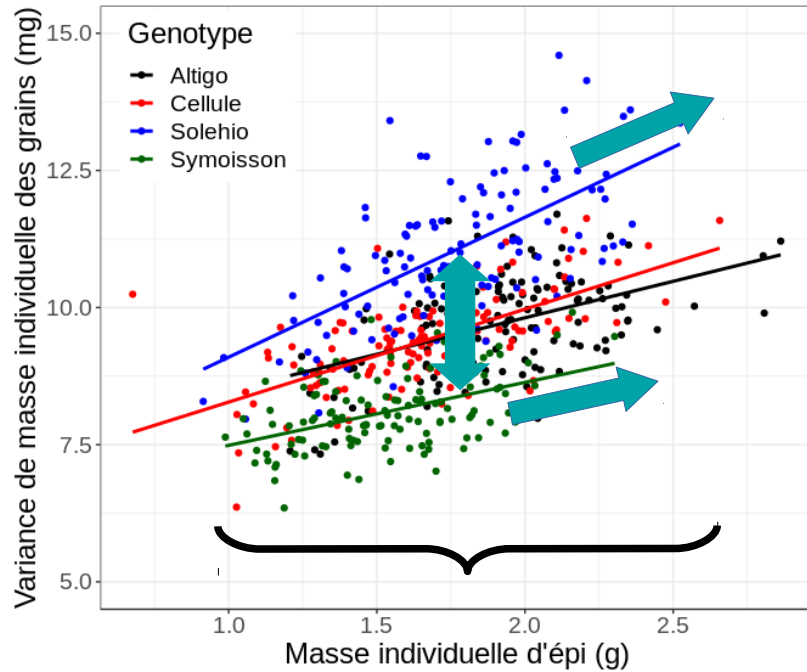
Beral et al., in prep

Expression phénotypique du déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



Beral et al., in prep

Expression phénotypique du déterminisme génétique de la variance des masses de grains individuels



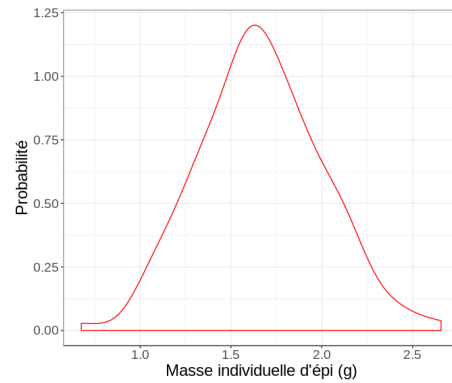
Beral et al., in prep

Vers des idéotypes de tolérance à des stress post-floraison sur la base de la variabilité des masses individuelles de grains



Mise en place du couvert

A floraison

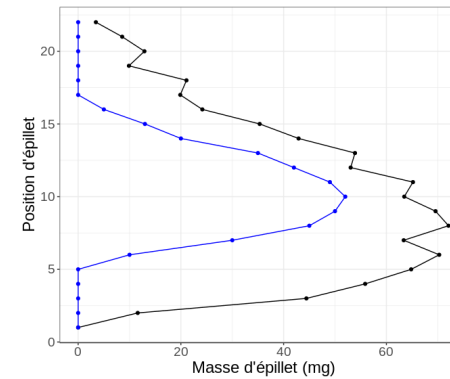
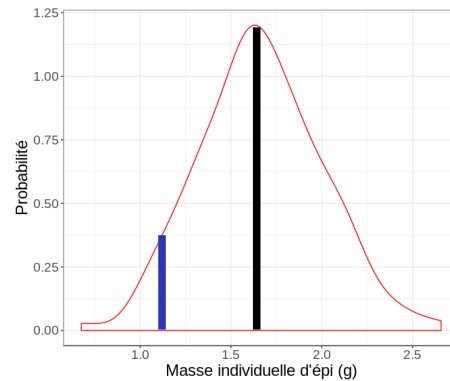


Vers des idéotypes de tolérance à des stress post-floraison sur la base de la variabilité des masses individuelles de grains



Mise en place du couvert

A floraison

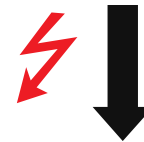
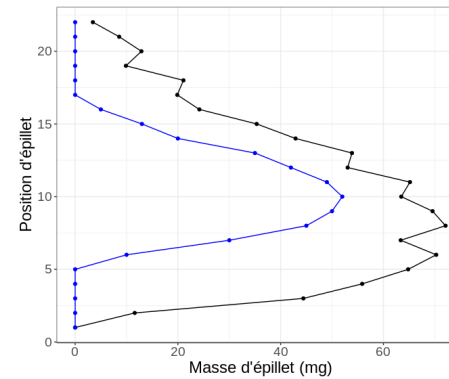
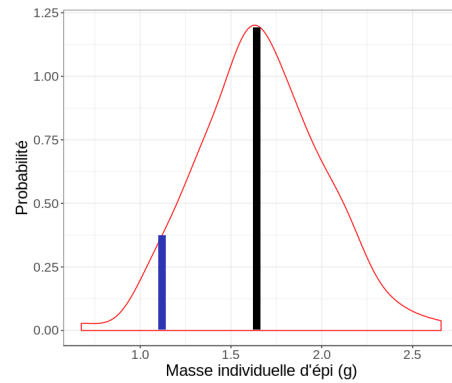


Vers des idéotypes de tolérance à des stress post-floraison sur la base de la variabilité des masses individuelles de grains



Mise en place du couvert

A floraison



PMG

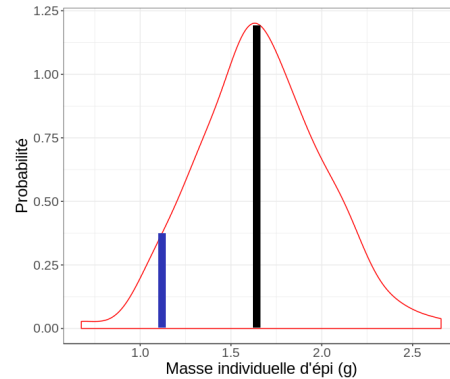
Vers des idéotypes de tolérance à des stress post-floraison sur la base de la variabilité des masses individuelles de grains



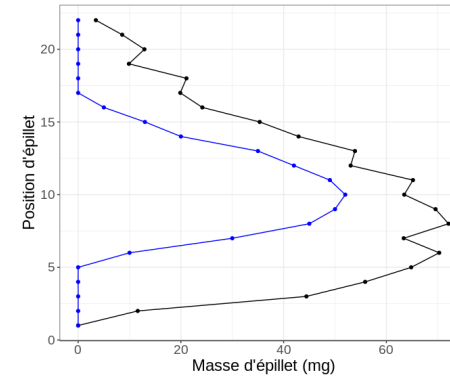
Mise en place du couvert

A floraison

↑
Stratégie
génétique de
mise en place
du couvert



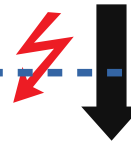
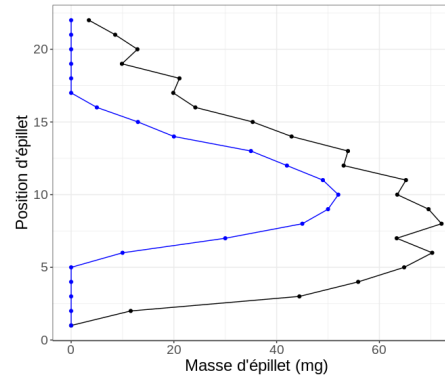
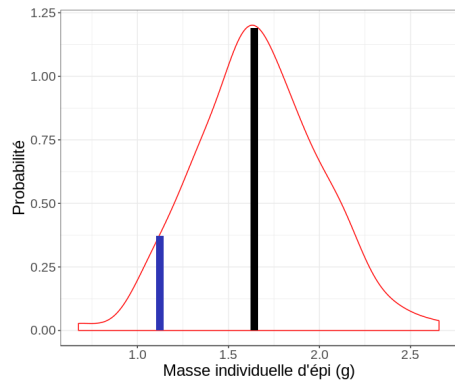
→
↑
Déterminisme
génétique de la
structure de
l'épi



⚡ ↓ ← Réponse
intrinsèque du
grain
PMG

Vers des idéotypes de tolérance à des stress post-floraison sur la base de la variabilité des masses individuelles de grains

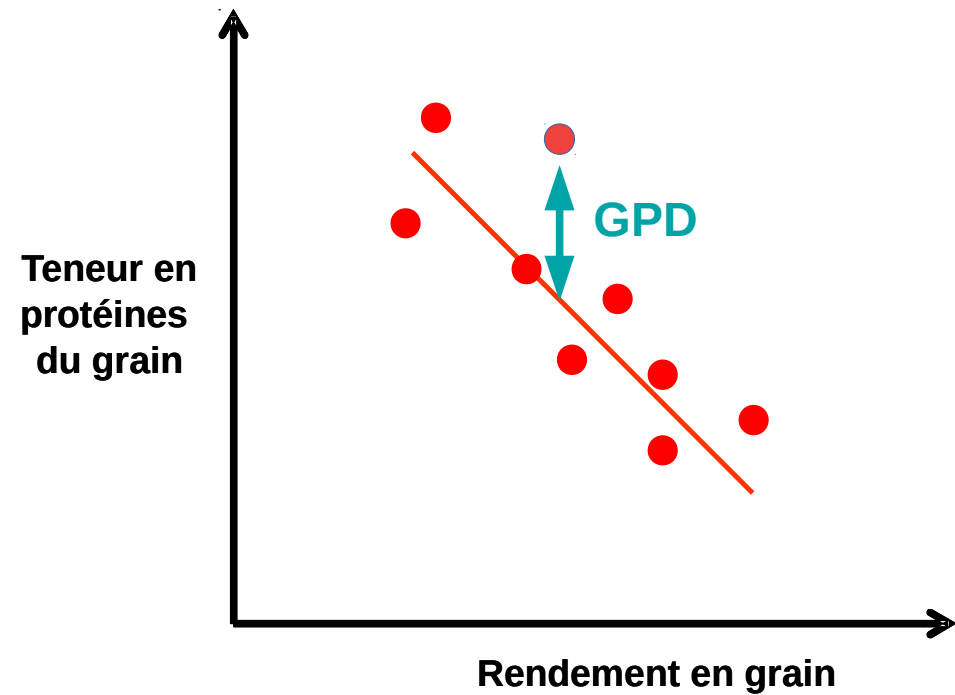
Modèle mécaniste



PMG

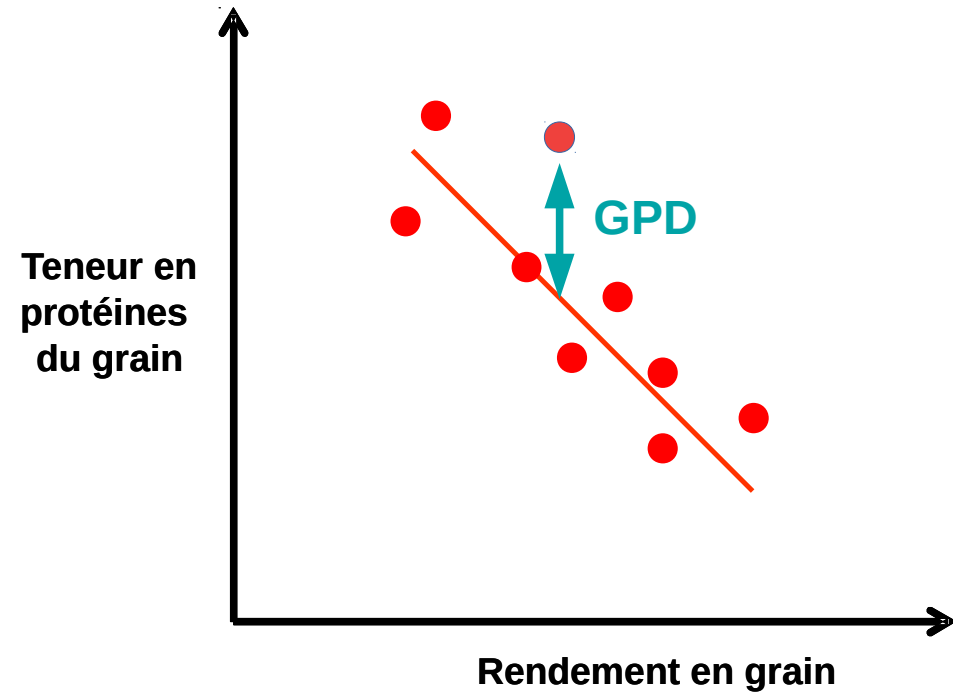
Pertinence de l'échelle « grain individuel » pour d'autres caractères agronomiques ?

A l'échelle de la parcelle

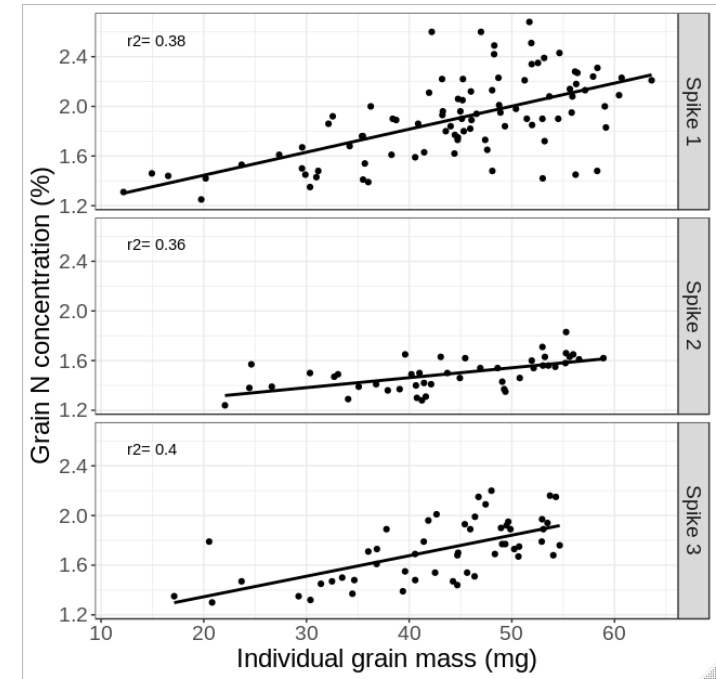


Pertinence de l'échelle « grain individuel » pour d'autres caractères agronomiques ?

A l'échelle de la parcelle



A l'échelle du grain individuel



Merci de votre attention

 Réagissez en direct avec #Phloeme2020 !



Phloème
29 - 30 janvier 2020
Cité des Sciences
& de l'Industrie - Paris

Organisé par :  ARVALIS
Institut du végétal

Membre de : 

Avec l'appui scientifique de :  INRA

Soutenu par :  syngenta  BLAVEN  CIRAD  INRAE

En partenariat avec :  B-BIOF  FRANS  hiphen  itk

Partenaires médias :  Agriculture  Yairm  R