

*Académie d'Agriculture de France - Médaille d'Argent Dufrenoy*  
*Section 1 : Productions végétales*

# **DÉTERMINISME GÉNÉTIQUE ET ÉCOPHYSIOLOGIQUE DE LA VARIABILITÉ DES MASSES DE GRAINS INDIVIDUELS CHEZ LE BLÉ TENDRE**

*Sélectionner pour la moyenne ou sélectionner pour la variance ?*

*Vers de nouveaux caractères cibles pour améliorer la tolérance aux stress abiotiques*

**Aurore BERAL**

*Directeur et encadrants :*

Jacques Le Gouis

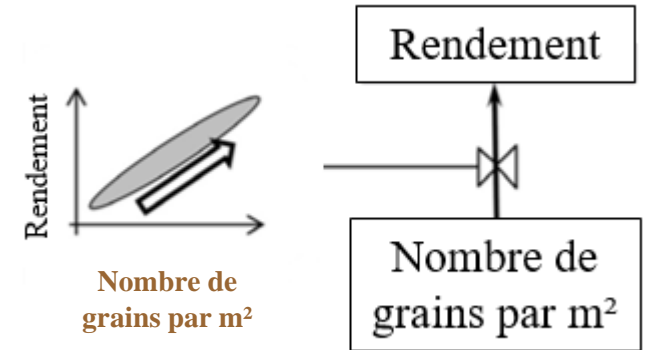
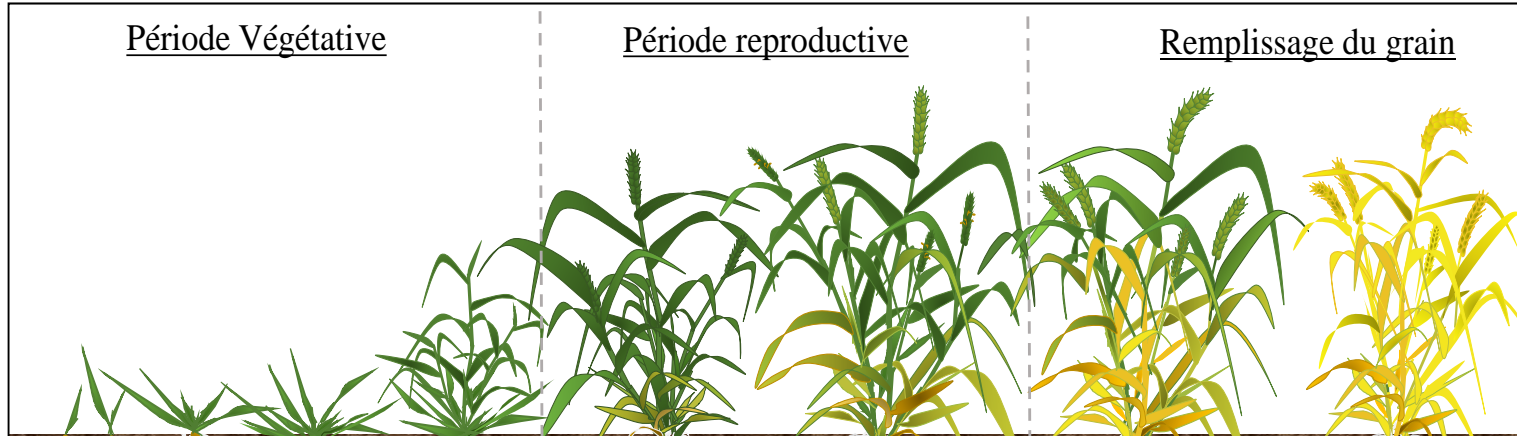
Vincent Allard

Christine Girousse

*Ecole doctorale:*

# LA SÉLECTION CHEZ LE BLÉ TENDRE : UNE AUGMENTATION DU NOMBRE DE GRAINS PAR M<sup>2</sup>

$$\text{Rendement} = \text{Nombre d'épis par m}^2 * \text{Nombre de grains par épi} * \text{PMG}$$



Nombre d'épis par m<sup>2</sup>

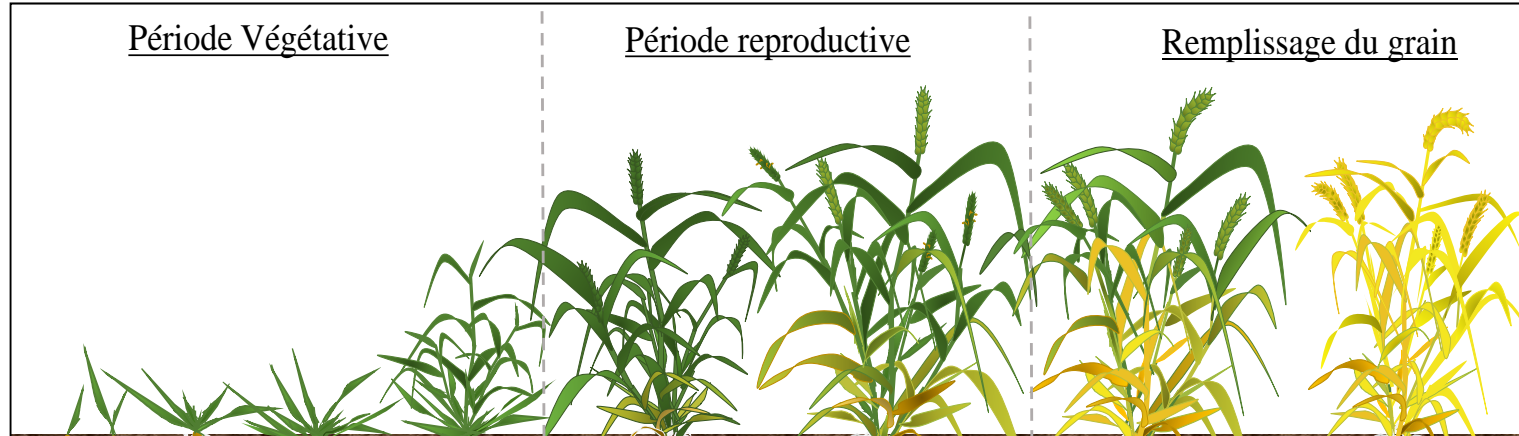
Nombre de grains par épi

Nombre de grains par m<sup>2</sup>

Poids de Mille Grains (PMG)

# LE PMG, UNE CIBLE PERTINENTE DE LA SÉLECTION VARIÉTALE EN CONDITION DE STRESS ABIOTIQUES POST-FLORAISON ?

$$\text{Rendement} = \text{Nombre d'épis par m}^2 * \text{Nombre de grains par épi} * \text{PMG}$$



Semis et levée

Floraison

Maturité

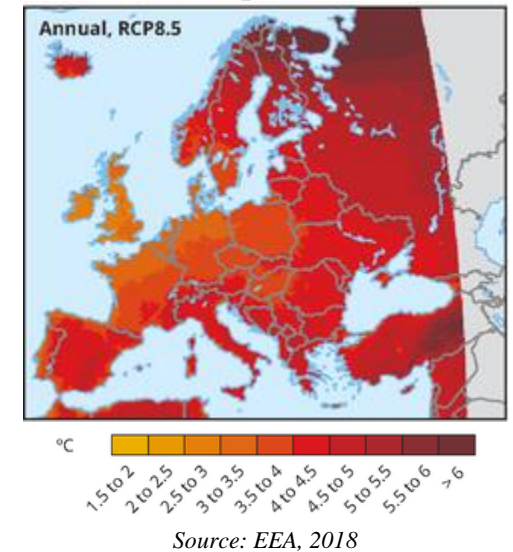
Nombre d'épis par m<sup>2</sup>

Nombre de grains par épi

Nombre de grains par m<sup>2</sup>

Poids de Mille Grains (PMG)

Evolution estimée des températures annuelles sur la période 2071-2100

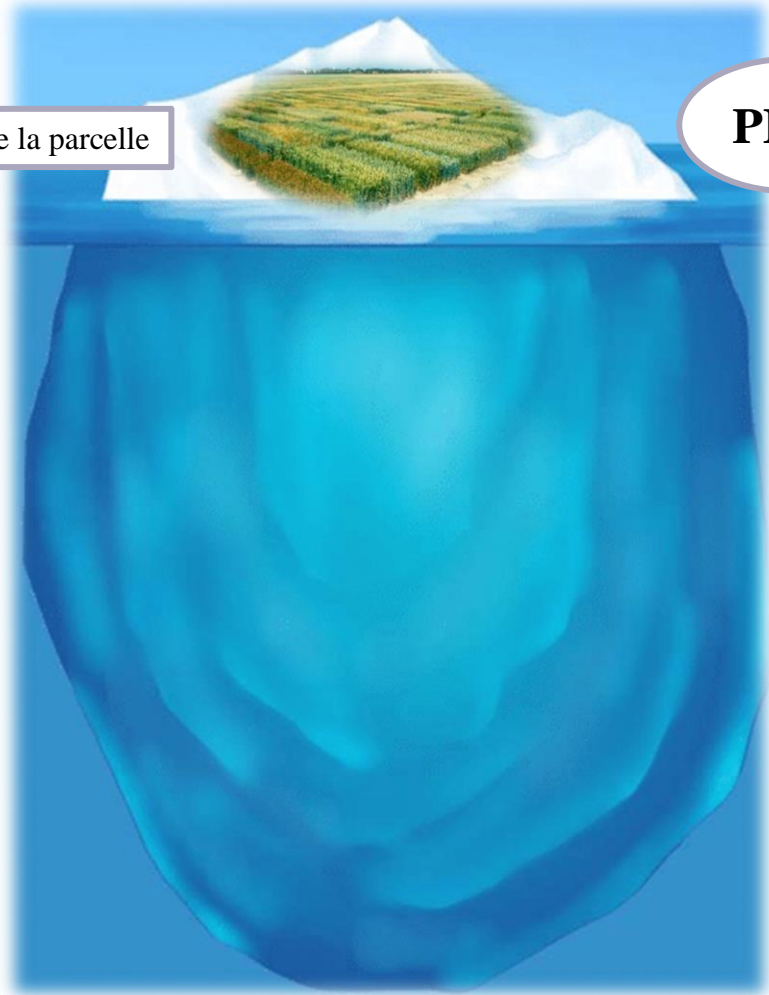


→ Importance du PMG pour améliorer le rendement dans des environnements caractérisés par une forte occurrence de stress abiotiques post-floraison

# LA FACE CACHÉE DU PMG : UNE IMPORTANTE VARIABILITÉ DE MASSES DE GRAINS INDIVIDUELS QUI RESTE IGNORÉE



Echelle de la parcelle



**PMG**

Entre géotypes



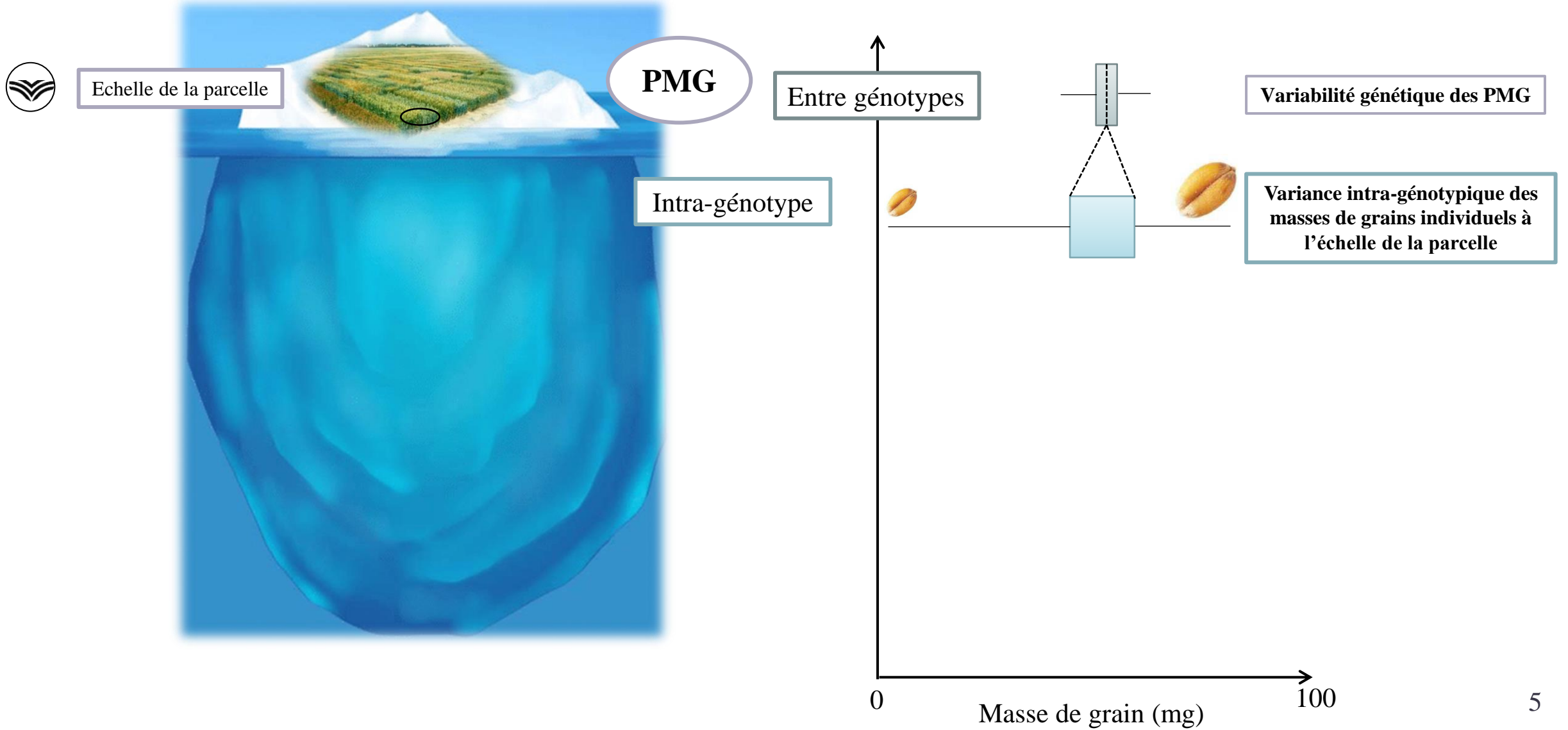
Variabilité génétique des PMG

0

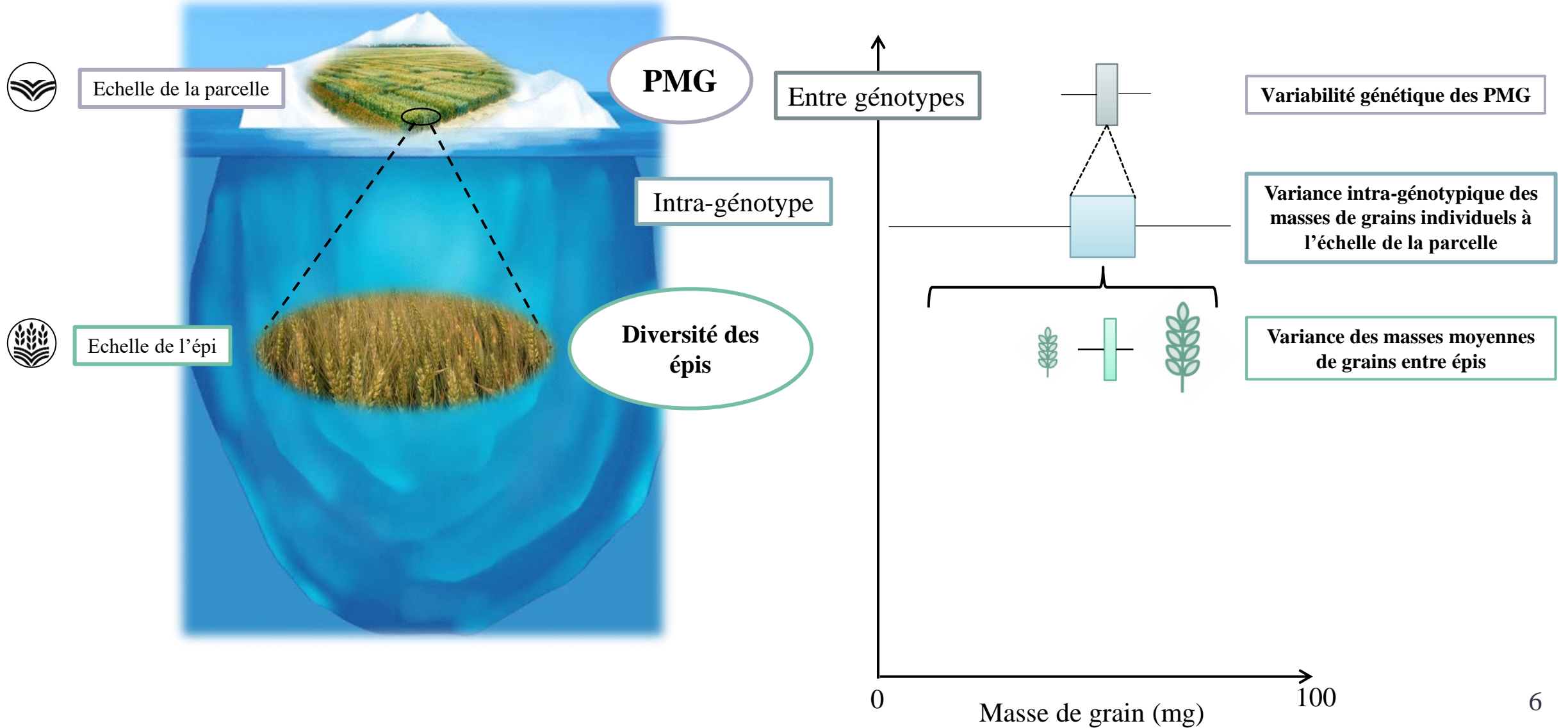
Masse de grain (mg)

100

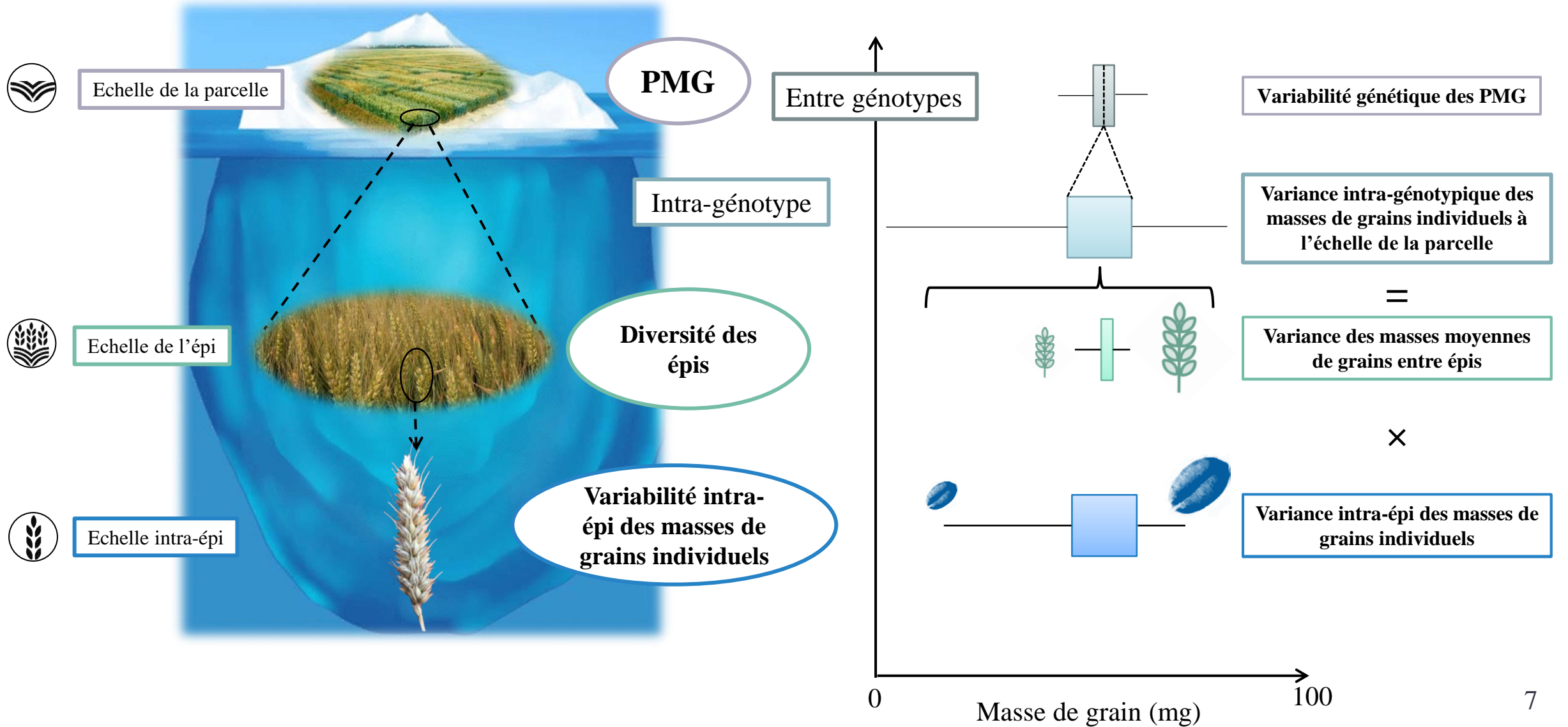
# LA FACE CACHÉE DU PMG : UNE IMPORTANTE VARIABILITÉ DE MASSES DE GRAINS INDIVIDUELS QUI RESTE IGNORÉE



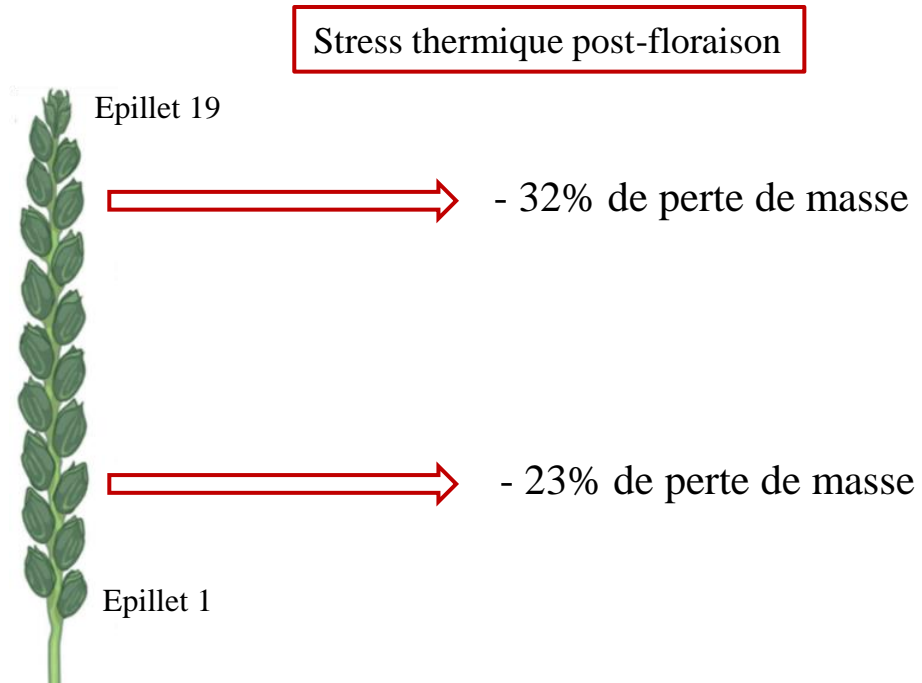
# LA FACE CACHÉE DU PMG : UNE IMPORTANTE VARIABILITÉ DE MASSES DE GRAINS INDIVIDUELS QUI RESTE IGNORÉE



# LA FACE CACHÉE DU PMG : UNE IMPORTANTE VARIABILITÉ DE MASSES DE GRAINS INDIVIDUELS QUI RESTE IGNORÉE

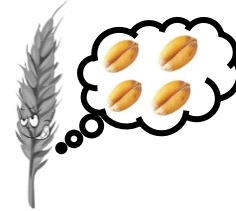
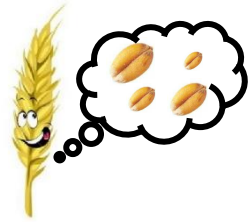


# EFFET D'UN STRESS THERMIQUE POST-FLORAISON SUR DES GRAINS INDIVIDUELS



Source: Adapté de Tashiro et Wardlaw, 1990.





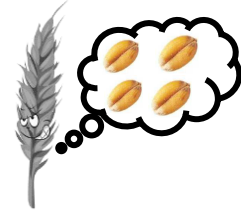
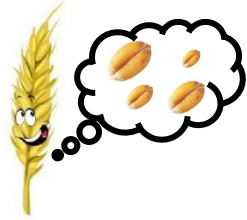
?



?

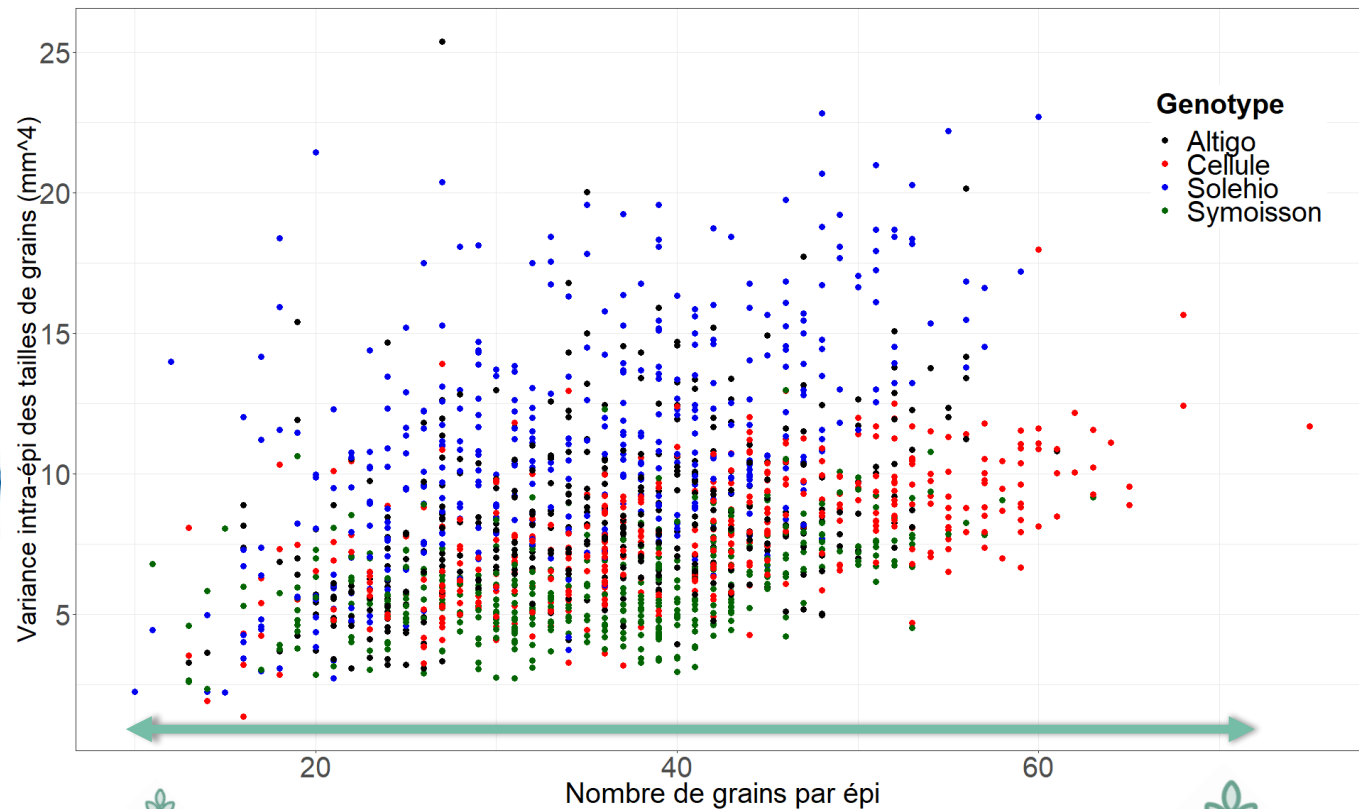
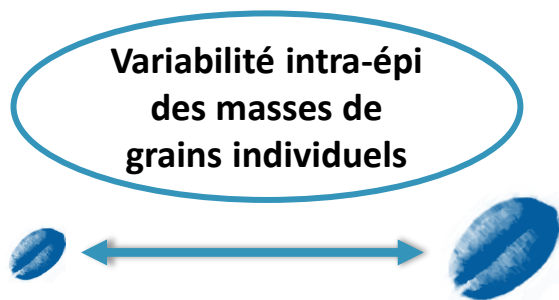
Stress thermique post-floraison

Est-ce que des génotypes de blé avec des différences de variabilité de masses de grains individuels ont des réponses différentielles aux stress thermiques post-floraison ?

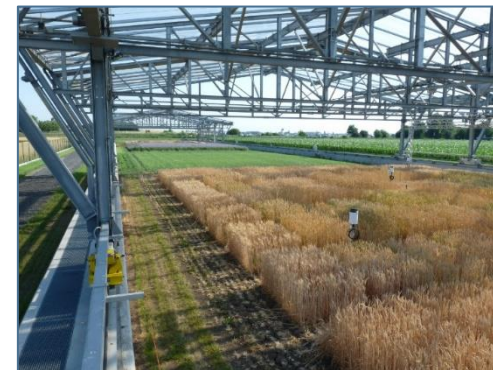


- 1 Est-ce que les génotypes ont des variabilités de masses de grains individuels différentes et pourquoi ?
- 2 Est-ce que les grains individuels ont des réponses spécifiques à un stress thermique post-floraison ?
- 3 Est-ce que les génotypes avec des variabilités de masses de grains individuels différentes ont des tolérances différentes à un stress thermique post-floraison ?

1 Est-ce que les géotypes ont des variabilités de masses de grains individuels différentes et pourquoi ?

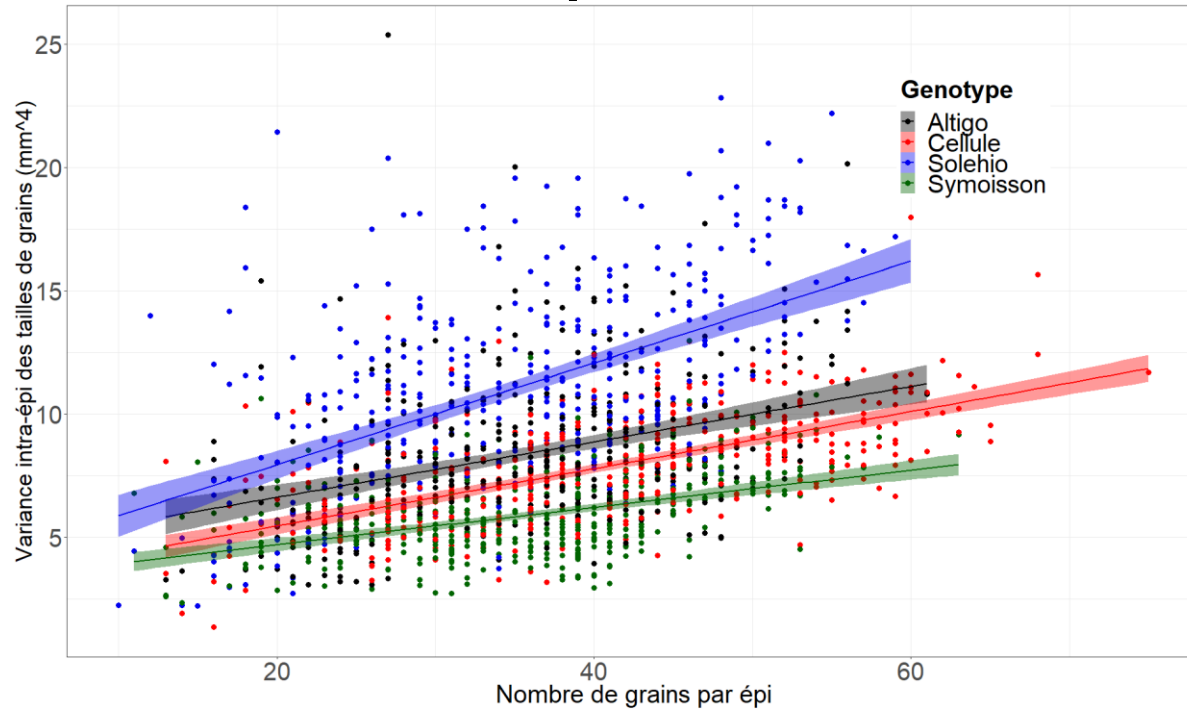


Diversité des  
épis du  
couvert



Plateforme Pheno3C

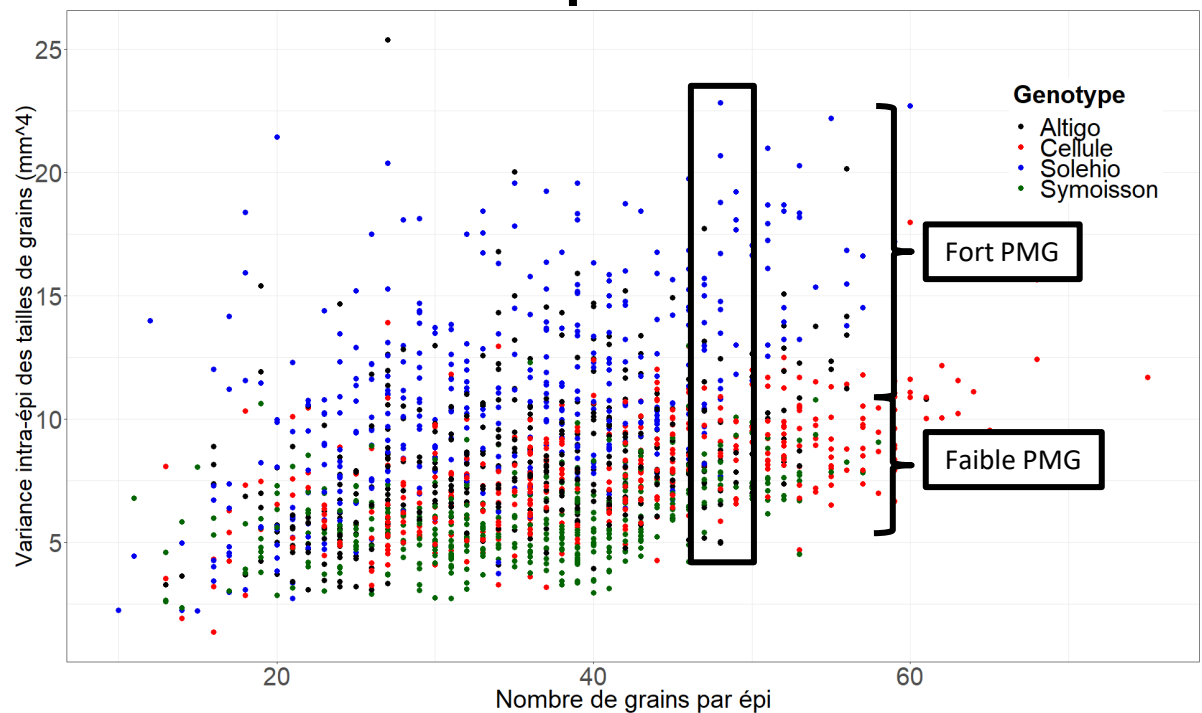
1 Est-ce que les génotypes ont des variabilités de masses de grains individuels différentes et pourquoi ?



Relations positives entre le nombre de grains par épi et la variabilité intra-épi des masses de grains individuels

Déterminisme génétique lié aux composantes de rendement...

1 Est-ce que les géotypes ont des variabilités de masses de grains individuels différentes et pourquoi ?

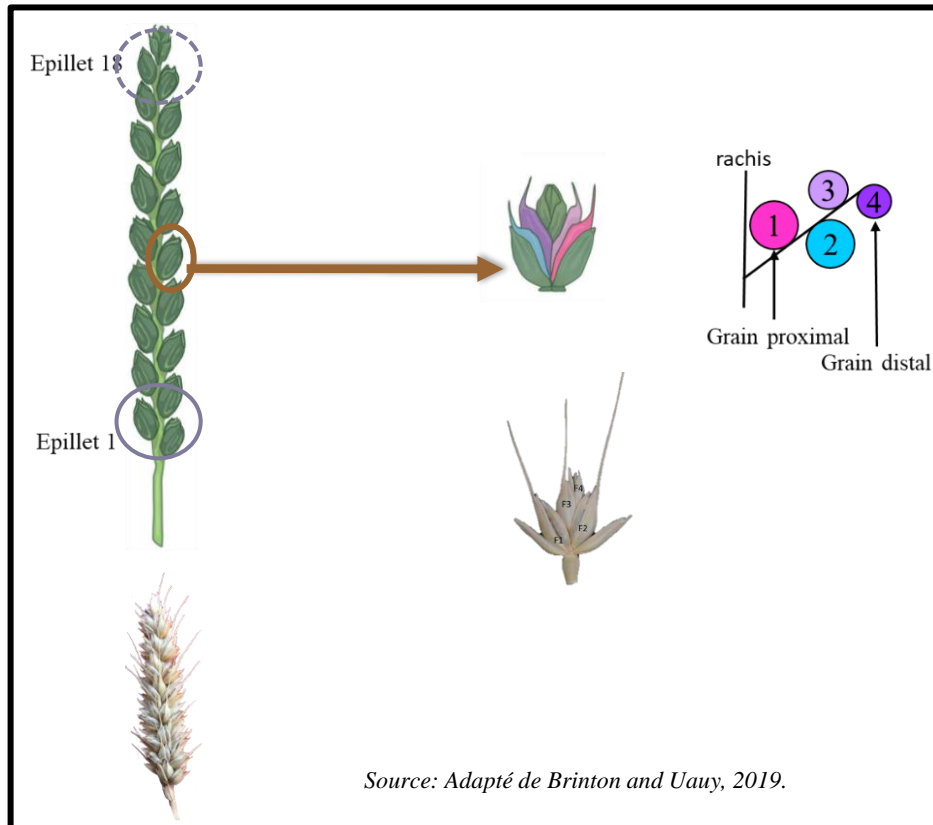


← Différences de variance intra-épi entre géotypes indépendantes des différences de nombre de grains par épi

Déterminisme génétique lié aux composantes de rendement...

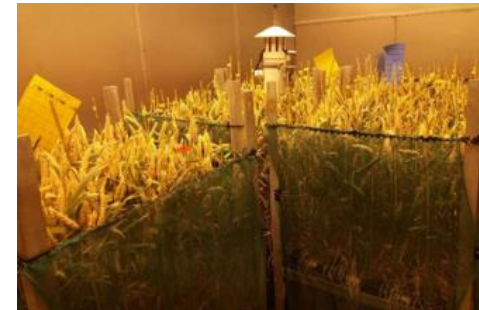
... et déterminisme génétique indépendant !

2 Est-ce que les grains individuels ont des réponses spécifiques à un stress thermique post-floraison ?



**Perte de masse de chaque grain individuel en fonction:**

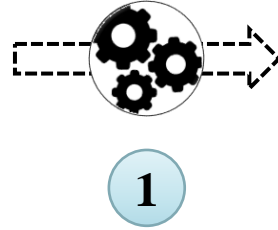
- De sa masse
- De sa position au sein de l'épi



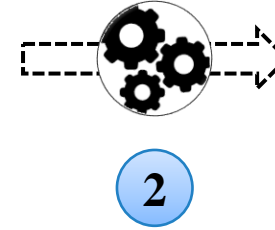
3 Est-ce que les génotypes avec des variabilités de masses de grains individuels différentes ont des tolérances différentes à un stress thermique post-floraison ?

**Deux génotypes:**

- Nombre de grains par m<sup>2</sup> et PMG identiques
- Variabilités des masses de grains individuels différentes



**Simulation pour chaque génotype  
des masses de grains individuels**



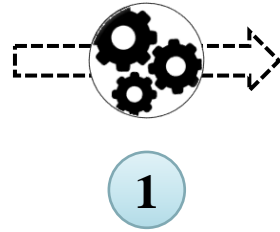
**Perte de masse de chaque grain  
individuel en fonction:**

- De sa masse
- De sa position au sein de l'épi

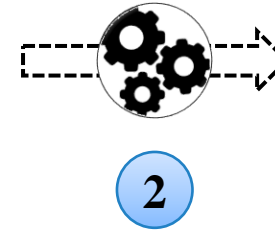
### 3 Est-ce que les génotypes avec des variabilités de masses de grains individuels différentes ont des tolérances différentes à un stress thermique post-floraison ?

#### Deux génotypes:

- Nombre de grains par m<sup>2</sup> et PMG identiques
- Variabilités des masses de grains individuels différentes

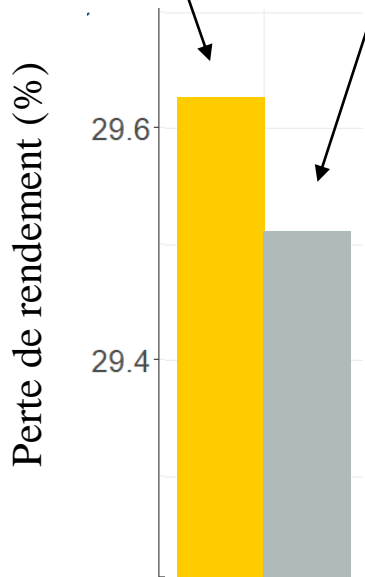


Simulation pour chaque génotype des masses de grains individuels



Perte de masse de chaque grain individuel en fonction:

- De sa masse
- De sa position au sein de l'épi

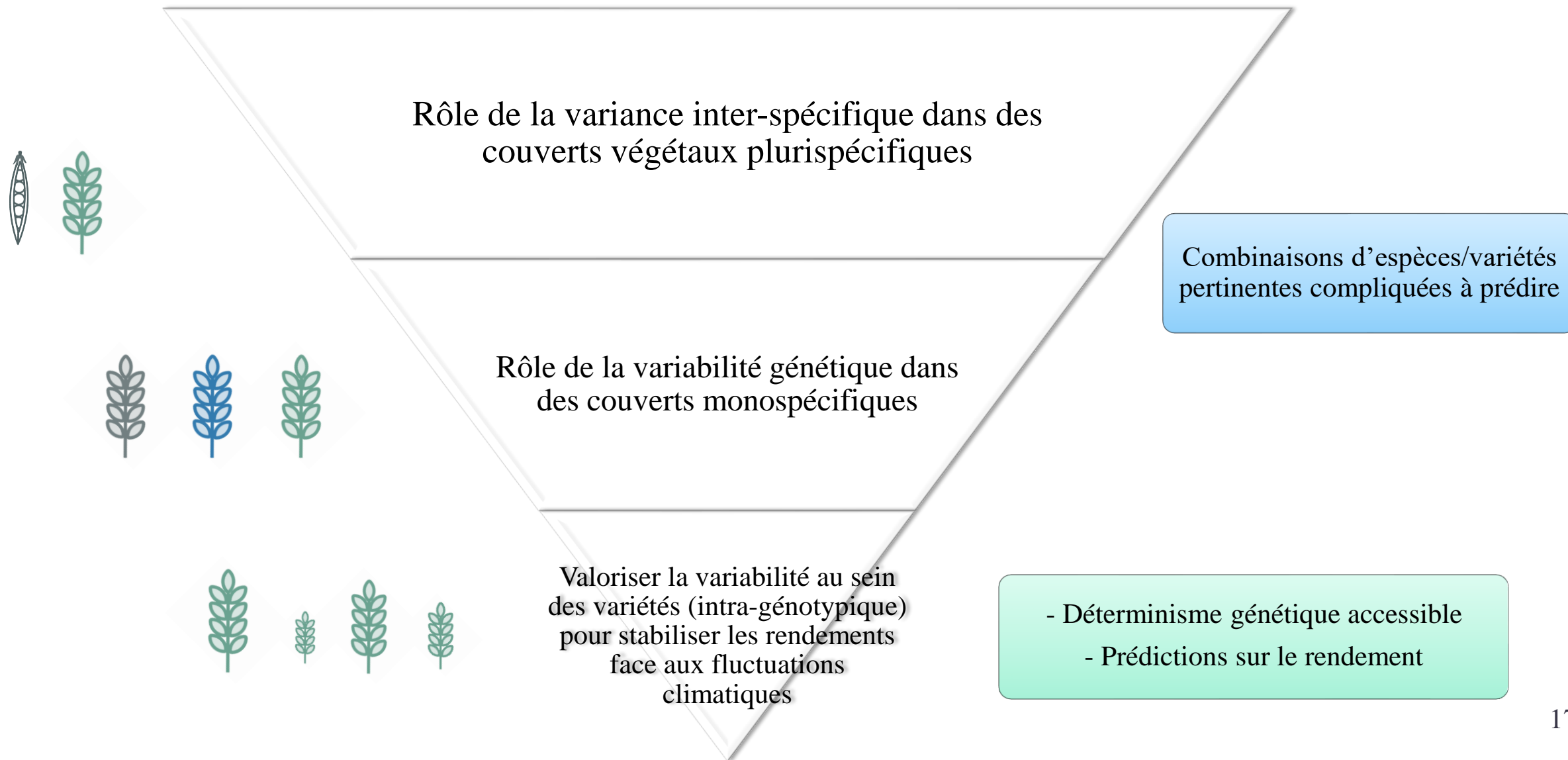


- Une variabilité élevée entraîne une perte plus importante de rendement
  - Effet faible de la variabilité sur les pertes de rendement

→ La variabilité des masses de grains individuels n'est pas une source de tolérance aux stress thermiques post-floraison



# UNE PREUVE DE CONCEPT: Y-A-T-IL UN INTÉRÊT À VALORISER LA VARIABILITÉ DES CARACTÈRES AU SEIN DES VARIÉTÉS POUR LA STABILITÉ DES RENDEMENTS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?



## ET MAINTENANT ?

### **Chargée de projets de recherche en génétique quantitative:**

- Méthodologies de l'évaluation variétale
- Amélioration des schémas de sélection
- Gestion de la diversité génétique
- Accompagnement des sélectionneurs



# MERCI DE VOTRE ATTENTION !



## Centre de Clermont-Ferrand:

Jacques Le Gouis

Vincent Allard

Christine Girousse

Renaud Rincant

Wa Ngo

David Cormier

Boris Adam

Christophe Lecarpentier

Amélie Bresson



## ETSEA-Universitat de Lleida:

Gustavo Slafer

## Membres du jury:

Delphine Moreau

Jérôme Enjalbert

Ludovic Bonhomme

Delphine Luquet

Céline Richard-Molard

## Membres du comité de thèse:

Denis Vile

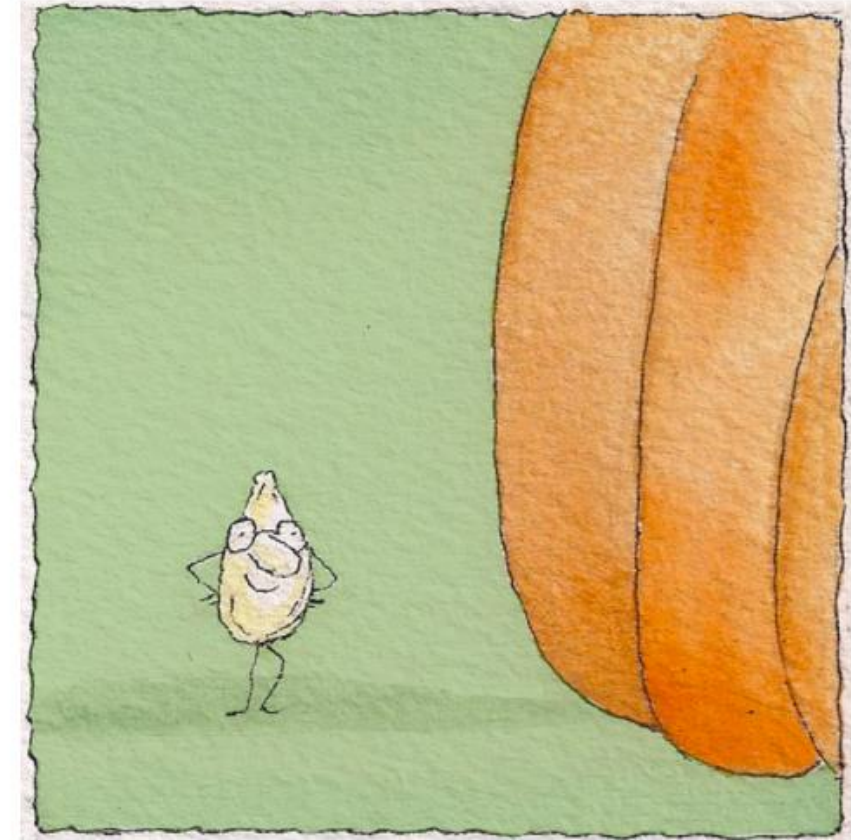
Pierre Roumet

Jacques David

Nicolas Heslot

Bruno Andrieu

## *Seed Size Often Matters*



Victoria Roberts (The New York Times)