

REGATE - Diversité génétique des populations et variétés à gazon de ray-grass anglais et fétuque élevée pour leur Réponse Germinative à la Température



Centre Nouvelle-Aquitaine-Poitiers



ACVF





Contexte

- Travaux antérieurs de l'Unité INRA P3F de Lusignan montrant une variabilité génétique de la réponse du taux de germination à la température (thèse Lina Ahmed)
- Variabilité potentiellement valorisable pour l'amélioration des graminées fourragères et gazon?

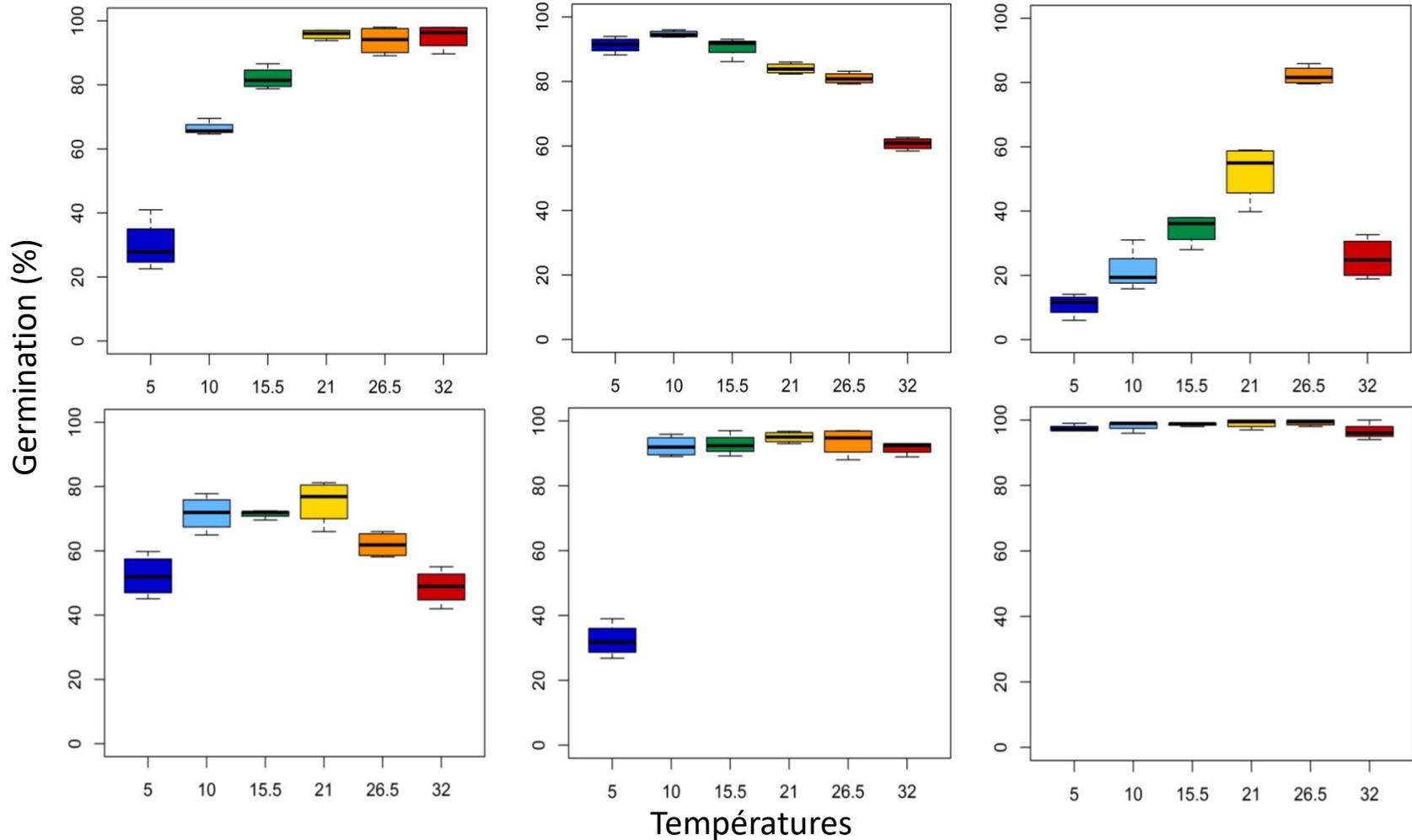


Diversité de la réponse germinative à la température de lots de semences de ray-grass anglais

- **Populations naturelles:** échantillons ressources génétiques + ou – anciens

- **Variétés:** lots commerciaux récents

-> 373 lots différents, germination à température constante de 5 à 32°C

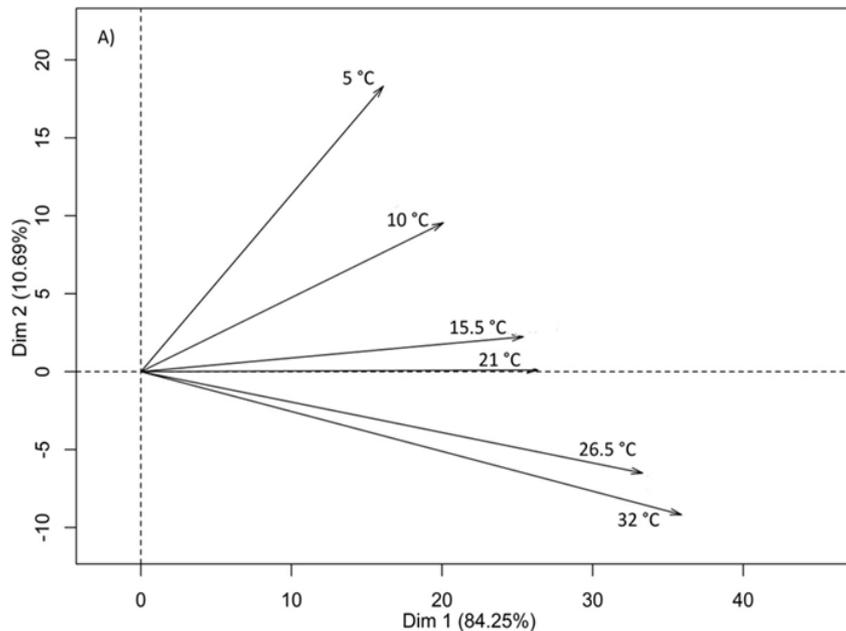


Diversité de la réponse germinative à la température de lots de semences de ray-grass anglais

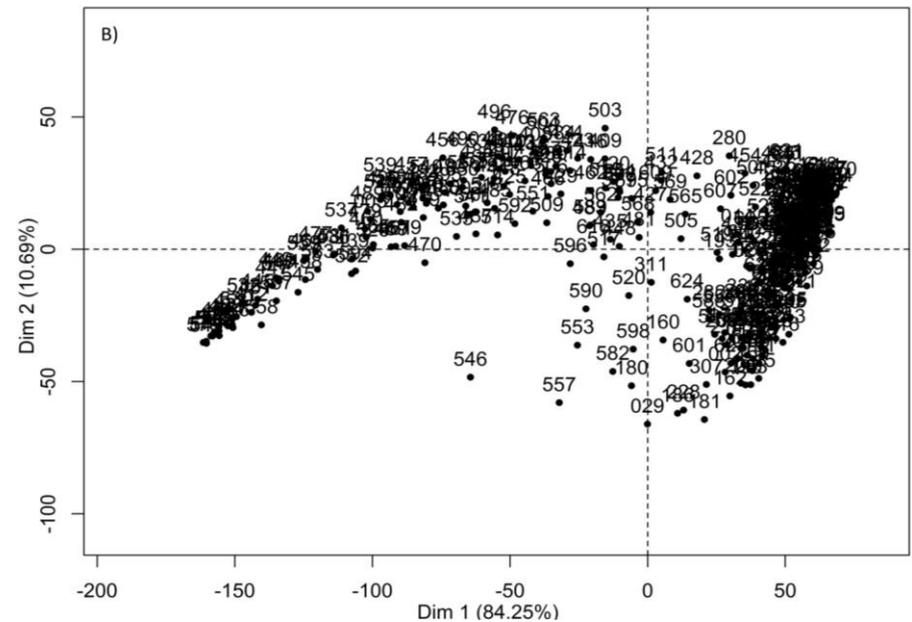
- **Populations naturelles:** échantillons ressources génétiques + ou – anciens
- **Variétés:** lots commerciaux récents

Analyse en composantes principales

Température de germination



Lots de semence



1^{ère} composante principale: taux de germination à température optimale (20-25°C)

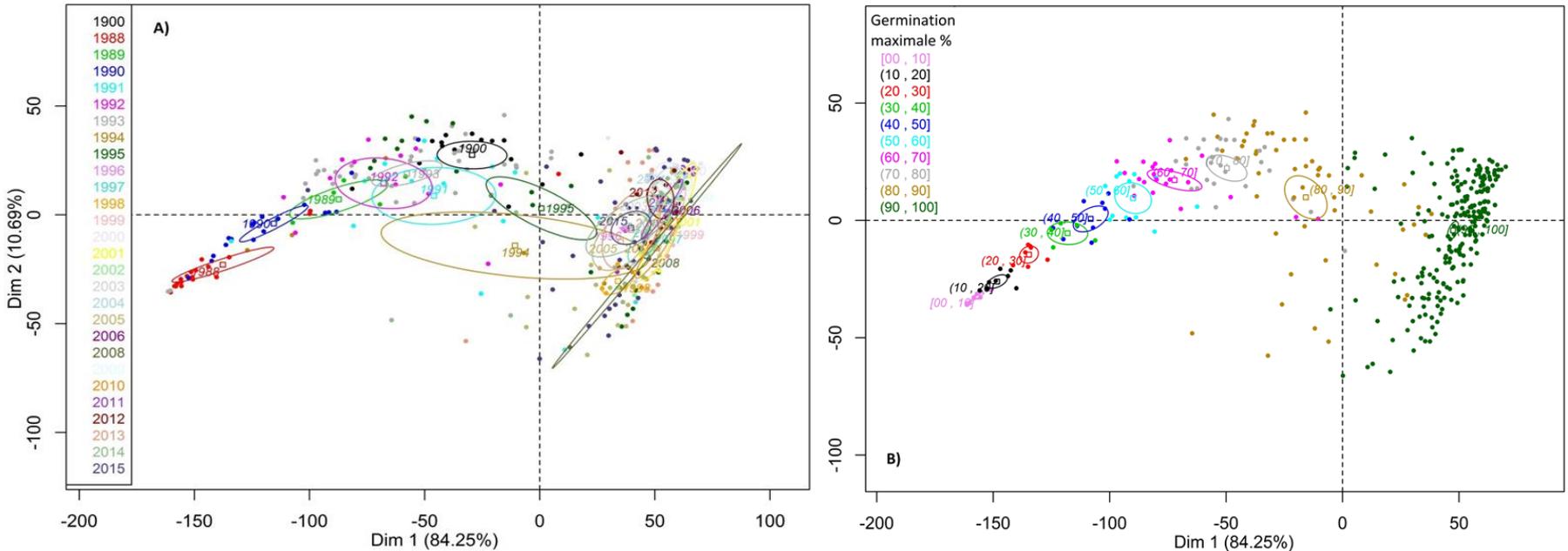
2^{ème} composante principale: taux de germination à basse température (5-10°C)



Diversité de la réponse germinative à la température de lots de semences de ray-grass anglais

- **Populations naturelles:** échantillons ressources génétiques + ou – anciens
- **Variétés:** lots commerciaux récents

Analyse en composantes principales



→ **Lots récents:** % germination élevé à température optimale, variabilité aux températures extrêmes

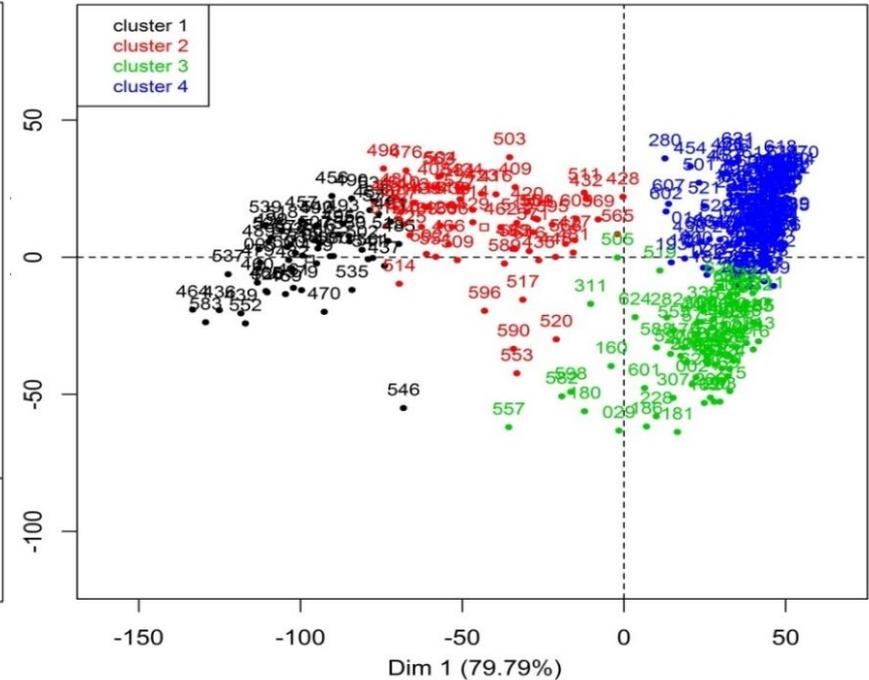
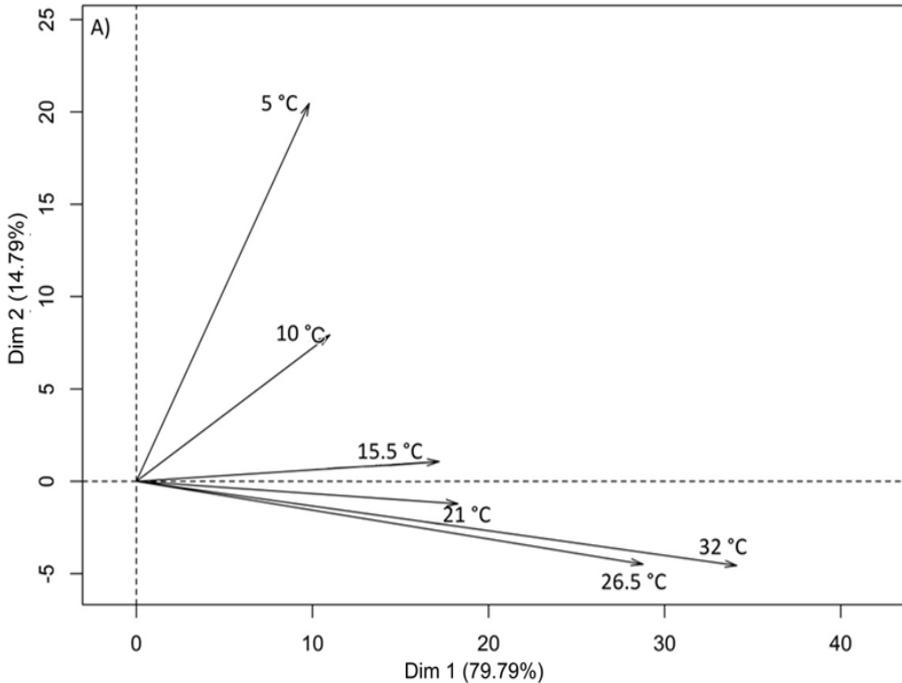
→ **Lots anciens:** % germination variable à température optimale et plus encore aux températures extrêmes



Diversité de la réponse germinative à la température de lots de semences de ray-grass anglais

- **Populations naturelles:** échantillons ressources génétiques + ou – anciens
- **Variétés:** lots commerciaux récents

Classification des lots de semence sur la base de l'analyse en composantes principales

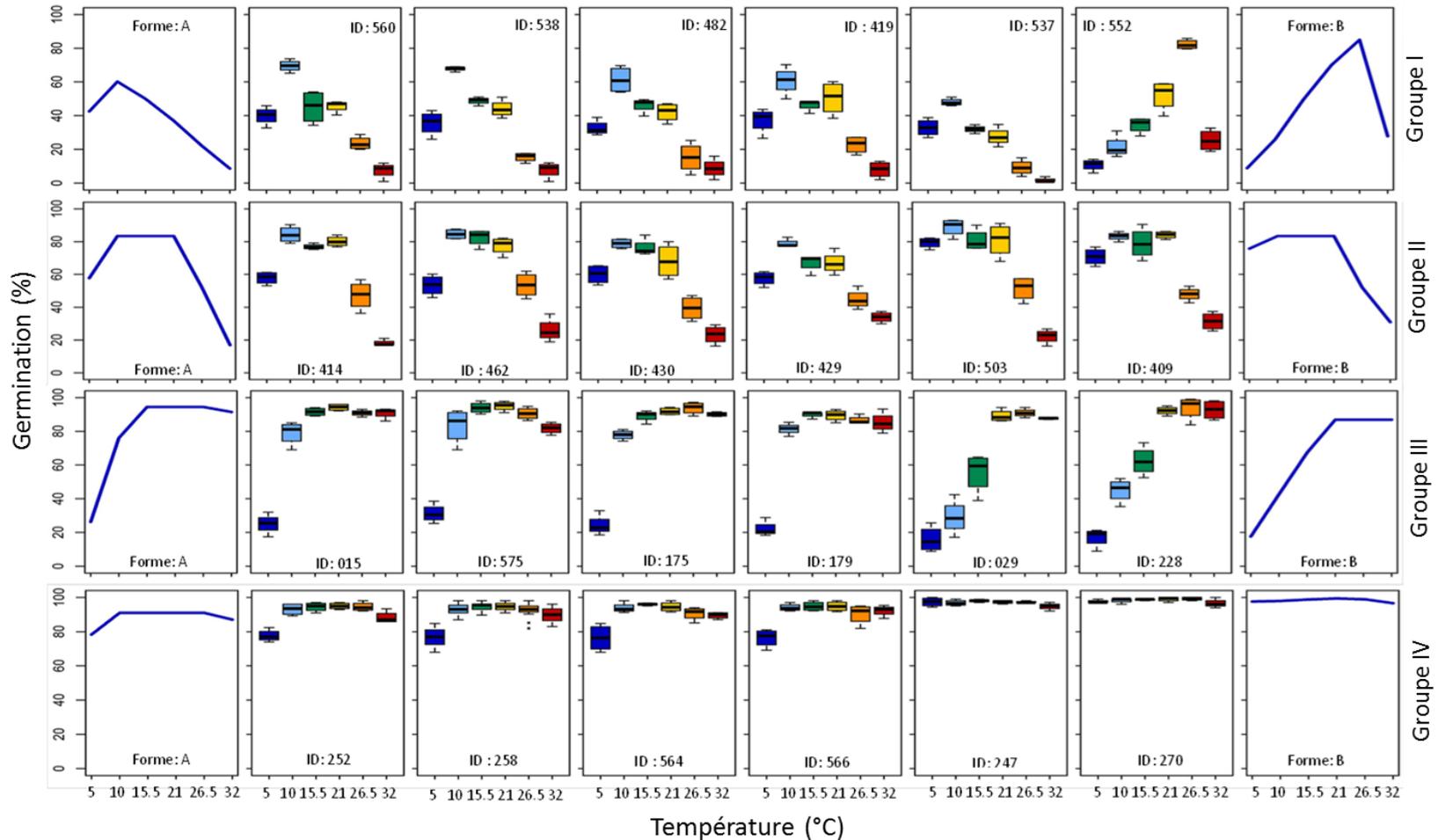


- Deux clusters lots récents
- Deux clusters lots anciens



Diversité de la réponse germinative à la température de lots de semences de ray-grass anglais

Classification des lots de semence sur la base de l'analyse en composantes principales



Exemples et courbes de tendance de la réponse de la capacité germinative de lots de ray-grass anglais en fonction de la température

Diversité de la réponse germinative à la température de lots de semences de ray-grass anglais - Conclusion

→ Fort effet de l'âge des semences sur la capacité germinative

- Effet plus marqué aux températures extrêmes qu'à la température optimale

→ Variabilité génétique de la capacité germinative aux températures extrêmes mise en évidence sur lots récents

- importante pour germination à température basse (5 – 10°C)
 - ✓ *variabilité surtout pour populations naturelles*
 - ✓ *bonne capacité germinative pour toutes les variétés testées*

- faible (négligeable?) pour germination à température élevée (32°C)

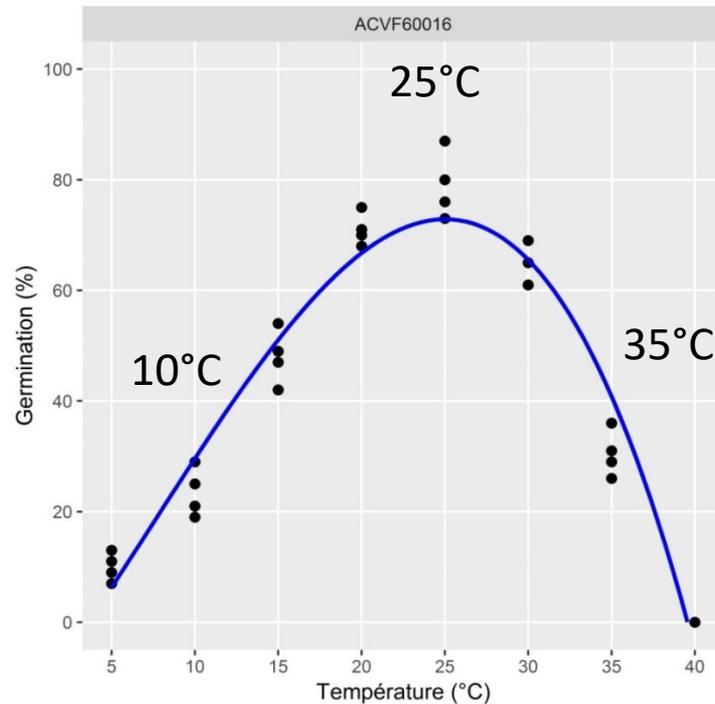
→ Résultats similaires sur fétuque élevée

→ Question: *Quel est le déterminisme génétique de la réponse germinative aux températures extrêmes (en particulier aux basses températures)?*



Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes

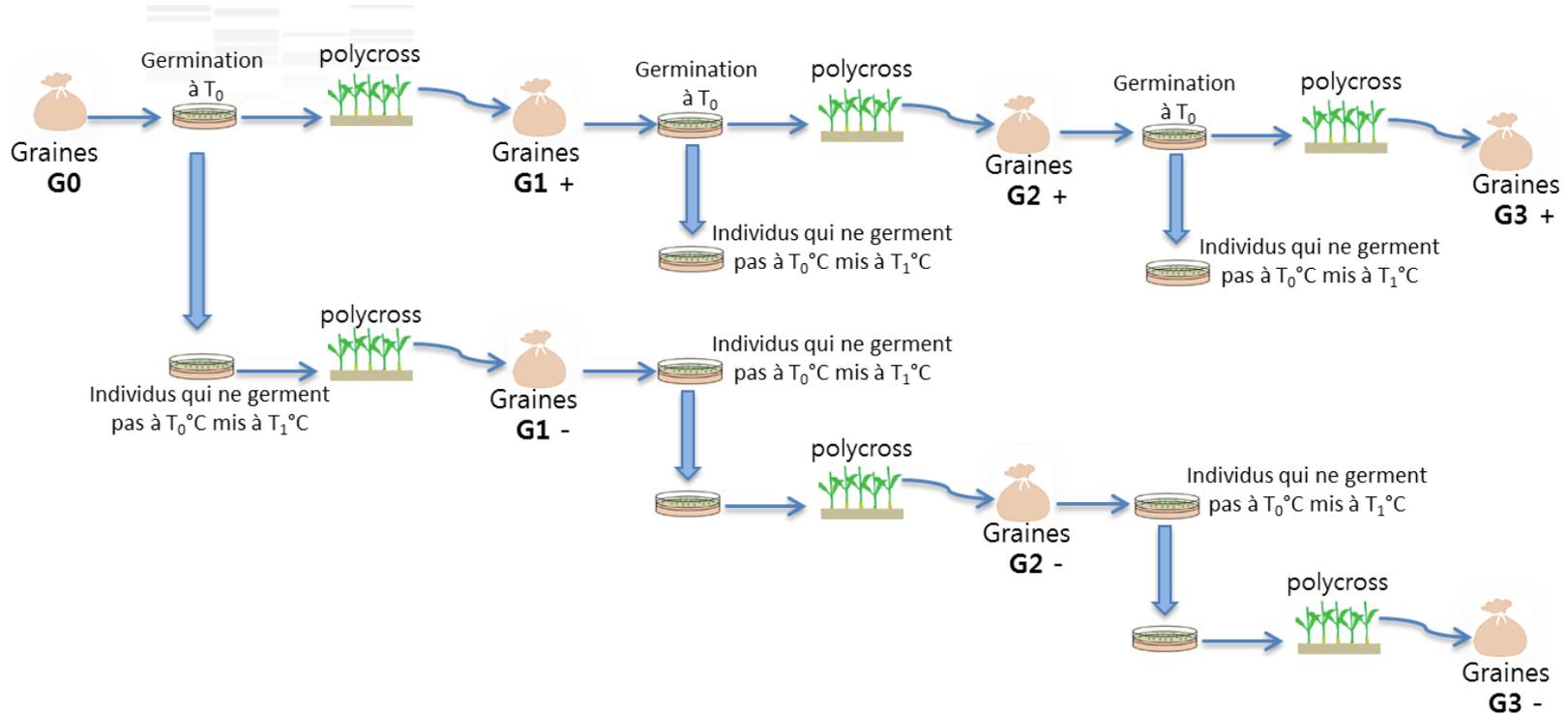
Population ACVF60016 de ray-grass anglais



10 et 35 °C = Températures défavorables et 25 °C = Température optimale



Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes (10°C et 32°C)



→ Sélection divergente sur la capacité à germer à T_0 (température extrême) et T_1 (température optimale)

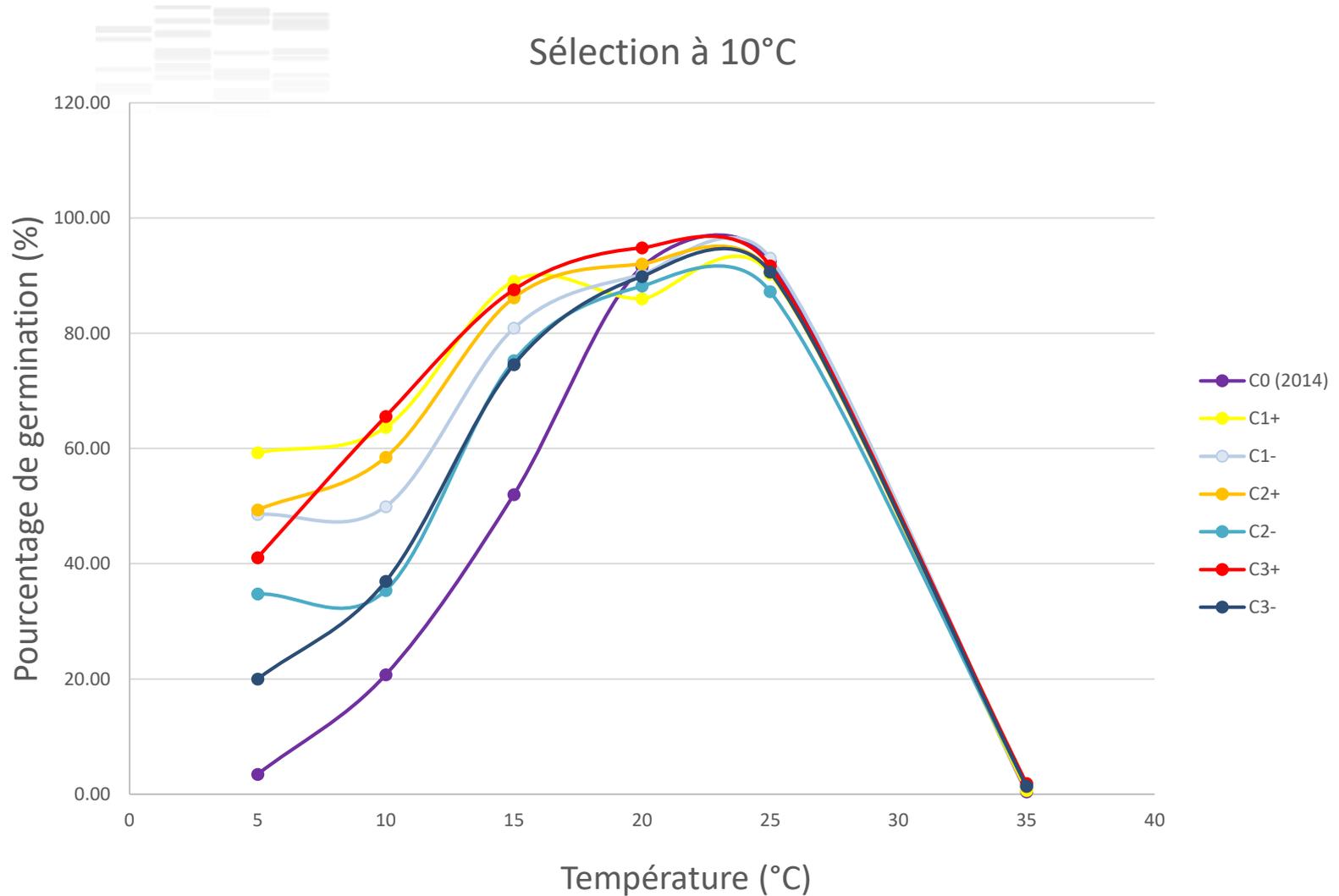
→ Deux sélections divergentes:

✓ $T_0 = 10^\circ\text{C}$ et $T_1 = 25^\circ\text{C}$

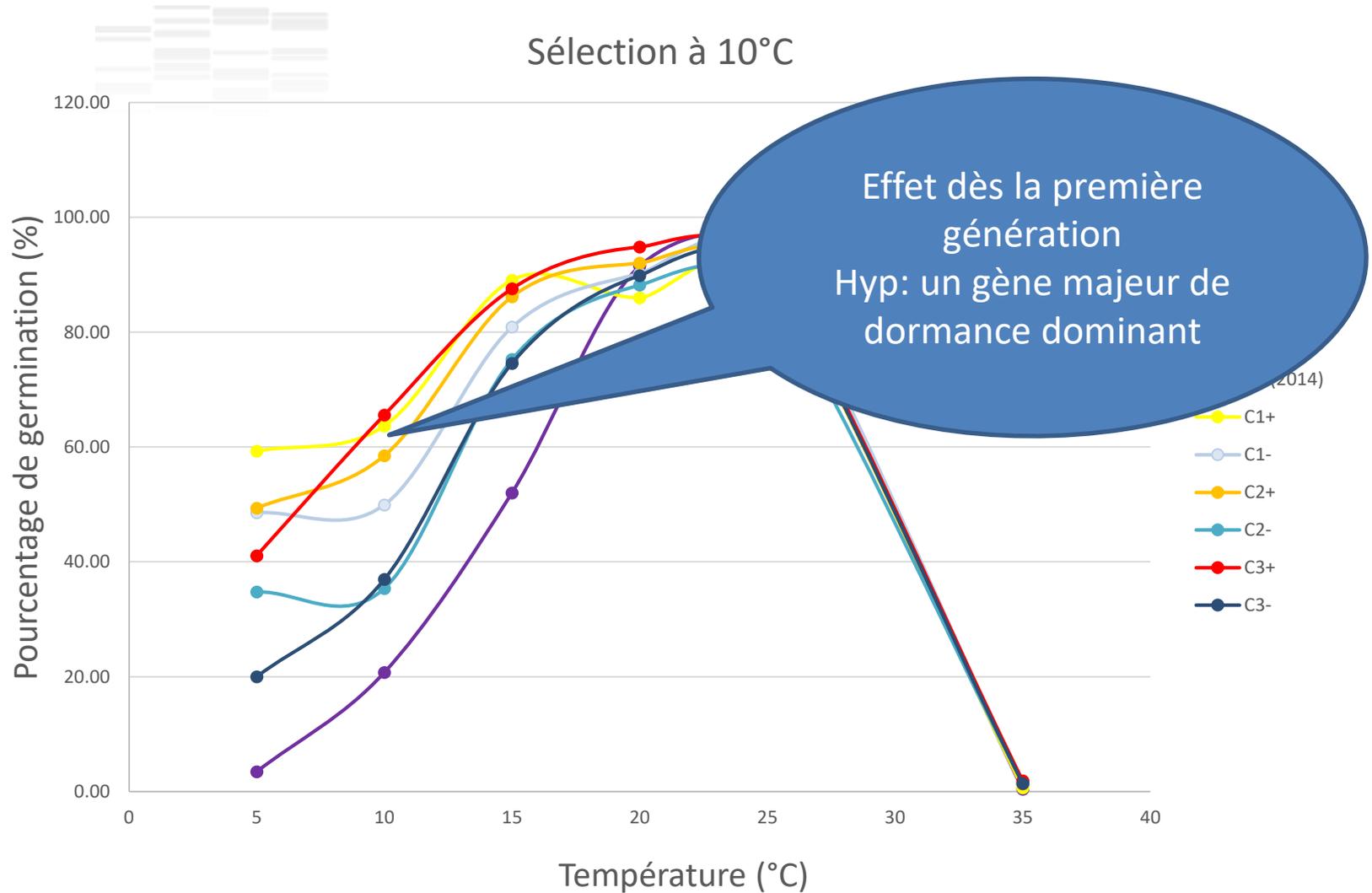
✓ $T_0 = 32^\circ\text{C}$ et $T_1 = 25^\circ\text{C}$



Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes

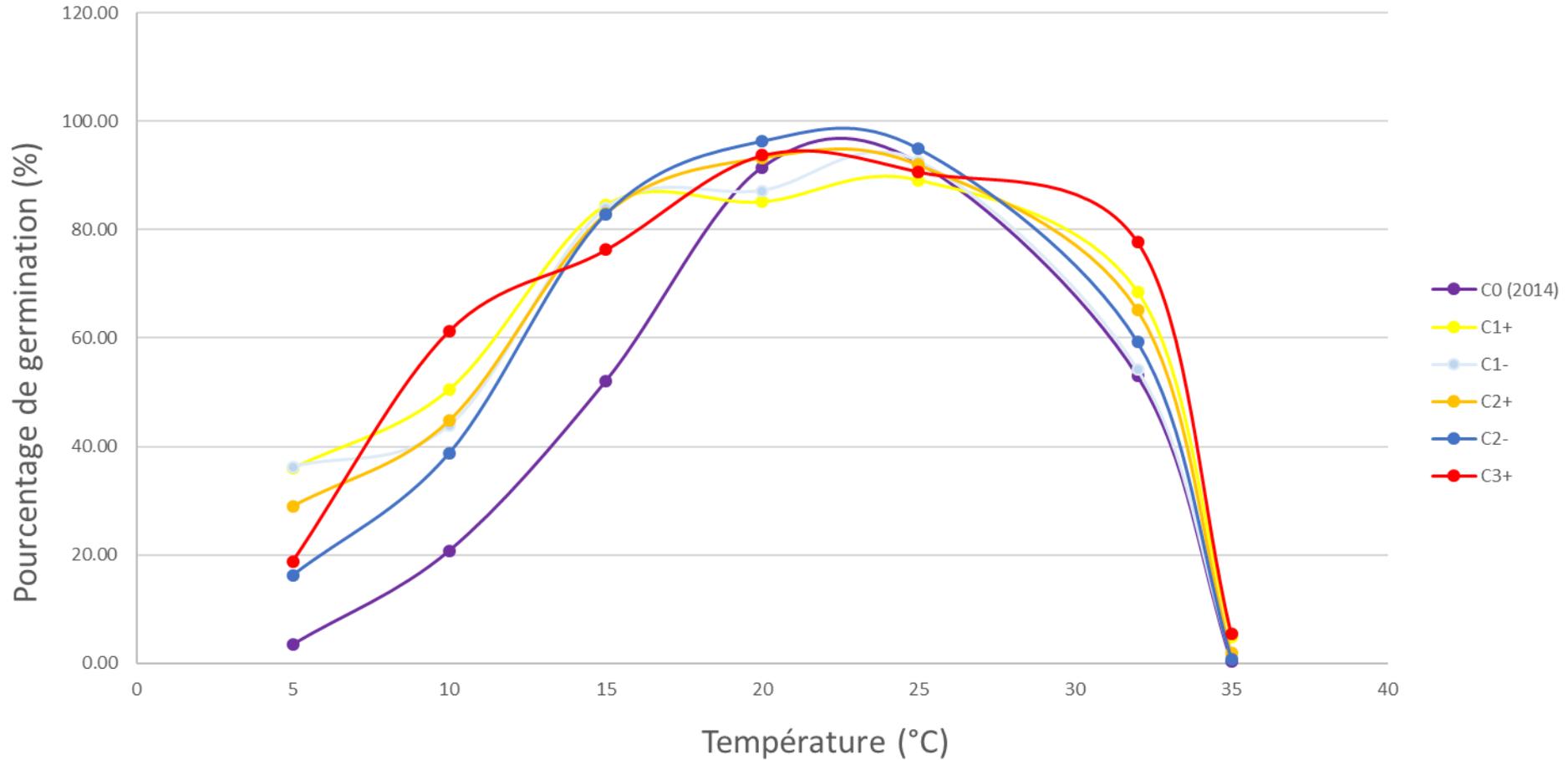


Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes



Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes

Sélection à 32°C



Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes



Bulk segregant analysis

Extraction d'ADN sur des pools d'individus de la pop ACVF60016 contrastés pour leur capacité à germer ou non aux températures extrêmes

	Pools	Nombre d'individus
Contraste	10	130
	25 -10	265
Contraste	35	114
	25-35	39
Témoin	25	167

Ne germent pas à 10°C mais germent à 25°C

Comparaison des fréquences alléliques entre pools

Génotypage par GBS des différents pools pour obtenir les fréquences alléliques à de nombreux loci: 377 055 SNPs



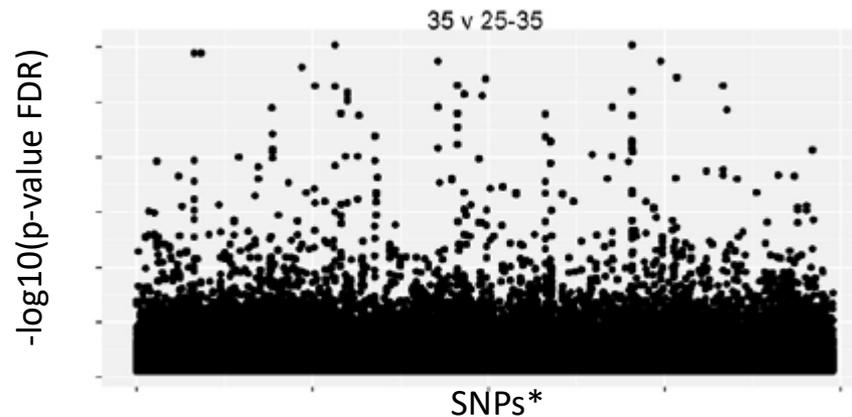
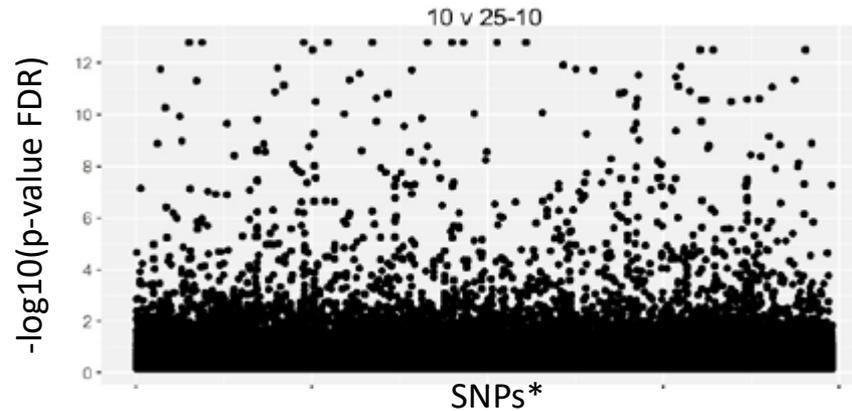
Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes



Bulk segregant analysis:

test des différences de fréquences alléliques entre pools

→ Mise en évidence d'un déterminisme polygénique (effet quantitatif) de la capacité germinative aux températures extrêmes



* Position des SNPs sur les scaffolds de la séquence de référence du ray-grass anglais (Byrne et al., 2015)



Sélection divergente pour la capacité à germer aux températures extrêmes - Conclusion

→ Résultats

- ✓ *Un ou quelques gènes majeurs de dormance à 10°C (allèle de dormance dominant)*
- ✓ *Un fond génétique quantitatif polygénique de variabilité de la vigueur germinative à 10°C*
- ✓ *Pas de gène majeur de dormance à 32°C identifié*
- ✓ *Un fond génétique quantitatif polygénique de variabilité de la vigueur germinative à 32°C (est-il plus ou moins commun avec 10°C?)*

→ Poursuite du travail:

- ✓ *Approfondir l'analyse du déterminisme mono/oligo génique de la dormance aux basses températures*
- ✓ *Analyser le déterminisme du fond génétique quantitatif dans les populations naturelles:*
 - *Sélection directionnelle selon certains gradients environnementaux ?*
 - *hétérosis ?*
- ✓ *Quelle est la part génétique dans la variabilité aux températures extrêmes observée sur les lots anciens?*



Conclusion et perspectives

- *Les sélectionneurs ont probablement fixé les allèles (récessifs) de non dormance du (des) gènes de dormance à faible température*
- *Ils ont probablement valorisé une partie du fonds génétique quantitatif polygénique de vigueur germinative aux températures extrêmes*
- *Quelle valorisation en sélection de la dormance mono(oligo)génique à faible température de certaines ressources génétiques naturelles?*
- *Techniquement facile d'entreprendre une sélection directe sur le fond génétique quantitatif (tests de descendance)*

