

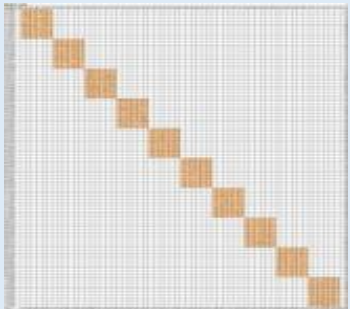
Sélection génomique chez la truite arc-en-ciel

Caractères de reproduction femelle

J. D'Ambrosio, R. Morvezen, A. A. Perez, S. Brard-Fudulea,
A. Bestin, P. Haffray, M. Dupont-Nivet, F. Phocas

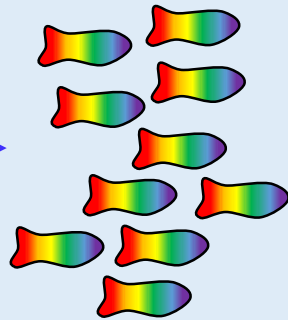
Exemple de schéma de sélection trutticole (Haffray 2018)

200 parents en
croisement
factoriel
 $10 \times (10\sigma \times 10\text{♀})$

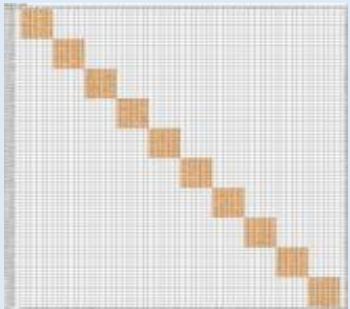


Exemple de schéma de sélection trutticole (Haffray 2018)

200 parents en
croisement
factoriel
 $10 \times (10\sigma \times 10\text{♀})$

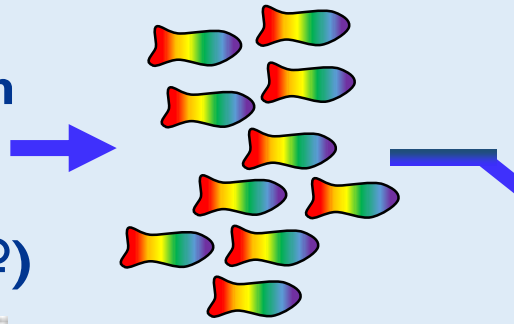
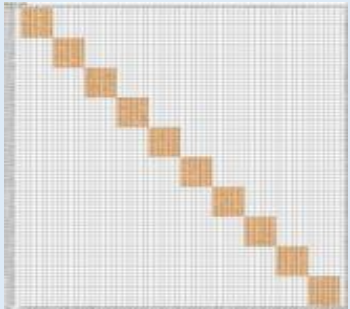


Elevage de 60 000
descendants

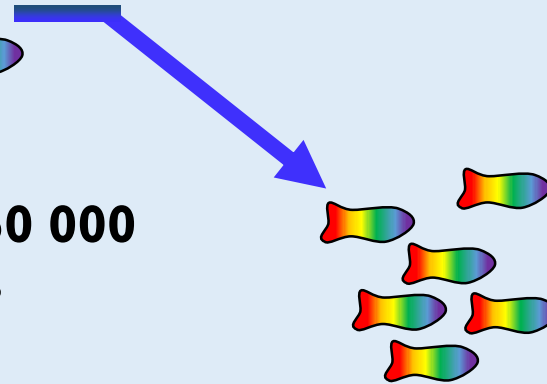


Exemple de schéma de sélection trutticole (Haffray 2018)

200 parents en
croisement
factoriel
 $10 \times (10\sigma \times 10\varphi)$



Elevage de 60 000
descendants



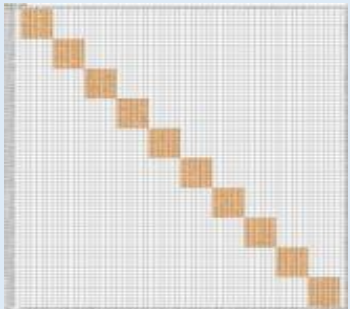
Sélection massale sur la
croissance / morphologie
2 000 candidats



Exemple de schéma de sélection trutticole (Haffray 2018)

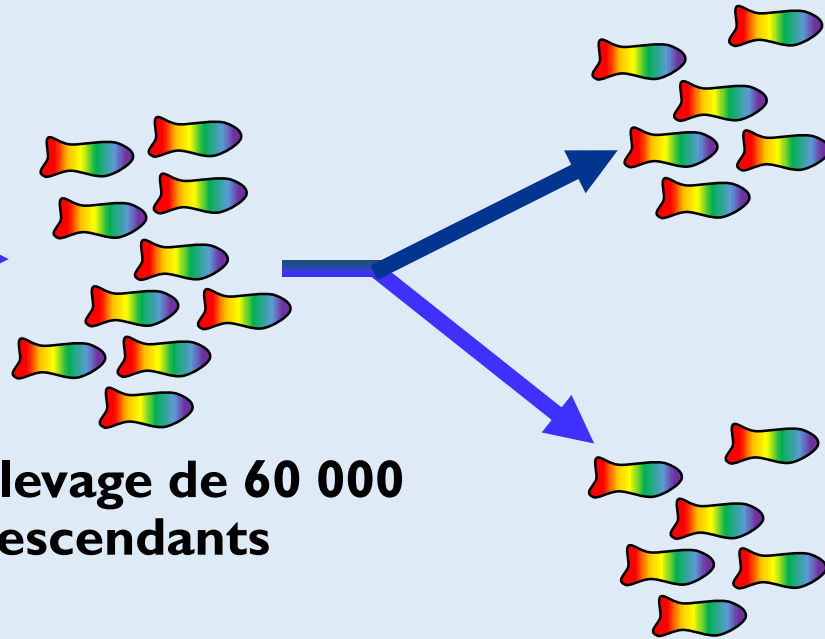
1500 – 2000 collatéraux pour mesurer des caractères létaux (découpe, résistance aux maladies)

200 parents en croisement factoriel
 $10 \times (10\sigma \times 10\text{♀})$



Elevage de 60 000 descendants

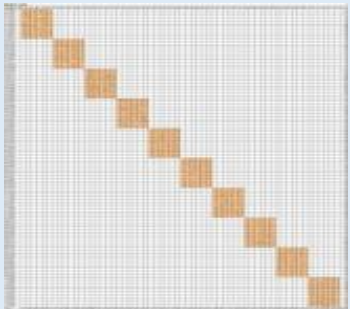
Sélection massale sur la croissance / morphologie
2 000 candidats



Exemple de schéma de sélection trutticole (Haffray 2018)

1500 – 2000 collatéraux pour mesurer des caractères létaux (découpe, résistance aux maladies)

200 parents en croisement factoriel
 $10 \times (10 \sigma \times 10 \text{ } \text{♀})$



Elevage de 60 000 descendants

Sélection massale sur la croissance / morphologie
2 000 candidats

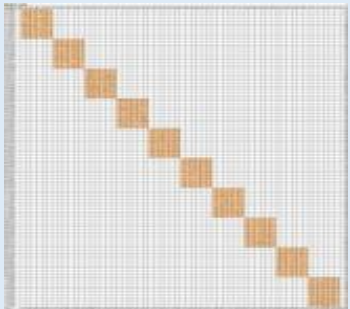
Evaluation génétique des candidats



Exemple de schéma de sélection trutticole (Haffray 2018)

1500 – 2000 collatéraux pour mesurer des caractères létaux (découpe, résistance aux maladies)

200 parents en croisement factoriel
 $10 \times (10\sigma \times 10\varphi)$



Elevage de 60 000 descendants

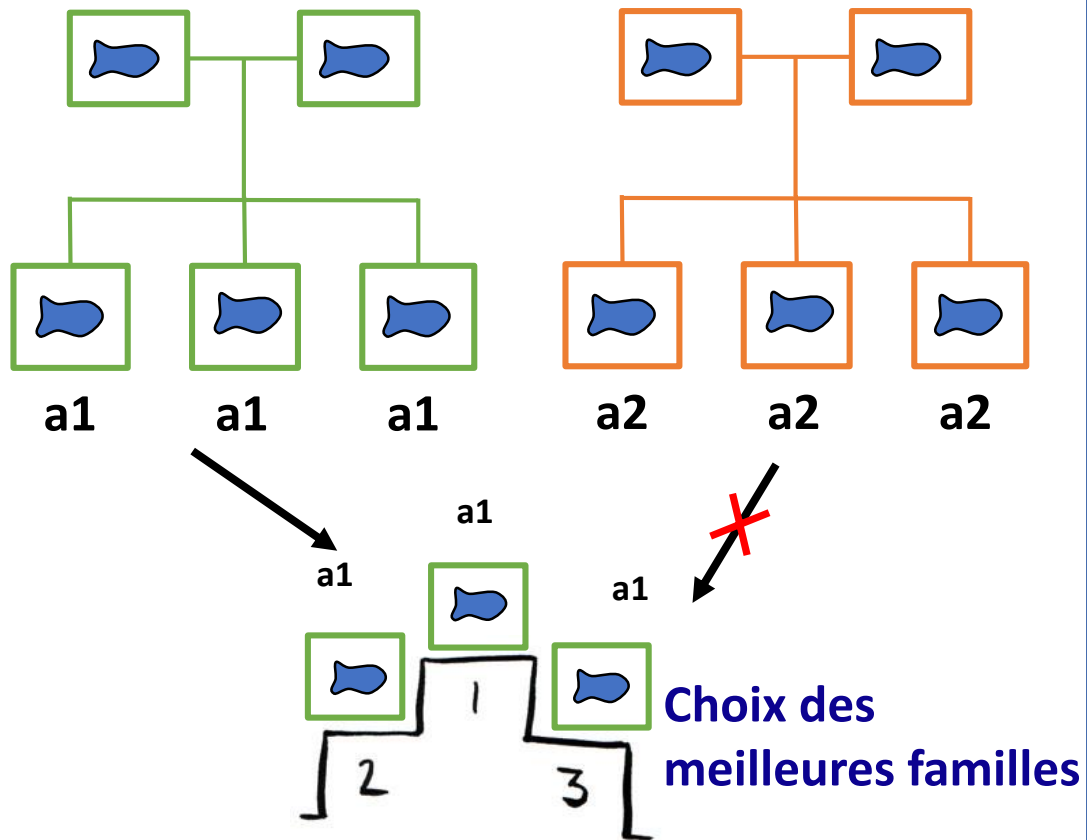
Sélection massale sur la croissance / morphologie
2 000 candidats

Evaluation génétique des candidats

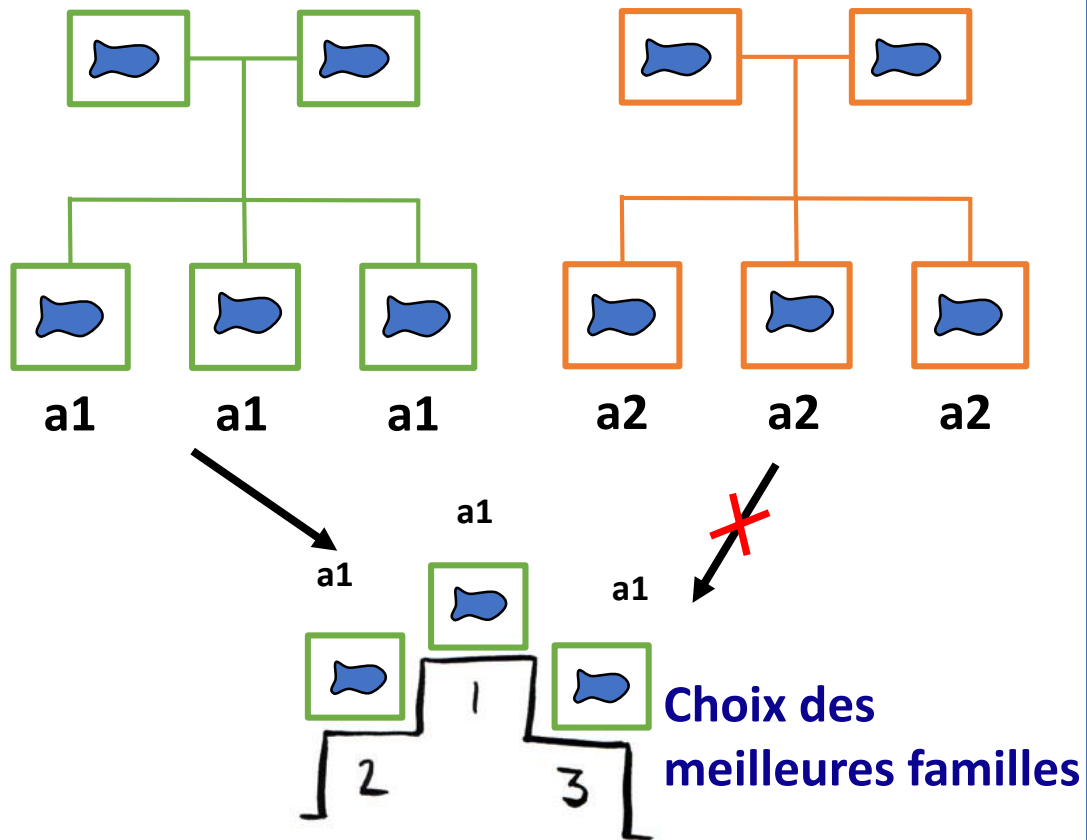
Sélection de 200 candidats



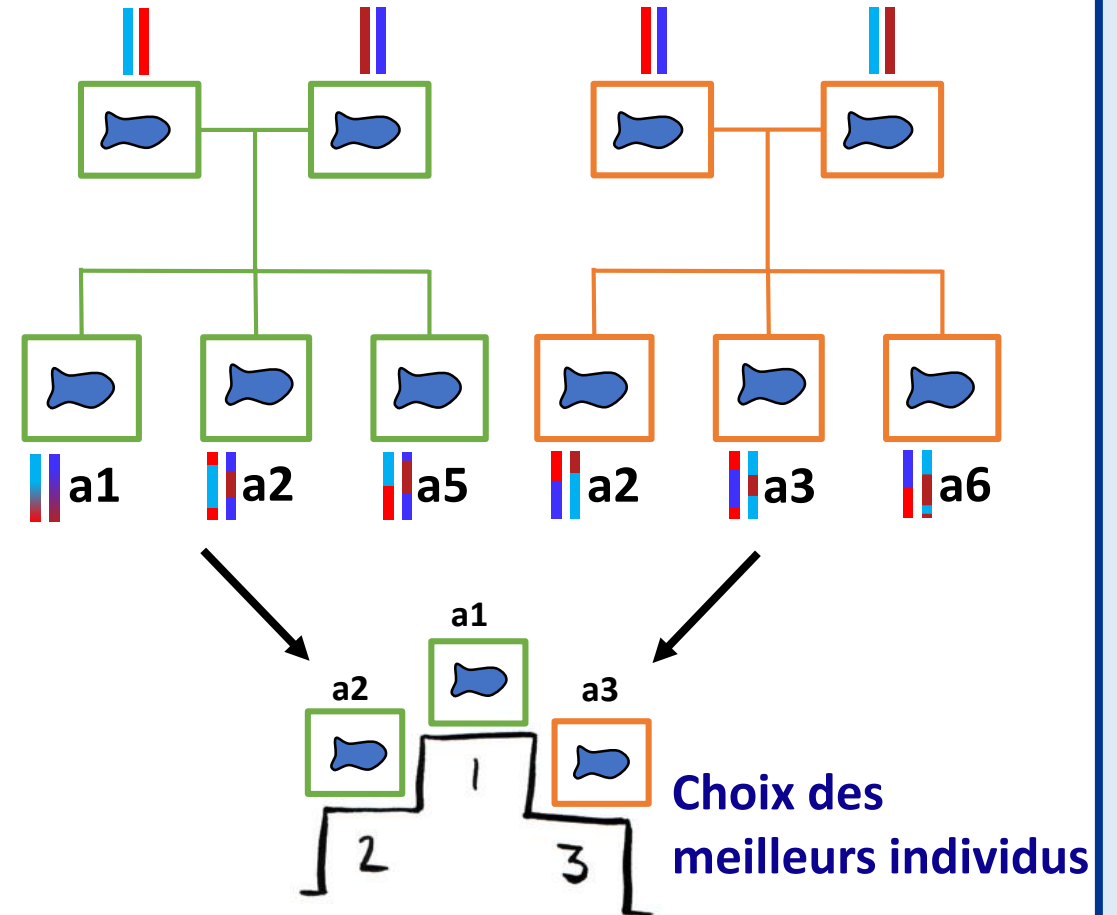
Evaluation génétique sans la génomique



Evaluation génétique sans la génomique



Evaluation génétique avec la génomique

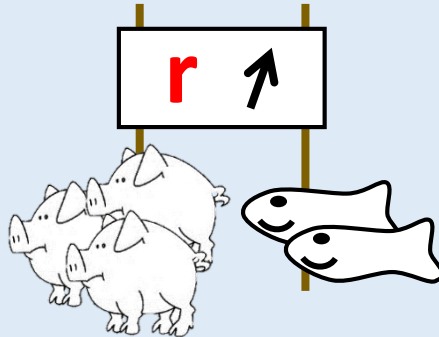
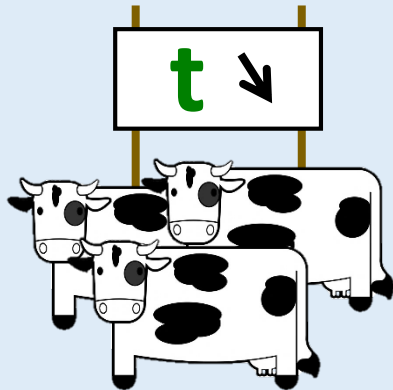


Intérêt de la Sélection Génomique (SG) en trutticulture

Accroître la précision **r** de la sélection pour les caractères non mesurés sur les candidats

$$\Delta G = \frac{i r \sigma_a}{t}$$

r : précision de la sélection
i : intensité de sélection
t : intervalle de génération

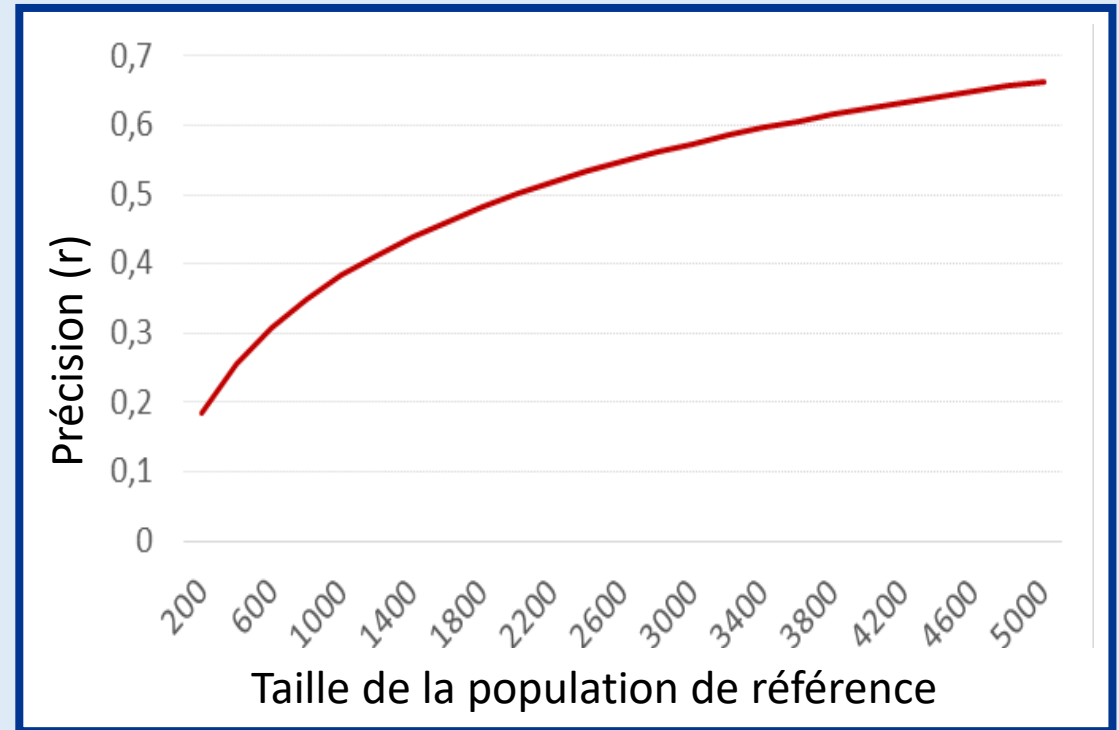
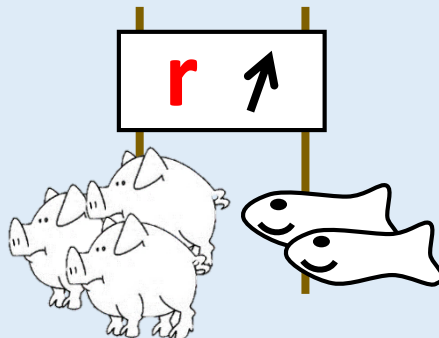
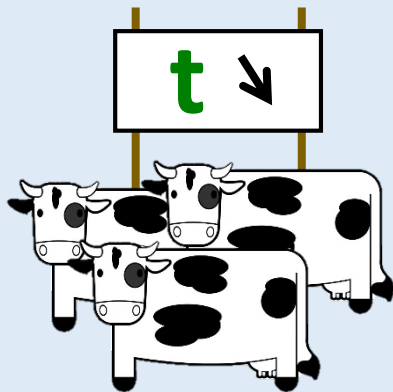


Intérêt de la Sélection Génomique (SG) en trutticulture

Accroître la précision r de la sélection pour les caractères non mesurés sur les candidats

$$\Delta G = \frac{i r \sigma_a}{t}$$

r : précision de la sélection
 i : intensité de sélection
 t : intervalle de génération



Précision attendue de la SG pour $h^2 = 0,40$ en fonction de la taille de la population de référence

❖ **1346 individus phénotypés et génotypés**

❖ (87 mères et 72 pères génotypés)

57 501 SNP  **28 799 SNP**
Contrôle de qualité

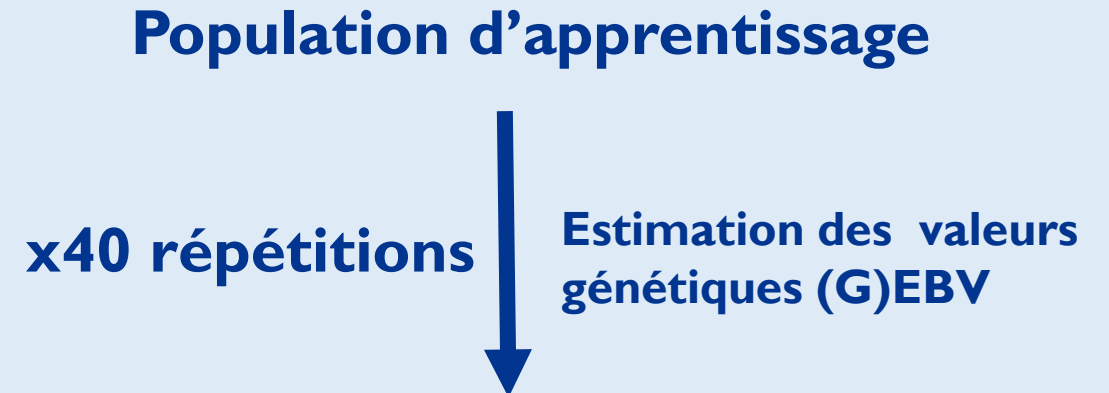
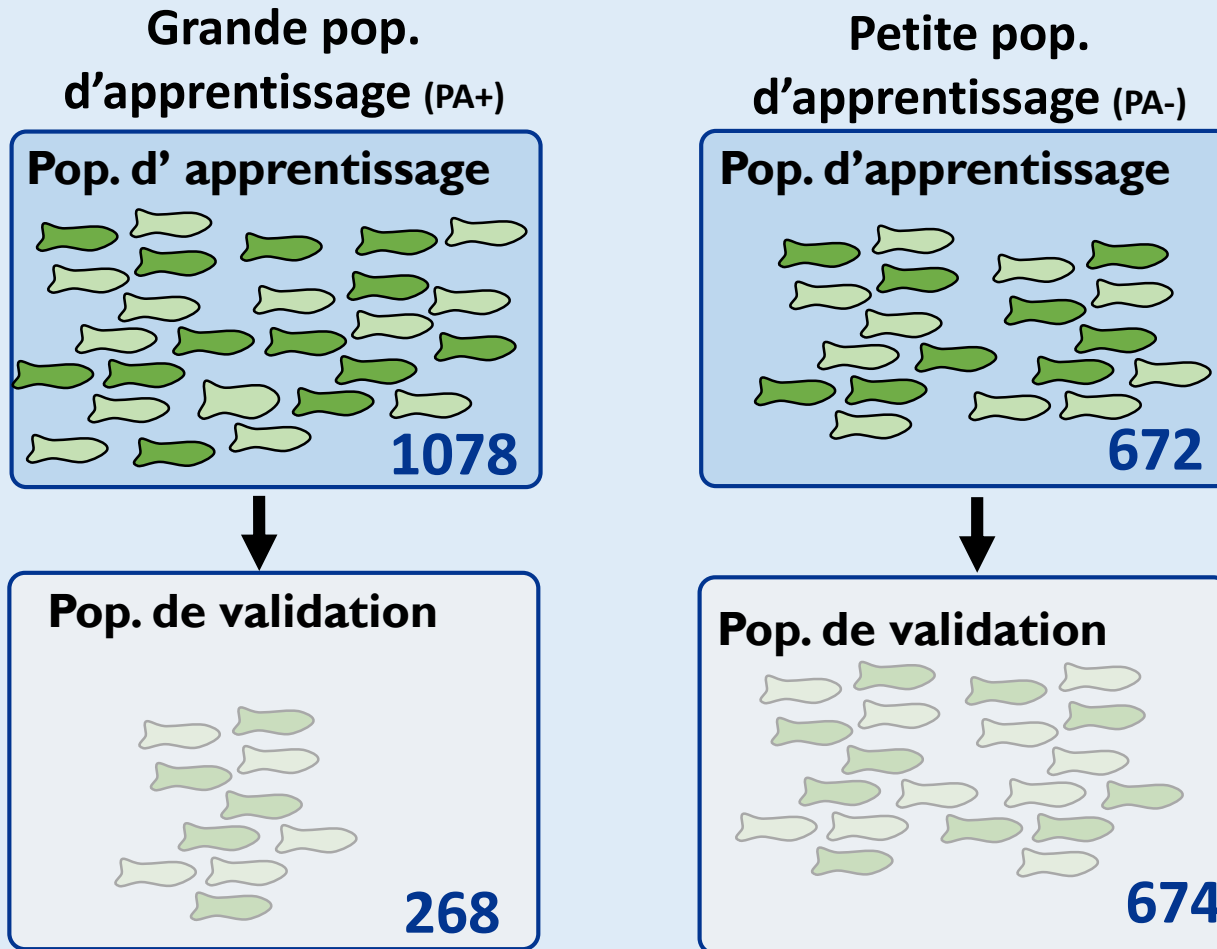
Traits	N	Moyenne	h^2
Poids de la femelle pleine à la ponte (PF, g)	1 345	2 090	0,32($\pm 0,06$)
La semaine de ponte (SP, divisé en 5 semaines)	1 346	2,6	0,28($\pm 0,06$)
Nombre d'oeufs dans la ponte (NO)*	1 345	4 801	0,43($\pm 0,06$)
Poids de la ponte (PP, g)*	1 345	190	0,33($\pm 0,07$)
Poids moyen de l'oeuf (PO, mg)	1 344	40	0,27($\pm 0,06$)
Diamètre moyen de l'oeuf (DO, mm)	1 344	4,0	0,46 ($\pm 0,07$)

* Ajusté par PF

Validation croisée

4 scénarios : 2 tailles de population d'apprentissage (PA+ et PA-) avec :

- une évaluation sur pédigrée (BLUP)
- une évaluation génomique (GBLUP)

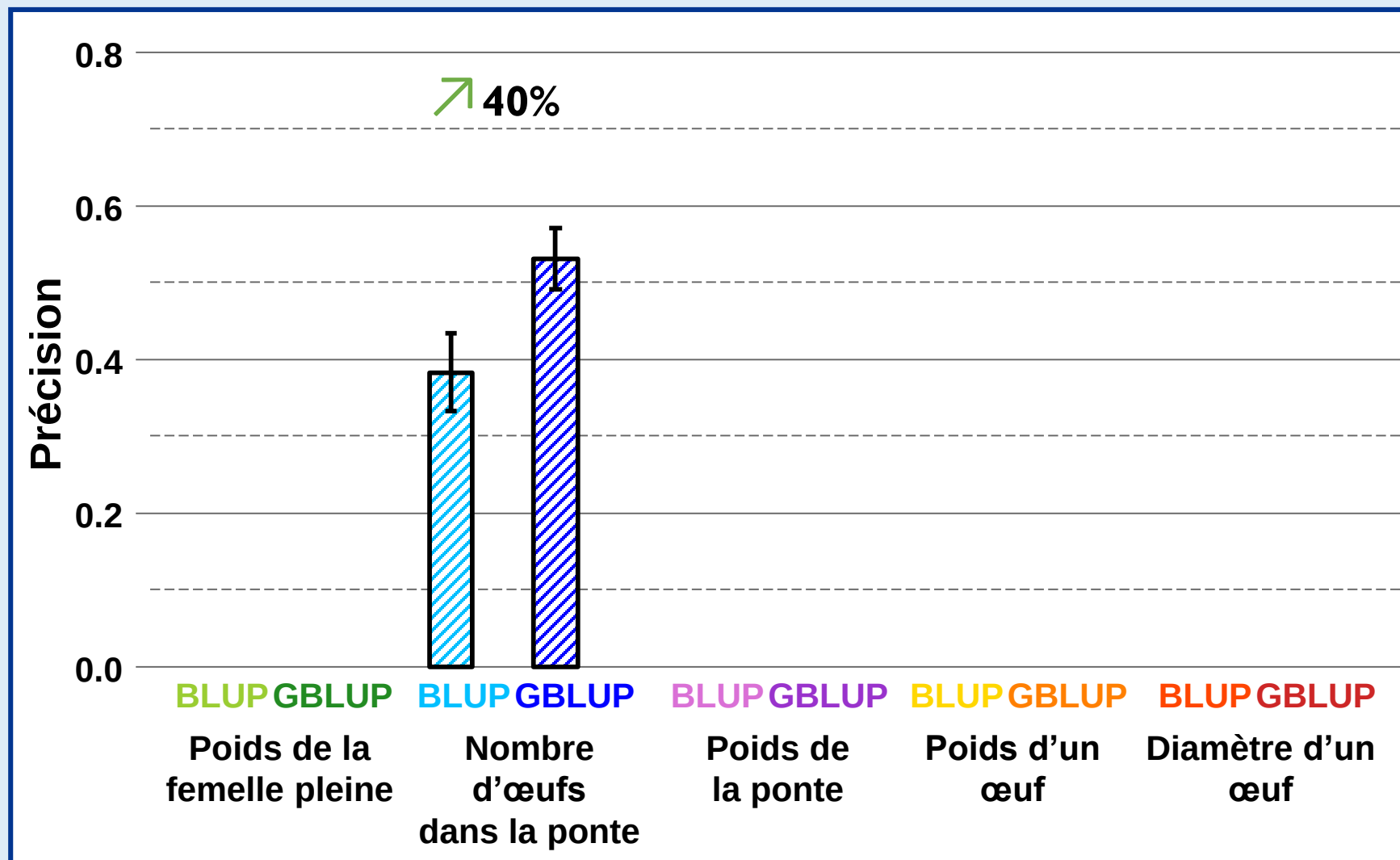


Population de validation

(G)EBV ↔ Phénotype

$$r = \frac{\text{cor}(y^*, (G)EBV)}{\sqrt{h^2}}$$

La génomique permet d'avoir une meilleure précision que le pédigrée



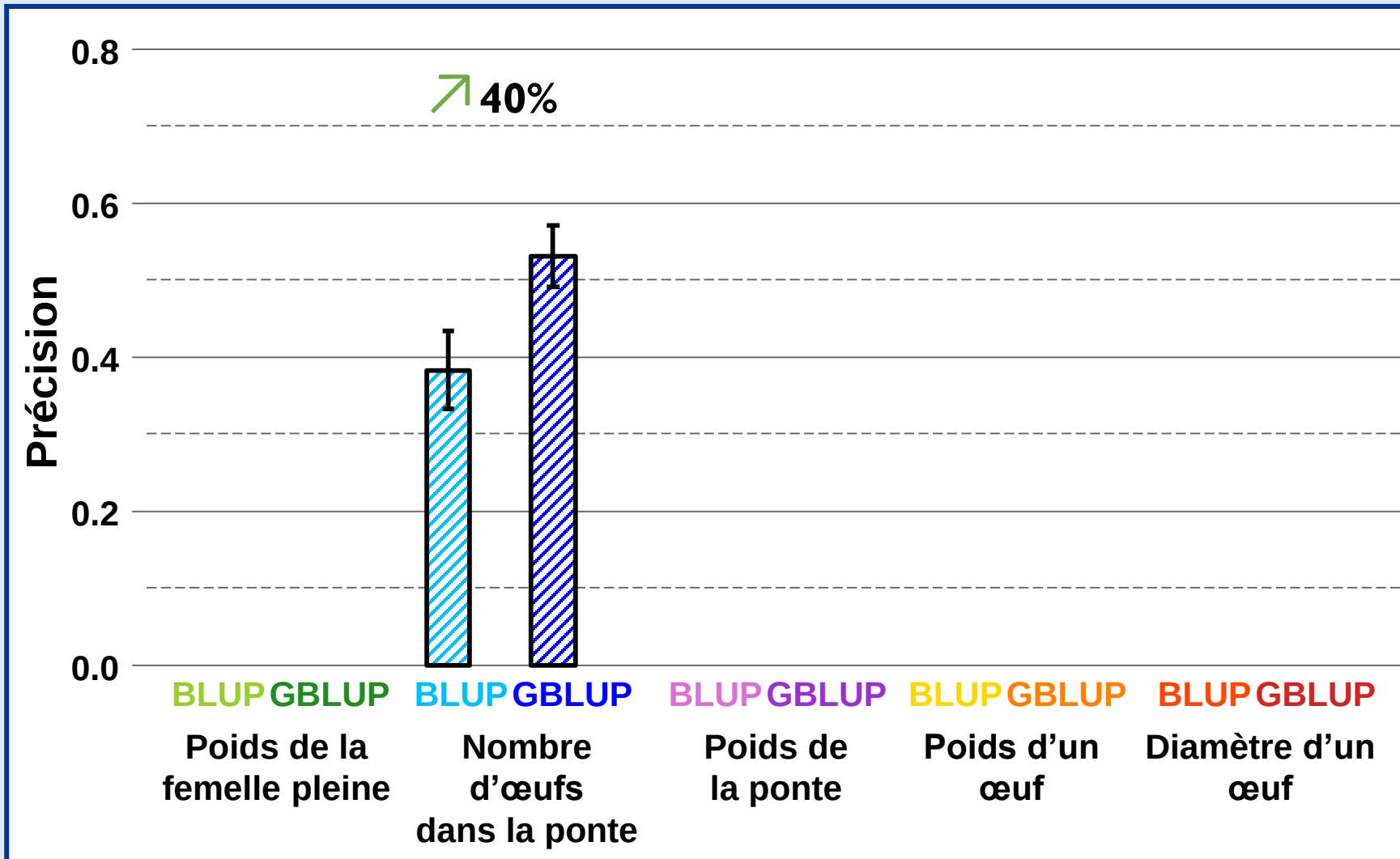
Précision :

r_{BLUP} : 0,38

r_{GBLUP} : 0,53

 Petite population d'apprentissage (672 ind.)

La génomique permet d'avoir une meilleure précision que le pédigrée



Précision :

r_{BLUP} : 0,38

r_{GBLUP} : 0,53

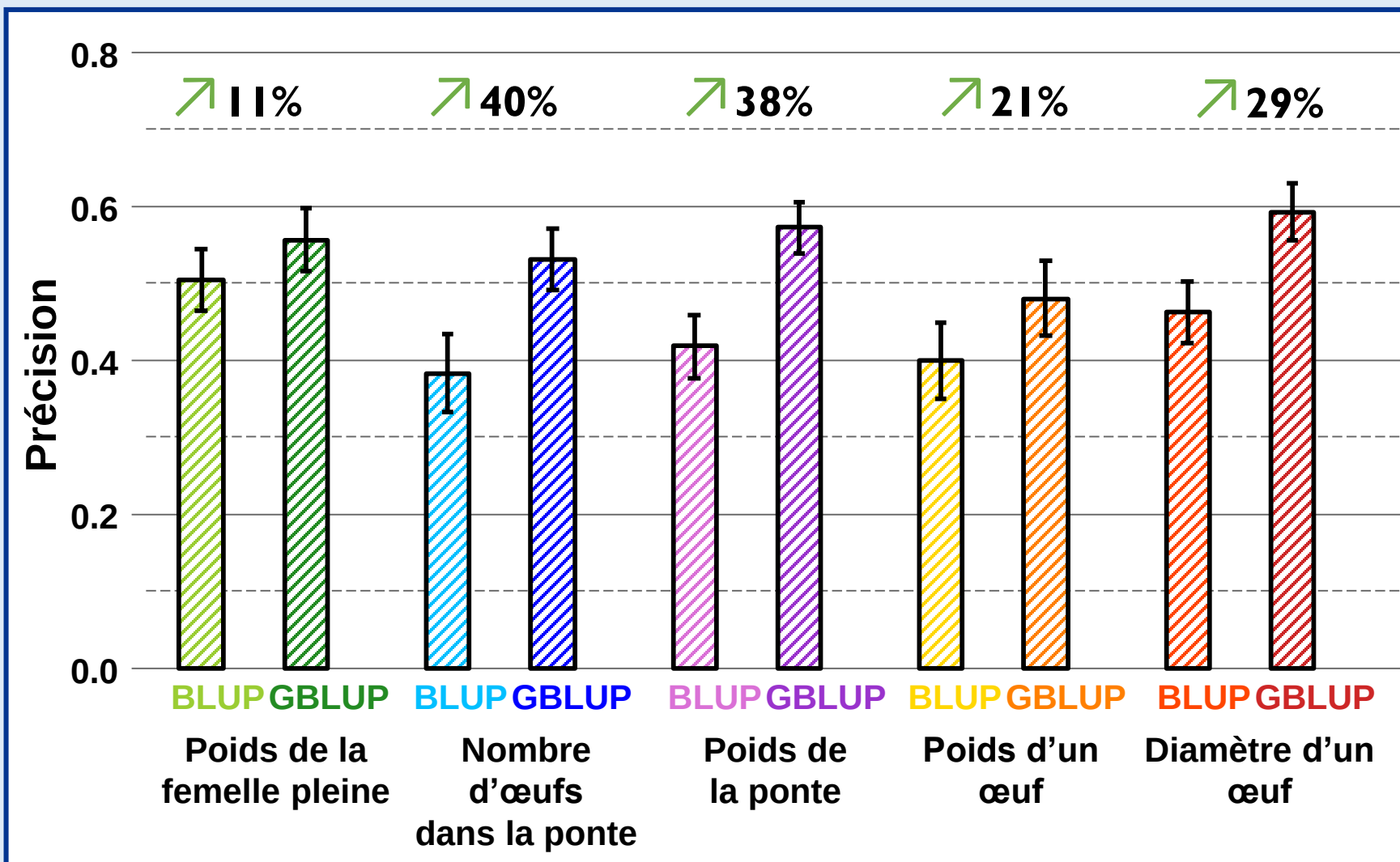
Taux de sélection de 10%

$\Delta G_{BLUP} = + 472$ œufs/géné.
(10% de la moyenne)

$\Delta G_{GBLUP} = + 655$ œufs/géné.
(14% de la moyenne)

 Petite population
d'apprentissage (672 ind.)

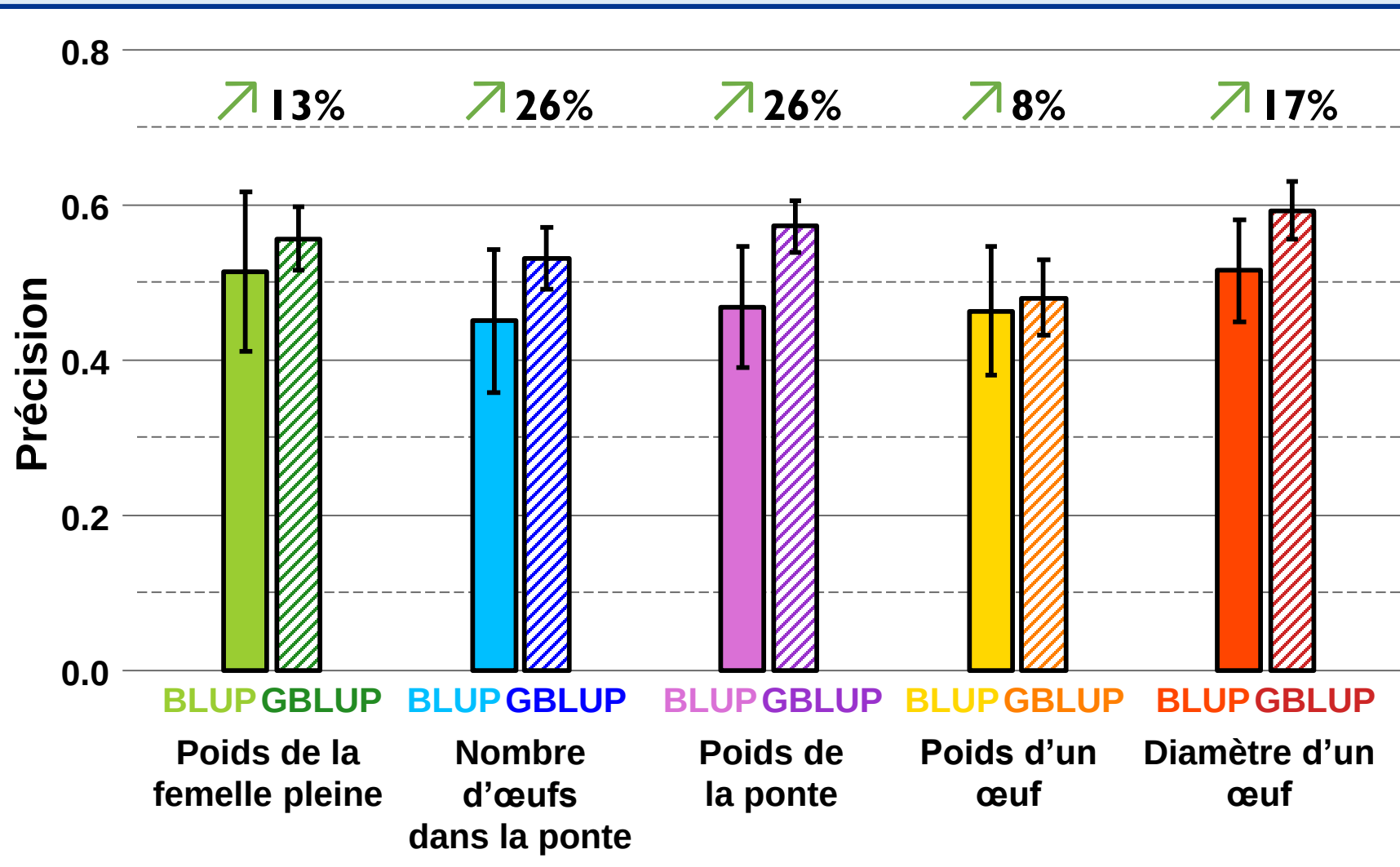
La génomique permet d'avoir une meilleure précision que le pédigrée



Précision $BLUP_{PA-}$:
0,38 – 0,50

Précision $GBLUP_{PA-}$:
0,48 – 0,59

Mieux vaux 672 individus phénotypés et génotypés (GBLUP) que 1078 seulement phénotypés (BLUP)



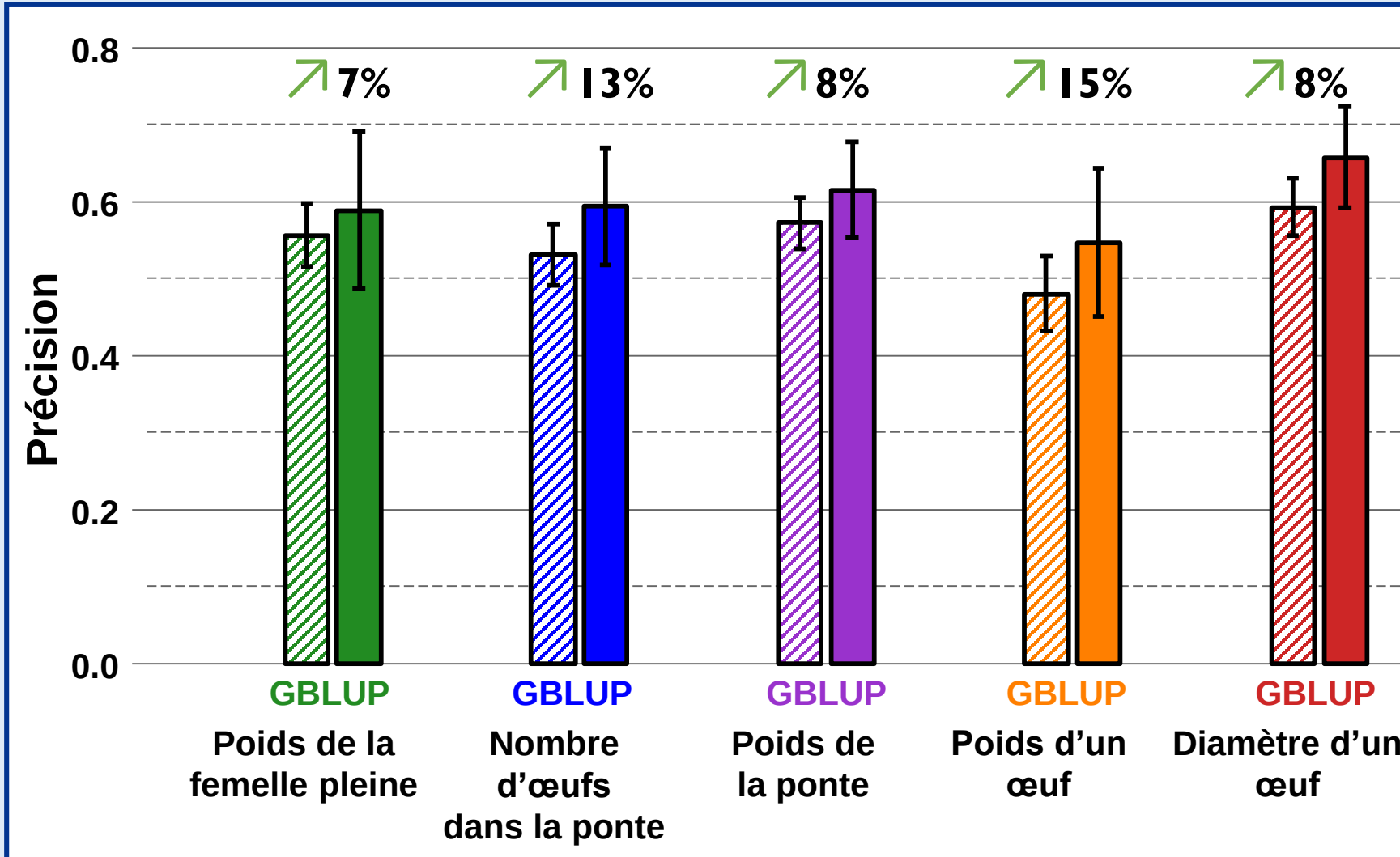
Précision $BLUP_{PA+}$:
0,46 – 0,51

Précision $GBLUP_{PA-}$:
0,48 – 0,59

 Petite population
d'apprentissage (672 ind.)

 Grande population
d'apprentissage (1078 ind.)

Rajouter des individus génotypés et phénotypés permet une augmentation de la précision du GBLUP

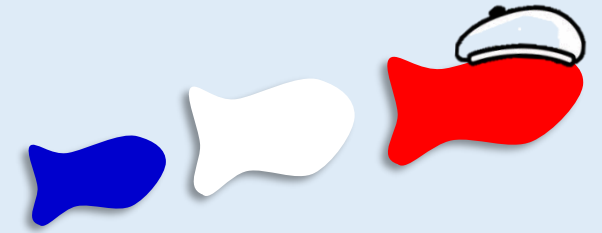


Précision GBLUP_{PA-}
0,48 – 0,59

Précision GBLUP_{PA+}
0,55 – 0,66

Petite population d'apprentissage (672 ind.)

Grande population d'apprentissage (1078 ind.)

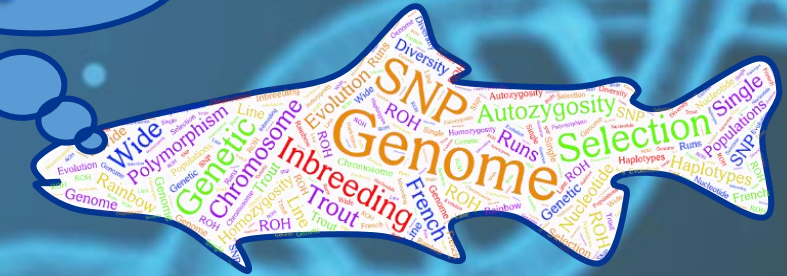


Pour les caractères de reproduction femelle qui ont une héritabilité moyenne à forte, dès 700 individus dans la population de référence, la sélection génomique est plus efficace qu'une sélection sur pédigrée.

Remerciement :

- INRA - GenAqua
- SYSAAF
- Entreprises de sélection

Merci pour votre
attention !



Financement :

- FEAMP (RFEA47 0016 FA 1000016) CIFRE (ANRT n° 2017/0239)
- ANR (n°2017/0239).



Ecole



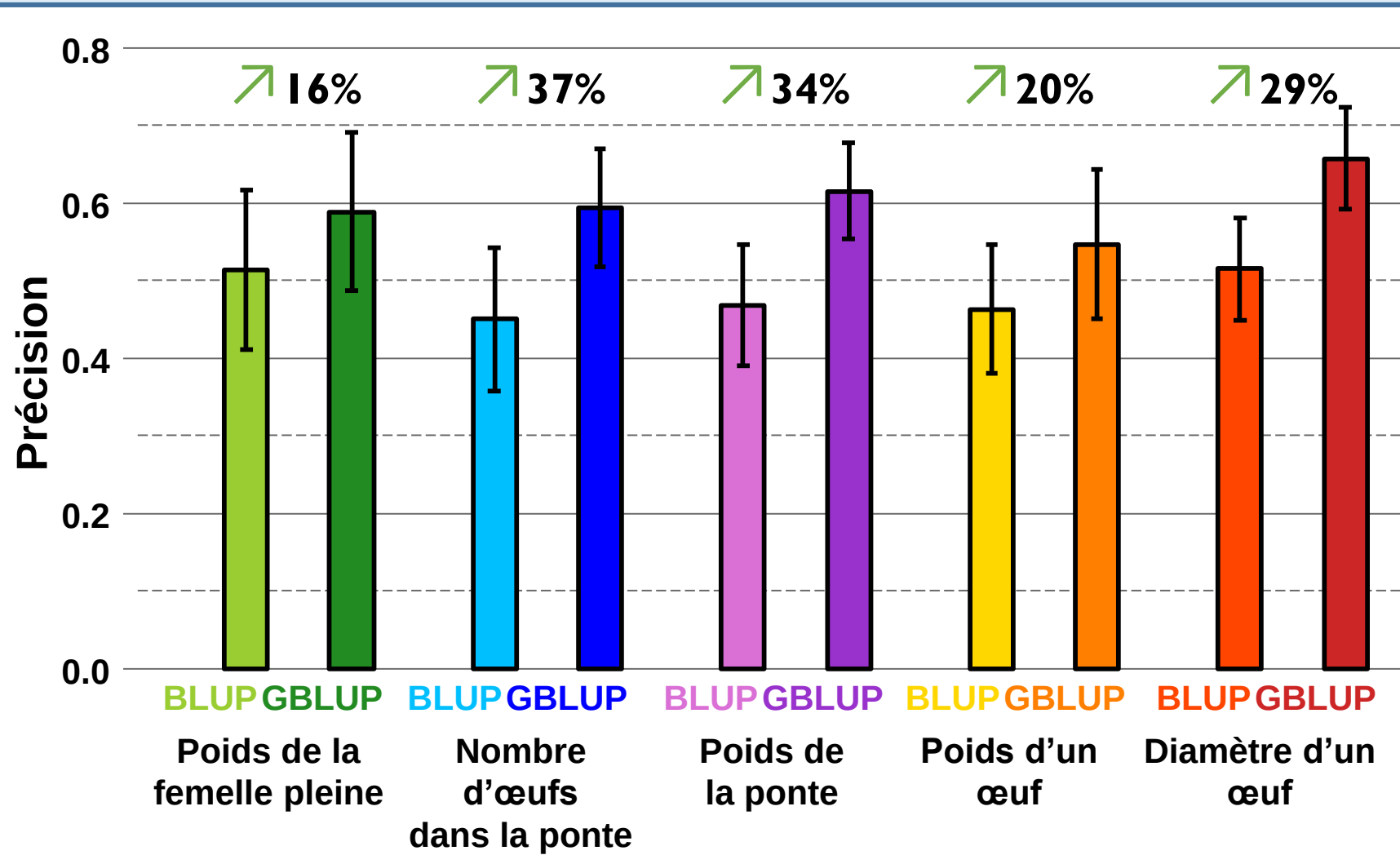
Paramètres génétiques

Corrélation génétique

h^2	Diamètre d'un œuf	Poids d'un œuf	Poids de la ponte	Nombre d'œufs	Poids de la femelle	Semaine de ponte
Diamètre d'un œuf	0.46	0.99	0.51	0.00	-0.09	0.43
Poids d'un œuf	0.43	0.27	0.45	-0.03	-0.03	0.45
Poids de la ponte	0.35	0.30	0.33	0.99	-0.27	0.39
Nombre d'œufs	-0.05	-0.25	0.89	0.43	-0.27	0.18
Poids de la femelle	0.10	0.08	-0.04	-0.04	0.32	0.11
Semaine de ponte	0.06	0.04	0.05	0.02	0.01	0.28

Corrélation phénotypique

La génomique permet d'avoir une meilleur précision que le pédigrée (population d'apprentissage : 1078 individus)



Précision BLUP :
0.45 – 0.52

Précision GBLUP :
0.55 – 0.66

