



Des sets de simulations (n=54) combinant différentes proportions de perturbations à l'échelle de la case et de l'individu, différentes corrélations entre les phénotypes d'intérêt et la robustesse (négative, neutre ou positive), différentes corrélations entre la résistance et la résilience (négative, neutre ou positive) et différentes héritabilités pour la résistance et la résilience (modérées ou faibles) ont été réalisés à raison de 1000 répliqués par set.

## 1.2. Analyse statistique

Un modèle linéaire mixte de type « modèle animal » incluant l'effet case-intra-bande a été appliqué pour chaque phénotype d'intérêt afin d'estimer les héritabilités et de prédire les valeurs génétiques en l'absence ou en présence de perturbations. Nous avons ensuite comparé les héritabilités obtenues dans les deux situations, calculé la corrélation de Spearman entre les valeurs génétiques simulées et les valeurs prédites ( $\rho(BV, EBV)$ ) puis comparé le pourcentage d'animaux en commun parmi les 10% meilleurs (PB) animaux entre les valeurs génétiques simulées et prédites. Le test-Z a été utilisé pour les comparaisons au risque  $\alpha$  de 5%.

## 2. RESULTATS

Sur l'ensemble des simulations, la corrélation entre le phénotype perturbé et non-perturbé est élevée ( $0,89 \pm 0,01$  et  $0,81 \pm 0,02$  respectivement pour le GMQ et P100) en cohérence avec l'impact de perturbations de faible intensité. Néanmoins, la présence de perturbations entraîne une estimation significativement plus faible de l'héritabilité des caractères de production (baisse de 0,04 et 0,08 points en moyenne pour GMQ et P100) et une moins bonne précision des valeurs génétiques (baisse moyenne de la corrélation entre valeurs

vraies et prédites de 0,07 et 0,04 points pour GMQ et P100). Le PB est également significativement plus faible en présence de perturbation pour les deux caractères. En pratique, nous ne sélectionnons pas exactement les mêmes animaux en l'absence ou en présence de perturbations. Ces impacts sont plus importants lorsque la corrélation génétique entre robustesse et production est négative (Tableau 1). En revanche, nous n'avons pas mis en évidence d'effet significatif de la corrélation entre résistance et résilience, de l'héritabilité de la robustesse et du type de perturbation sur ces impacts. Ce dernier point semble montrer que l'inclusion de l'effet case intra-bande ne permet pas de corriger efficacement pour l'effet d'une perturbation inconnue.

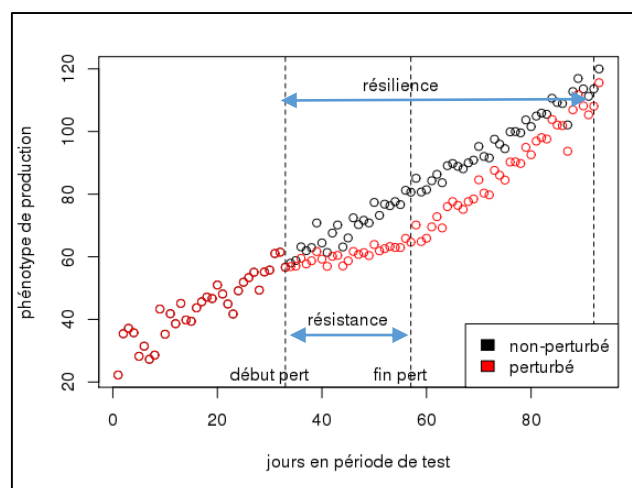


Figure 1 - Exemple de phénotypes simulés pour un animal dans le cas perturbé et non-perturbé (pert = perturbation)

Tableau 1 – Impact des perturbations sur l'estimation des paramètres et valeurs génétiques selon la corrélation entre la production et la robustesse

		GMQ			P100		
		$h^2$	$\rho(BV, EBV)$	PB	$h^2$	$\rho(BV, EBV)$	PB
Sans perturbation <sup>a</sup>		0,26±0,03	0,69±0,02	0,46±0,03	0,29±0,03	0,67±0,02	0,47±0,03
Si perturbations <sup>a</sup>		0,22±0,03	0,62±0,03	0,44±0,03	0,21±0,03	0,63±0,03	0,43±0,03
Corrélation entre production et robustesse <sup>b</sup>	-	0,20±0,01	0,61±0,01	0,43±0,01	0,19±0,01	0,62±0,01	0,42±0,01
	0	0,22±0,01	0,62±0,01	0,44±0,01	0,21±0,01	0,63±0,01	0,43±0,01
	+	0,23±0,03	0,63±0,01	0,45±0,01	0,22±0,01	0,65±0,01	0,44±0,01

<sup>a</sup>moyenne ( $\mu$ ) ± déviation standard (sd) calculées sur l'ensemble des sets de simulation, <sup>b</sup> $\mu \pm sd$  de la moyenne des sets concernés

## CONCLUSION

Les perturbations, même de faible intensité, impactent l'estimation des paramètres génétiques et la prédiction des valeurs génétiques des caractères de production. En pratique, nous ne sélectionnons pas les mêmes animaux dans des conditions environnementales différentes. L'impact des

perturbations est d'autant plus élevé que l'antagonisme entre robustesse et production est élevé. Reconstruire la courbe théorique non-perturbée des animaux à partir de phénotypes longitudinaux observés permettrait d'estimer plus correctement leur potentiel de production et de robustesse. Des recherches sont actuellement en cours sur le sujet.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Berghof T.V.L., Poppe M., Mulder H.A., 2018. Opportunities to improve resilience in animal breeding programs. *Front. Genet.* 9, 692.
- Bishop S.C., 2012. A consideration of resistance and tolerance for ruminant nematode infections. *Front. Genet.*, 3, 168.
- Nguyen-Ba H., van Milgen J., Taghipoor M., 2020. A procedure to quantify the feed intake response of growing pigs to perturbations. *Animal*, 14, 253-260.