

Sélection divergente sur la consommation alimentaire résiduelle du porc en croissance : effets corrélatifs sur le comportement alimentaire

Hélène GILBERT (1), Syrina AL AÏN (1), Jean-Pierre BIDANEL (1), Hervé LAGANT (1), Yvon BILLON (2), Philippe GUILLOUET (3), Jean NOBLET (4), Pierre SELLIER (1)

*(1) INRA, UR337 SGQA, F-78350 Jouy-en-Josas ; (2) INRA, UE967 GEPA, F-17700 Surgères
(3) INRA, UE88 UEICP, F-86480 Rouillé ; (4) INRA, UMR1079 SENAH, F-35000 Rennes*

helene.gilbert@jouy.inra.fr

*avec la collaboration technique d' Aurélia Priet (2), Stéphane Moreau (2) et Franck Guiraud (2),
Philippe Gerbe (2), Philippe Epagnaud (2) et Jean Bailly (2).*

Divergent selection for residual feed intake in the growing pig: correlated effects on feeding behaviour

Residual feed intake (RFI) is defined as the difference between the observed daily feed intake (DFI) and the "theoretical" DFI predicted from maintenance and production requirements. Divergent selection for RFI has been conducted for five generations in Large White males recorded from 35 to 95 kg live weight in collective pens equipped with single-place electronic feed dispensers. Two lines exhibiting either over (RFI⁺) or under (RFI⁻) feed consumption were thus generated. Heritability estimates were similar in candidate boars and sibs (females and castrated males) and were around 0.15 for RFI, 0.30 for DFI, and 0.50 for feeding behaviour traits such as eating time per day (ETD), rate of feed consumption (RFC) and meal characteristics. After five generations of selection, RFI⁺ and RFI⁻ lines differed ($P < 0.001$) for residual feed intake (divergence equal to 2 genetic standard deviation units of the trait), and the RFI⁺ line displayed significantly higher DFI, higher ETD and lower RFC (+8.6, +15.2 and -6.8%, respectively, in candidate boars). The line difference in ETD and RFC of candidate boars appeared to be larger from 65 to 95 kg than from 35 to 65 kg live weight. The increase in feeding activity of RFI⁺ pigs mainly took place in the mid-day period, i.e. between the two peaks of diurnal feeding activity, and in the nightly period.

INTRODUCTION

L'augmentation récente du prix de l'aliment confère une importance économique accrue à l'efficacité alimentaire. Son amélioration a des conséquences favorables sur l'impact environnemental de l'élevage porcin, dont les rejets azotés. Un meilleur indice de consommation correspond, en général, à une vitesse de croissance supérieure et/ou un rapport muscle/gras de la carcasse plus fort.

La consommation résiduelle est un critère permettant d'exploiter la variabilité génétique de la consommation alimentaire « corrigée » pour les besoins prédits de production et d'entretien (Labroue et al., 1999).

Nous examinons ici les effets corrélatifs sur le comportement alimentaire d'une sélection divergente sur la consommation moyenne journalière résiduelle (CMJR) du porc en croissance. Nous présentons également les estimées des paramètres génétiques pour les principaux caractères concernés.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

La variable CMJR est définie comme la quantité d'aliment consommée en plus ou en moins par rapport aux besoins moyens pour l'entretien et la production, ici la croissance. Une sélection divergente sur la CMJR mesurée entre 35 et 95 kg de poids vif chez des mâles Large White a été réalisée à l'UE GEPA de l'INRA. Les mâles candidats à la sélection (issus des premières portées des truies) et leurs collatéraux (femelles ou mâles castrés issus des deuxièmes portées des truies) étaient élevés en groupe dans des loges munies d'un automate d'alimentation Acema 64. Les lignées divergentes CMJR⁺ et CMJR⁻ ont été conduites de façon contemporaine, avec six verrats et 30-40 truies par lignée à chaque génération. Dispositif de l'expérience, mode de calcul du critère de sélection, caractères mesurés et méthodes d'analyse des données sont décrits par Gilbert et al. (2006).

Le comportement alimentaire des animaux a été étudié à l'aide de caractères décrits par Labroue et al. (1994) : consommation

moyenne journalière (CMJ), durée de consommation journalière (DCJ), vitesse d'ingestion (VI), nombre de repas par jour (NRJ), consommation moyenne par repas (CMR), durée moyenne des repas (DMR). Le « critère de repas » a été trouvé égal à 2,5 minutes : si l'intervalle entre deux visites à l'automate est supérieur, elles ne font pas partie du même repas.

Les effectifs étaient de 859 mâles candidats et 819 collatéraux (femelles ou mâles castrés).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Paramètres génétiques

Les estimées d'héritabilité pour les caractères de comportement alimentaire (0,30 pour CMJ, 0,40-0,55 pour les autres caractères) sont très proches des estimées rapportées pour le Large White par Labroue et al. (1997). Le tableau 1 présente les estimées des paramètres génétiques (héritabilités, corrélations phénotypiques et génétiques) pour CMJR, CMJ, DCJ et VI. CMJR a une héritabilité relativement modeste (autour de 0,15) et présente une corrélation génétique positive (de l'ordre de 0,60) avec CMJ, ce qui confirme les résultats de Gilbert et al. (2006). Les corrélations phénotypiques et génétiques entre CMJR et DCJ ou VI ne dépassent pas 0,30. Les corrélations génétiques entre CMJR et les trois caractères ayant trait aux repas (résultats non présentés) sont très proches de zéro chez les candidats alors que CMJR tend à être positivement lié à NRJ et négativement lié à DMR chez les collatéraux.

Tableau 1 - Paramètres génétiques des caractères CMJR, CMJ, DCJ et VI¹

Caractère ²	CMJR	CMJ	DCJ	VI
CMJR (1)	0,13	0,57	0,25	-0,01
(2)	0,17	0,61	0,26	0,13
CMJ (1)	0,69	0,31	0,41	-0,01
(2)	0,51	0,30	0,11	0,38
DCJ (1)	0,24	0,35	0,51	-0,89
(2)	0,18	0,30	0,44	-0,75
VI (1)	0,11	0,15	-0,84	0,46
(2)	0,11	0,32	-0,78	0,47

¹héritabilités dans la diagonale (erreurs standards des estimées : 0,03 à 0,05) ; corrélations génétiques au dessus de la diagonale (erreurs standards des estimées : 0,07 à 0,12) ; corrélations phénotypiques au dessous de la diagonale. ²(1) candidats contrôlés entre les poids vifs fixes de 35 et 95 kg (CMJR = indice de sélection, calculé à partir des données de CMJ, de gain moyen quotidien et d'épaisseur de lard dorsal à 95 kg) ; (2) collatéraux contrôlés entre les poids vifs moyens de 26 et 105 kg (CMJR calculée à partir des données de CMJ, de poids métabolique moyen, de gain moyen quotidien et de taux de viande maigre).

2.2. Réponses à la sélection

Le tableau 2 rapporte, après cinq générations, la réponse directe à la sélection (divergence entre lignées pour CMJR) et les réponses corrélatives à la sélection pour CMJ, DCJ et VI, chez les candidats (mâles entiers) et leurs collatéraux (femelles et mâles castrés). La divergence significative observée entre lignées pour CMJR s'est accompagnée de divergences significatives de même signe pour CMJ (notamment chez les candidats : +8,6 %) et DCJ (+15,2 % chez les candidats). Par contre, les animaux CMJR⁺ ont présenté une vitesse d'ingestion significativement plus faible (-6,8 % chez les candidats).

La plus longue durée journalière de consommation des mâles entiers CMJR⁺ se manifeste principalement entre 65 et 95 kg. Elle s'explique essentiellement par un surcroît de consommation diurne en milieu de journée entre les deux pics habituels de consommation, et par des prises alimentaires plus fréquentes en période nocturne dans la lignée CMJR⁺ (durées de consommation nocturne et diurne supérieures respectivement de 21 % et de 11 % chez les mâles entiers CMJR⁺).

Tableau 2 - Estimations de la divergence entre lignées (moyenne CMJR⁺ - moyenne CMJR⁻)¹ à la génération 5

Caractère	Chez les candidats	Chez les collatéraux
CMJR	2,10***	1,95***
CMJ	1,74***	0,97***
DCJ	1,21***	1,31***
VI	-0,62***	-0,77***

¹ Exprimées en unité d'écart type génétique du caractère ; *** : P < 0,001.

L'effet de la sélection sur les caractéristiques des repas est difficile à interpréter : dès la première génération, une différence très significative a existé entre les deux lignées pour ces caractères, avec un nombre de repas par jour plus grand et des repas de durée plus courte et de volume moindre dans la lignée CMJR⁺. Ces différences se sont estompées au fil des générations chez les mâles entiers : en génération 5, elles sont généralement nulles ou faiblement significatives, et en sens inverse par rapport aux premières générations.

CONCLUSION

Les deux lignées sélectionnées pour une forte ou une faible consommation résiduelle ont montré une divergence significative pour plusieurs des caractères de comportement alimentaire. La moindre consommation journalière des animaux CMJR⁻ est associée à une réduction de la durée de consommation journalière, mais leur vitesse d'ingestion est plus élevée.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gilbert H., Bidanel J.P., Gruand J., Caritez J.C., Billon Y., Guillouet P., Noblet J., Sellier P., 2006. Sélection divergente pour la consommation alimentaire résiduelle chez le porc en croissance : paramètres génétiques et réponses à la sélection. Journées Rech. Porcine, 38, 111-118.
- Labroue F., Guéblez R., Sellier P., Meunier-Salaün M.C., 1994. Feeding behaviour of group-housed Large White and Landrace pigs in French central test Stations. Livest. Prod. Sci., 40, 303-312.
- Labroue F., Guéblez R., Sellier P., 1997. Genetic parameters of feeding behaviour and performance traits in group-housed Large White and French Landrace growing pigs. Genet. Sel. Evol., 29, 451-468.
- Labroue F., Maignel L., Sellier P., Noblet J., 1999. Consommation résiduelle chez le porc en croissance alimenté à volonté : méthode de calcul et variabilité génétique. Journées Rech. Porcine, 31, 167-174.