

Paramètres génétiques et objectif de sélection adapté à la production de porcs Piétrain Label Rouge

Héloïse VOISIN (1), Sandrine SCHWOB (1), Pascal CAUCHOIS (2), Christophe BAZIN (1)

(1) IFIP-Institut du Porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35650 Le Rheu Cedex

(2) Horizon+, La Grande Moisière, 28330 Les Etilleux

Sandrine.schwob@ifip.asso.fr

Genetic parameters and breeding objective adapted for Pietrain Label Rouge Production

Horizon+ is a pig breeding organisation, created by French pig breeders from the Vallégrain group. Their objective is to produce a ¾ Pietrain pig for Label Rouge production. Horizon+ wants to develop a genetic evaluation to optimize the selection of boars and sows. This is implemented in their private Pietrain line, according to official Label Rouge specifications. The study was based on 3,688 pigs with farm records (age, fat and muscle depth adjusted at 100 kg), slaughterhouse measurements (pH45 and pHu) and halothane information (known genotypes determined using a DNA test or deduced from the genotypes of their parents and halothane genotype probabilities). Computing halothane genotype probabilities provides more data than using known genotype. The statistical model, including the halothane probabilities as covariates, was analysed with VCE6 (estimation of genetic parameters) and SelAction (modelling of breeding programs) software, combining phenotypes and molecular data. Heritability estimates for growth ($h^2=0.47$) and carcass composition traits ($h^2=0.42$ and 0.52) were high. For meat quality, heritability estimates were low to moderate ($h^2=0.10$ and 0.28). The breeding goal is focused on meat quality (pH representing 63% of the objective), while maintaining carcass composition and growth traits (respectively, 10% and 27%).

INTRODUCTION

La société de génétique Horizon+ a été créée dans le but d'optimiser la production d'un porc Piétrain correspondant au cahier des charges Label Rouge de l'entreprise Vallégrain : porc charcutier ¾ Piétrain engraisé sur paille, nourri à volonté, abattu à 182 jours minimum et présentant un pH ultime (pHu) compris entre 5,7 et 6,2. Après quelques années de sélection massale, les responsables d'Horizon+ souhaitent mettre en place une évaluation génétique de type BLUP modèle animal. Ils ont choisi de focaliser leurs efforts de sélection sur des critères de qualité de viande, de croissance et de composition de la carcasse, avec la volonté de prendre en compte l'effet du génotype halothane dans l'évaluation génétique. Le travail réalisé dans cette étude a pour but de proposer aux responsables d'Horizon+ un objectif de sélection conforme à leurs attentes, étape préliminaire indispensable à la mise en place d'une évaluation génétique.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Animaux et performances

La population étudiée est composée des animaux de la lignée autonome Piétrain Horizon+. Les performances des animaux nés entre 2005 et 2012 et contrôlés dans des lots mixtes d'au moins dix individus ont été étudiées. L'étude porte sur trois caractères mesurés en ferme et ajustés à 100 kg : l'âge (AGE), l'épaisseur de lard (ELD) et l'épaisseur de muscle (X5); ainsi que sur deux caractères mesurés à l'abattoir : les pH mesurés sur le muscle semi-membraneux du jambon 45 min post-mortem (pH45) et 24 h post-mortem (pHu).

1.2. Récupération des informations halothane

Un des objectifs de cette étude est de prendre en compte le génotype halothane dans le modèle d'évaluation génétique. La connaissance du génotype halothane des animaux est donc nécessaire afin qu'ils soient évalués.

Or, seulement 61% de l'échantillon dispose d'un génotype connu (1 462 NN, 355 Nn et 522 nn). Un algorithme de déduction des génotypes halothane et de calcul des probabilités à partir des génotypes connus des apparentés a été développé. Ainsi, 3 688 individus (soit 96% de l'échantillon) possèdent une probabilité de génotype et vont donc pouvoir être évalués : 2 691 animaux possèdent des performances pour AGE et ELD, 1 459 pour X5, 949 pour pH45 et 859 pour pHu.

1.3. Analyses statistiques

Les paramètres génétiques ont été estimés par la méthode du maximum de vraisemblance restreinte (REML) appliquée à un modèle animal multi-caractères en utilisant la version 6.0 du logiciel VCE (Groeneveld *et al.*, 2010). Les modèles étudiés prennent en compte les effets fixes du lot de contrôle (excepté pour pHu), du lot d'abattage (pour les caractères mesurés à l'abattoir) et du sexe (pour les caractères de composition corporelle) ainsi que l'effet aléatoire de la valeur génétique additive de l'animal.

La particularité de ces modèles réside dans leurs trois covariables correspondant aux probabilités d'être, respectivement, de génotype NN, Nn ou nn au locus halothane.

1.4. Modélisation de la réponse à la sélection

La prédiction du progrès génétique dans la population a été réalisée avec le logiciel SelAction (Rutten et Bijma, 2001). La modélisation suit une approche déterministe : l'évolution génétique de la population est décrite pour un ensemble de cohortes supposées de niveau génétique homogène et définies selon des classes d'âge, de sexe et de statut reproducteur. Le fonctionnement de la population est défini sur des périodes cycliques de 5 mois.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Paramètres génétiques

Les caractères étudiés présentent des héritabilités polygéniques (hors variabilité génétique liée à l'halothane) moyennes à fortes (0,28 à 0,52), excepté pH45 (0,10) (Tableau 1). Cette faible héritabilité pour pH45 est inférieure à celle observée par Stamer *et al.* (2009) dans une population Piétrain allemand NN ($h^2=0,28$). L'héritabilité de pHu de 0,28 concorde avec les données citées par Saintilan *et al.* (2011) (0,23 en Piétrain collectif). L'héritabilité de AGE (0,47) est plus élevée que celles citées par Sourdioux *et al.* (2009) (0,34 dans une lignée composite Piétrain négative halothane) et Schwob *et al.* (2010) (0,39). Le caractère ELD présente une héritabilité de 0,42 qui coïncide avec les valeurs estimées par Sourdioux *et al.* (2009) et Schwob *et al.* (2010). Enfin, X5 apparait comme le caractère le plus héritable, avec une héritabilité de 0,52.

En ce qui concerne les corrélations génétiques, on note un antagonisme marqué entre les performances en ferme et les mesures à l'abattoir. La corrélation la plus élevée est celle entre ELD et AGE (0,72) ce qui va à l'encontre des résultats observés par Sourdioux *et al.* (2009) (-0,43).

Tableau 1 – Estimation des paramètres génétiques de la population Piétrain Horizon+ dans un modèle probabiliste

	pH45	pHu	AGE	ELD	X5
pH45	0,10	0,32	0,07	0,38	-0,12
pHu	0,31	0,28	0,29	0,37	0,32
AGE	-0,02	0,06	0,47	0,72	0,34
ELD	0,03	0,05	0,69	0,42	0,08
X5	-0,01	0,06	0,24	0,11	0,52

Corrélations génétiques en italique (erreurs standards : 0,10 à 0,27), héritabilités en gras (erreurs standards : 0,05 à 0,09), corrélations phénotypiques sous la diagonale

Les corrélations phénotypiques entre les caractères mesurés en ferme et à l'abattoir peuvent être considérées nulles.

La corrélation phénotypique entre les deux mesures de pH est fortement positive. Les corrélations phénotypiques entre les caractères mesurés en ferme présentent les mêmes ordres de grandeur que les corrélations génétiques.

2.2. Objectif de sélection

L'objectif de sélection retenu après modélisation vise à améliorer la qualité de viande (les pH représentent deux tiers de l'objectif de sélection avec un gain annuel attendu de 0,02 unité de pH pour pH45 et 0,02 unité de pH pour pHu) et la vitesse de croissance, tout en maintenant la composition corporelle (progrès génétique annuel attendu de +0,23 mm pour X5 et -0,18 mm pour ELD) (Figure 1).

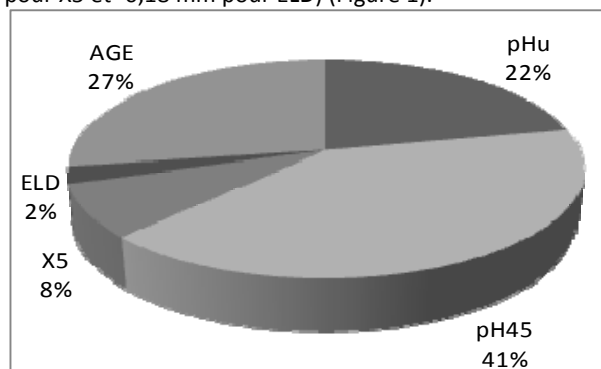


Figure 1 – Pondérations accordées aux différents caractères dans l'objectif de sélection chez le Piétrain Horizon+

CONCLUSION

La population Piétrain Horizon+ a la particularité d'être sélectionnée fortement sur la qualité de viande fraîche et transformée.

Par ailleurs, le statut halothane de l'ensemble des reproducteurs est connu, 80% d'entre eux sont non sensibles à l'halothane. L'originalité du modèle d'évaluation génétique utilisé dans cette étude réside dans l'utilisation des performances de pH dans l'objectif de sélection et dans l'intégration des probabilités des trois génotypes au locus halothane comme covariables. Ainsi, les responsables d'Horizon+ disposent à la fois des effets du gène halothane et des valeurs génétiques polygéniques pour choisir leurs reproducteurs.

Cette étude montre qu'une évaluation génétique reposant sur un modèle probabiliste fonctionne. Il constitue une bonne alternative au génotypage systématique de tous les animaux contrôlés, qui est onéreux, et pourrait donc être adapté à d'autres populations.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Groeneveld E., Kovac M., Mielenz N., 2010. VCE User's Guide and Reference Manual. Version 6.0., 125p.
- Rutten M., Bijma P., 2001. Manual SelAction. Wageningen University. 40p.
- Saintilan R., Merour I., Schwob S., Sellier P., Bidanel J., Gilbert H., 2011. Genetic parameters and halothane genotype effect for residual feed intake in Pietrain growing pigs. Livest. Sci., 142, 203-209.
- Schwob S., Tribout T., Bazin C., Delaunay I., Mercat M.-J., Bidanel J. et Larzul C., 2010. Genetic evaluation of the French Piétrain purebred population including the halothane genotype. World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. (WCGALP), 1-6 August 2010, Leipzig, Germany.
- Sourdioux M., Lenoir G., Guery L., Bahun D., Tribout T., Bidanel J.-P., 2009. Estimation de paramètres génétiques pour des critères de croissance et carcasse en race Piétrain et en lignée composite Piétrain négative halothane. Journées Rech. Porcine, 41, 25-26.
- Stamer E., Brade W., Thaller G., 2009. Actual genetic parameters for feed conversion rate of station tested progenies of Pietrain boars in Lower Saxony (brief report). Züchtungskunde, 81, 2, 97-105.