

Conséquences de l'automatisation du classement des carcasses sur les écarts entre type sexuels et génotypes halothane

Gérard DAUMAS (1), Mathieu MONZIOLS (1), David CAUSEUR (2)

(1) IFIP-Institut du porc, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex, France

(2) Agrocampus Ouest, Irmar, UMR 6625 CNRS, 65 rue de St-Brieuc - CS 84215, 35042 Rennes Cedex, France

gerard.daumas@ifip.asso.fr

Consequences of automation of carcass classification on differences between sexual types and halothane genotypes

The automation of carcass classification was accompanied by a change in the location of thickness measurements. Biases by subpopulation, which the sector is very interested in knowing, have therefore been changed. The objective of this study was to quantify these biases related to sexual type and halothane genotype, known for their importance on body composition, for the classification methods CGM and CSB Image-Meater (I-M). A sample of 209 carcasses was measured by both methods in three slaughterhouses. The next day, the carcasses were cut according to the standardized European method. The four main cuts were weighed and scanned by X-Ray tomography. The weight of muscle and TMP (lean meat % in the four main cuts) were calculated after thresholding images. Each cell of the factorial design (Females-Castrates; Nn-NN) brought together about 50 carcasses. For each method, the adjusted means of sex and halothane modalities were calculated by analysis of covariance including fat and muscle thicknesses as well as interactions. No interaction was significant. The difference between adjusted means by sex increased from 1.0% with CGM to 1.8% with I-M. This difference between Hal genotypes, not significant with CGM, rose to 1.3%. Systematic deviations for sexual types could be cancelled by a differentiated intercept in the prediction equation. Deviations for halothane genotypes could be reduced by including a prediction of halothane status in the equation. These deviations could also be managed at commercial level.

INTRODUCTION

Le classement des carcasses de porcs définit une norme contractuelle servant de base au paiement des éleveurs. Jusqu'à la mi-2013, les porcs étaient classés par la méthode CGM, du nom de l'appareil semi-automatique manié par un opérateur prenant des mesures dorsales. Depuis, les porcs des grands abattoirs de la zone Uniporc Ouest sont classés par la méthode Image-Meater, du nom de l'appareil automatique de vision prenant des mesures à la jonction entre longe et jambon. L'automatisation du classement des carcasses s'est ainsi accompagnée d'un changement de localisation des épaisseurs mesurées. Les écarts entre sous-populations, dont la connaissance est d'un grand intérêt dans la filière, ont donc été modifiés. L'objectif de ce travail était de quantifier ces écarts entre types sexuels et génotypes halothane, facteurs connus pour leur importance sur la composition corporelle, pour les méthodes de classement CGM et Image-Meater (I-M). Pour cela, la tomographie RX a été préférée à la dissection, compte tenu de ses nombreux avantages. Le taux de muscle des pièces (TMP) mesuré par scanner selon la procédure IFIP (TMP_{Prx}) s'est avéré très proche du TMP mesuré par dissection (Daumas et Monziols, 2016).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Echantillon et mesures

Un échantillon de 250 carcasses, stratifié selon le sexe, 50% de femelles et 50% de mâles castrés, a été sélectionné dans trois

abattoirs. Toutes les carcasses sélectionnées ont été mesurées sur la chaîne d'abattage par l'Image-Meater, puis sur un rail de dérivation par le CGM. Les variables sont celles des méthodes autorisées (Daumas *et al.*, 2010 ; Blum *et al.*, 2014), à savoir :

CGM : entre les 3^{ème} et 4^{ème} dernières côtes, à 6 cm de la ligne médiane dorsale et parallèlement à celle-ci, épaisseurs de gras (G2) et de muscle (M2).

I-M : sur la fente, deux épaisseurs de gras (G3 et G4) et deux épaisseurs de muscle (M3 et M4).

Sur chaque carcasse, un échantillon d'oreille a été prélevé, puis envoyé à un laboratoire pour génotypage halothane.

Après réfrigération, les demi-carcasses gauches ont été transportées quotidiennement de chaque abattoir à l'IFIP à Romillé (35). Le lendemain de la tuerie, ces demi-carcasses ont été préparées et découpées selon la procédure européenne (Walstra et Merkus, 1996). Les quatre pièces principales (jambon, longe, épaule et poitrine) ont alors été pesées et scannées selon la procédure développée par Daumas et Monziols (2011) et rappelée par Daumas et Monziols (2017).

1.2. Analyse des images et analyse statistique

Pour le calcul du TMP_{Prx}, les images tomographiques ont été analysées selon la procédure développée par Daumas et Monziols (2011) et rappelée par Daumas et Monziols (2017).

Un modèle d'analyse de covariance a été appliqué à chacune des deux méthodes de classement. L'unité expérimentale était la demi-carcasse. Les effets fixes étaient le sexe et le gène halothane, chacun avec deux modalités. Les covariables étaient

soit les deux épaisseurs G2 et M2 pour le CGM, soit les quatre épaisseurs G3, G4, M3 et M4 pour l'I-M. Les modèles initiaux intégraient les interactions d'ordre deux entre facteurs et chacune des covariables.

L'estimation des paramètres a été réalisée avec le logiciel SAS version 9.4 (SAS Inst. Inc., 2012), en utilisant la procédure GLM.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Neuf carcasses ont été écartées pour cause d'identification erronée par l'appareil I-M. De plus, un certain nombre d'échantillons n'ont pu être génotypés. Deux porcs étant homozygotes sensibles (nn) ont aussi été retirés avant les analyses statistiques. Au final, les données complètes n'étaient disponibles que sur 209 porcs.

L'effectif par modalité des deux facteurs croisés était assez équilibré, d'environ 50 (Tableau 1). D'une part, les proportions d'hétérozygotes (Nn) et d'homozygotes non sensibles (NN) étaient assez proches de celles de la population, estimées alors à 45% et 55% respectivement, et d'autre part, le bon équilibre a concouru à la performance des analyses statistiques.

Tableau 1 – Effectif selon le type sexuel et le génotype halothane

	Nn	NN	Total
Femelles	53	53	106
Mâles castrés	55	48	103
Total	108	101	209

Aucune interaction, ni d'ordre 2 ni d'ordre 1, n'étant significative, elles ont toutes été supprimées des deux modèles (CGM et I-M). Les modèles analysés ont donc été réduits aux effets fixes des facteurs sexe et halothane, ainsi qu'aux covariables des épaisseurs de l'appareil étudié. Pour chacun des deux appareils, l'effet de chaque facteur a donc pu être analysé séparément.

Pour le CGM, l'effet du sexe était hautement significatif, mais l'effet halothane était non significatif. Pour l'I-M, les deux effets se sont avérés hautement significatifs. Les moyennes ajustées du TMP_{rx} par modalité pour chaque appareil sont présentées dans le tableau 2. L'écart entre ces moyennes pour les femelles et les mâles castrés a augmenté de 1,0 avec le CGM à 1,8 avec l'I-M. L'écart entre Nn et NN, de quasi nul avec le CGM, est passé à 1,3 avec l'I-M.

Tableau 2 – Moyennes ajustées par appareil des facteurs Sexe et Halothane du TMP mesuré par tomographie RX

	Femelles	Castrés	Prob.	Nn	NN	Prob.
CGM	60,8	59,7	***	60,3	60,2	ns
I-M	61,0	59,2	***	60,8	59,5	***

Prob. (seuils de probabilité) : *** : $p < 0,001$, ns : $p > 0,05$.

L'augmentation des écarts entre moyennes ajustées est cohérente avec l'erreur plus grande de l'I-M pour estimer le TMP. L'erreur de prédiction (EP) avait été estimée en France à 2,35 pour l'I-M (Blum *et al.*, 2014) contre 2,03 pour le CGM (Daumas *et al.*, 2010), après suppression de l'épaisseur de gras au site lombaire (G1)

A l'étranger, les variables retenues peuvent différer. Aux Pays-Bas, Engel *et al.* (2012) ont étudié la précision de la prédiction du TMP pour différentes proportions de trois types sexuels : femelles, mâles castrés et mâles entiers. Pour le CGM, les tests F pour l'interaction du sexe avec les épaisseurs n'étaient pas significatifs, mais celui pour l'effet principal du sexe l'était ($P < 0,01$). Pour l'I-M, les tests F étaient significatifs pour l'interaction ($P = 0,02$) et pour l'effet principal ($P = 0,001$).

CONCLUSION

Aucune interaction ne s'est avérée significative dans l'analyse du TMP mesuré par tomographie RX, ni entre les effets principaux, sexe et génotype halothane, ni entre ces effets et les covariables, épaisseurs de gras et de muscle du CGM ou de l'I-M.

Le passage du CGM à l'I-M a quasiment doublé les écarts de moyennes ajustées entre mâles castrés et femelles, atteignant désormais 1,8% de TMP. Il a aussi rendu significatif et d'une importance pratique notable l'effet du génotype halothane, avec un écart de 1,3% de TMP.

Les écarts systématiques par type sexuel pourraient être annulés par une constante différenciée dans l'équation de prédiction. Les écarts par génotype halothane pourraient être réduits en intégrant une prédiction du statut halothane dans l'équation. Ces écarts systématiques pourraient aussi être gérés au niveau des transactions commerciales.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient FranceAgriMer et Inaporc pour leur participation financière.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Blum Y., Monziols M., Causeur D., Daumas G., 2014. Recalibrage de la principale méthode de classement des porcs en France. Journées Rech. Porcine, 46, 39-43.
- Daumas G., Causeur D., Prédin J., 2010. Validité de l'équation française de prédiction du taux de muscle des pièces (TMP) des carcasses de porc par la méthode CGM. Journées Rech. Porcine, 42, 229-230.
- Daumas G., Monziols M., 2011. An accurate and simple computed tomography approach for measuring the lean meat percentage of pig cuts. Proc. 57th ICoMST, Ghent, Belgium. Paper 061.
- Daumas G., Monziols M., 2016. La tomographie à rayons X : référence pour la classification des porcs. Les Cahiers de l'IFIP, 3(1), 59-72.
- Daumas G., Monziols M., 2017. Conséquences de l'automatisation du classement des carcasses sur la prédiction de la composition des pièces de découpe. Journées Rech. Porcine, 49, 37-42.
- Engel B., Lambooij E., Buist W.G., Vereijken P., 2012. Lean meat prediction with HGP, CGM and CSB-Image-Meater, with prediction accuracy evaluated for different proportions of gilts, boars and castrated boars in the pig population. Meat Sci., 90, 338-344.
- SAS Institute Inc., 2012. SAS /STAT Software Release 9.4, Cary, NC, USA.
- Walstra P., Merkus G.S.M., 1996. Procedure for assessment of the lean meat percentage as a consequence of the new EU reference dissection method in pig carcass classification. Report ID-DLO 96.014, March 1996, 22 p.