

Biais par sexe et génotype halothane dans l'estimation par visionique du pourcentage de muscle des pièces de découpe

Gérard DAUMAS et Mathieu MONZIOLS

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

gerard.daumas@ifip.asso.fr

Sex and halothane genotype biases in machine vision estimates of the muscle percentage of pork cuts

The pork industry often guides carcass cutting by using the carcass classification results. Nevertheless, two important factors of carcass composition – sex and halothane status – are not included in the prediction equations of lean meat percentage (LMP), as authorised by the European Union (EU). Systematic deviations are thus expected. This work quantified systematic deviations by sex and halothane genotype subpopulations in machine vision estimates of pork cut composition. A sample of 250 carcasses, stratified by sex (50% castrated males and 50% females), was measured on line by the automatic vision classification method used in France. An ear sample was taken to analyse the halothane genotype (Hal): normal (NN), heterozygote (Nn) or sensitive (nn). Left sides of carcasses were cut according to the EU procedure. The four main cuts were scanned by X-ray tomography to determine their LMPs, which were then estimated via regression using six potential predictors from the automatic vision system and carcass weight. Systematic deviations were calculated for each regression by sex and Hal genotype as the mean difference between fitted and observed values. Absolute deviations by sex were lowest (0.5%) in hams and highest (1.4%) in bellies. Deviations by Hal genotype were lowest (0.3%) in shoulders and highest (0.8%) in bellies. In all models, LMPs of females and Hal Nn were underestimated, while those of castrates and Hal NN were overestimated. The deviations' sizes by Hal genotype were about half that of those by sex. Deviations by sex could be removed by using a different intercept in the prediction equations.

INTRODUCTION

L'industrie de la viande s'intéresse à la prédiction des rendements des pièces afin d'orienter la découpe aussi efficacement que possible. Les données de la classification obligatoire des porcs dans l'Union européenne (UE) permettent cette prédiction. L'automatisation de la classification des porcs est en expansion, concernant désormais environ la moitié de l'abattage européen. La technologie de la vision a été choisie par la France en particulier.

Le sexe et le gène halothane, facteurs bien connus pour leurs effets sur la composition de la carcasse, ne sont pas inclus dans les équations actuellement autorisées par l'UE pour la classification des carcasses (Font-i-Furnols *et al.*, 2016). Par conséquent, les équations de prédiction du pourcentage de viande maigre dans la carcasse et dans les pièces pâtissent d'écarts systématiques pour ces sous-populations. L'objectif de cet article est de quantifier ces écarts dans l'estimation par la vision automatique de la composition des pièces de porc. Dans le cas où ils seraient considérés comme importants, la prise en compte du sexe et du gène halothane pourrait alors être discutée.

1. MATERIEL ET METHODES

Un échantillon de 250 porcs a été sélectionné dans trois abattoirs et stratifié selon le sexe (50% de mâles castrés et

50% de femelles). Les carcasses ont été mesurées en ligne par l'appareil de classification CSB Image-Meater® (CSB-System, 2005). Un échantillon d'oreille a été prélevé pour identifier le génotype halothane (Hal) : normal (NN), hétérozygote (Nn) ou sensible (nn). Après une nuit de réfrigération, les demi-carcasses gauches ont été découpées selon la procédure de l'UE (Walstra et Merkus, 2016). Les quatre pièces principales, jambon, épaule, longe et poitrine, ont été scannées par tomographie afin de déterminer leur pourcentage de muscle selon la procédure développée par Daumas et Monziols (2011).

Quarante et une carcasses ont été écartées pour cause de données manquantes : soit pour le génotype, soit pour l'appareil de vision ou encore pour le poids. De plus, le seul porc Hal nn a été retiré avant les analyses statistiques, qui ont porté sur 208 porcs.

Quatre variables dépendantes ont été étudiées : le pourcentage de muscle dans chacune des pièces. À partir des 16 variables brutes de l'appareil de vision, nous avons pré-sélectionné un groupe de six prédicteurs potentiels : trois épaisseurs de gras, deux épaisseurs de muscle et une longueur (Figure 1), auquel le poids de la carcasse a été ajouté. Les modèles de régression ont été sélectionnés en utilisant la statistique PRESS dans la procédure GLMSELECT du logiciel SAS version 9.4 (SAS Inst. Inc., 2012). Pour chaque équation, nous avons calculé les écarts systématiques par niveau des facteurs sexe et Hal, par différence moyenne entre les valeurs estimées et les valeurs observées.

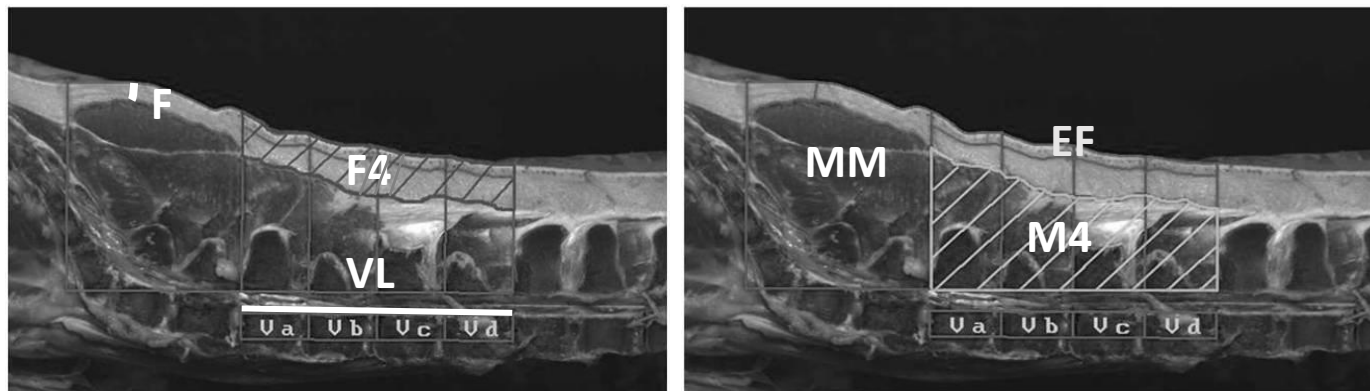


Figure 1 – Les six prédicteurs pré-sélectionnés à partir de l'image du système de vision :

F : épaisseur minimale de gras recouvrant le fessier moyen, F4 : épaisseur moyenne de gras recouvrant les quatre vertèbres lombaires Va-Vd, VL : longueur moyenne d'une vertèbre lombaire sur Va-Vd, EF : épaisseur moyenne de la couche externe de gras recouvrant Va-Vd, M4 : épaisseur moyenne de muscle recouvrant Va-Vd, MM : épaisseur moyenne de muscle entre les extrémités antéro-postérieures du fessier moyen.

2. RESULTATS

L'effectif par modalité des deux facteurs croisés était assez équilibré, d'environ 50. En outre, les proportions de Hal Nn et Hal NN étaient assez proches de celles de la population française, estimées alors à 45% et 55% respectivement. Aussi, il n'a pas été nécessaire de repondérer les régressions.

Le pourcentage moyen de muscle dans chaque pièce est présenté selon le type sexuel et le génotype Hal dans le tableau 1. Ces moyennes varient de 55,3% dans la poitrine pour les mâles castrés à 74,5% dans le jambon pour les femelles.

Tableau 1 – Pourcentage moyen de muscle par pièce et par sous-population (en %)

	Femelles	Castrés	Hal Nn	Hal NN
n	105	103	108	100
Jambon	74,5	72,2	74,0	72,7
Epaule	70,4	67,6	69,5	68,5
Longe	63,2	58,8	62,0	59,9
Poitrine	59,9	55,3	58,7	56,5

Tableau 2 – Ecart moyen de la régression du pourcentage de muscle par pièce par sous-population (en %)

	Femelles	Castrés	Hal Nn	Hal NN
n	105	103	108	100
Jambon	-0,48	+0,49	-0,32	+0,36
Epaule	-0,73	+0,74	-0,27	+0,29
Longe	-1,13	+1,16	-0,57	+0,62
Poitrine	-1,32	+1,35	-0,71	+0,76

Le tableau 2, avec une disposition similaire, regroupe les écarts moyens de la régression du pourcentage de muscle sur les variables de l'appareil de vision et le poids de carcasse.

Dans tous les modèles, les femelles et les génotypes Nn ont été sous-estimés alors que les castrés et les génotypes NN étaient surestimés. L'écart absolu le plus bas par sexe était dans le jambon (0,5%) et le plus élevé dans la poitrine (1,4%). Les écarts par génotype Hal étaient inférieurs à ceux du sexe, à peu près de la moitié, sauf dans le jambon. Ils variaient de 0,3% dans l'épaule à 0,8% dans la poitrine.

CONCLUSION

Le pourcentage de muscle dans toutes les pièces (jambon, épaule, longe et poitrine) des femelles et des génotypes Hal Nn, est systématiquement sous-estimé par la méthode de vision ; à l'inverse, celui des mâles castrés et des génotypes NN est surestimé.

Les écarts systématiques par sexe pourraient être supprimés par une constante différente dans les équations de prédiction. Le génotype Hal étant généralement inconnu sur la ligne d'abattage, nous recommandons de l'analyser lors des expériences de composition corporelle. En cas d'écart important, lorsque les estimations des proportions de population sont disponibles et diffèrent des proportions dans l'échantillon, les équations de prédiction peuvent être calculées par régression pondérée.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient FranceAgriMer et Inaporc pour leur contribution financière à la phase expérimentale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CSB-System, 2005. Pig carcass grading with the CSB-Image-Meater®. http://www.csb-system.com/ch/gb/industries/food/meat/csb_image_meater.1366.html (accédé le 28 septembre 2017).
- 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.
- Font-i-Furnols M., Čandek-Potokar M., Daumas G., Gispert M., Judas M., Seynaeve M., 2016. Comparison of national ZP equations for lean meat percentage assessment in SEUROP pig classification. Meat Sci. 113, 1-8.
- 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.