

# Effets du rationnement ou d'une carence en acides aminés sur la teneur en muscle des carcasses et des pièces de découpe du porc charcutier

Gérard DAUMAS, Mathieu MONZIOLS, Nathalie QUINIOU

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

gerard.daumas@ifip.asso.fr

Avec la collaboration de Jean-Pierre COMMEUREUC, Eric GAULT, Lorena GIRRE, Sylvie LECHAUX, Thierry LHOMMEAU, Romain RICHARD, Philippe ROCHER et Léandre SAUDRAIS

## Effects of restricted feeding or amino acid deficiency on the muscle content of carcasses and cuts of pigs

Computed tomography can accurately assess the tissue composition of animal products. It was used in this study to quantify effects of restricted feeding (at 85% of ad libitum) or amino acid deficiency on the muscle content of carcasses and cuts of pigs. These two feeding strategies, as well as a control, were each applied to 48 gilts and 48 castrates from Pietrain boars heterozygous for the halothane gene. The 3 × 2 factorial design was distributed equally between two batches, one in winter and the other in summer. Only two-thirds of carcasses were scanned at the four primal cuts: ham, shoulder, loin and belly. Muscle contents were estimated by analysis of variance. Treatment and gender had a significant effect on all variables. Restricted feeding increased the average muscle content of the carcass by 3.6 percentage points and that of the cuts by 2.2-3.7 percentage points. Amino acid deficiency caused an average decrease of 1.9 percentage points in the carcass; however, it was significant only in the summer batch (-2.9 percentage points). The average difference ranged from -1.9 to -2.7 percentage points in cuts. The two effects seem more marked in the middle cuts than in the ham or shoulder. The actual impact of restricted feeding or amino acid deficiency on the muscle content of carcasses is twice that estimated by the current grading method. Improving the accuracy of carcass grading should therefore be a goal, which should contribute to fairer payment. In addition, the use of computed tomography should be promoted in zootechnical trials.

## INTRODUCTION

La rentabilité des élevages de porc est très dépendante des performances de croissance des animaux et du classement des carcasses. L'erreur de prédiction du taux de muscle des pièces (TMP), critère actuel de classement, étant élevée (supérieure à 2,4 ; Blum *et al.*, 2014), il est utile de faire appel à une « composition de précision » pour étudier les effets des facteurs d'élevage. Un des objectifs du projet SCANALI (2018-2021) est de quantifier les effets de l'alimentation sur la composition tissulaire de la carcasse et des pièces de découpe du porc charcutier. Plus précisément, l'étude porte sur l'effet du rationnement alimentaire ou d'un déficit en acides aminés essentiels sur les teneurs en muscle de la carcasse et des quatre pièces de découpe primaire (jambon, rein, épaule et poitrine). Les hypothèses testées sont que le rationnement augmente la teneur en muscle (Quiniou, 1996) et qu'une carence en acides aminés la diminue (Lambe *et al.*, 2013).

## 1. MATERIEL ET METHODES

Les porcs, hétérozygotes (Nn) pour le gène de sensibilité à l'halothane, étaient issus de croisements entre des verrats

Piéttrain avec des truies Large White x Landrace. Les deux types sexuels majoritaires ont été retenus : femelle et mâle castré. Trois conduites alimentaires ont été étudiées : une conduite témoin d'alimentation à volonté avec couverture des besoins en acides aminés essentiels (T), une conduite à volonté avec des aliments carencés en acides aminés essentiels (CA), enfin une conduite en alimentation rationnée avec couverture des besoins en acides aminés (RA). Ces conduites ont été détaillées par Quiniou *et al.* (2021).

Les trois stratégies alimentaires ont été appliquées aux porcs des deux sexes dans un dispositif factoriel 3 x 2. Huit blocs de ces six modalités ont été étudiés. Avec six porcs dans chaque case, 48 porcs ont été élevés par modalité, soit une taille d'échantillon de 288 porcs au total. Les porcs ont été répartis à part égale en deux bandes successives, conduites entre décembre 2018 et octobre 2019.

A l'abattoir, les carcasses ont été classées selon la méthode Image-Meater de prédiction du TMP (Blum *et al.*, 2014). Après une nuit de réfrigération, les demi-carcasses gauches ont été scannées par tomographie à rayons X avec un Emotion Duo (Siemens, Erlangen, Allemagne). Elles ont ensuite été découpées selon une procédure commerciale normalisée. Les

quatre pièces primaires (jambon, rein, épaule et poitrine) ont été scannées pour un sous-échantillon aléatoire d'une taille de 140. Les procédures IFIP d'acquisition des images et de leur traitement ont été utilisées (Daumas et Monziols, 2011) pour calculer le pourcentage de muscle dans la carcasse et dans chacune des quatre pièces de découpe.

L'unité statistique était soit la carcasse soit la pièce de découpe. Les données ont été analysées selon un modèle linéaire général comprenant en effets fixes la conduite alimentaire (A), le sexe (S), la bande (B), leurs interactions et le bloc intra bande. La probabilité critique des tests a été choisie à 5%. Les différences entre traitement et témoin ont été évaluées par un test unilatéral de Dunnett. Les analyses ont été mises en œuvre par la procédure GLM du logiciel SAS (SAS, v9.4, Inst. Inc. Cary).

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Sur les 288 porcs mis en station, seules 206 carcasses ont pu être scannées. Les résultats de l'analyse de variance sont présentés dans le tableau 1. Une seule interaction a été significative, entre les facteurs A et B pour la teneur en muscle de la carcasse (résultats par bande non présentés). Par ailleurs, B a influencé significativement les teneurs en muscle du jambon et de l'épaule. A et S ont eu un effet significatif sur toutes les teneurs en muscle. Toutes les différences entre traitement et témoin ont été significatives.

Le traitement RA a augmenté en moyenne de 1,7 point le TMP, mais du double (3,5 points) la teneur en muscle de la carcasse. Selon les pièces, la hausse a été comprise entre 2,2 (jambon) et 3,7 (poitrine) points. La hausse minimale, seuil inférieur de l'intervalle de confiance à 95%, serait de 1,1 point.

Le traitement CA a provoqué une baisse moyenne de 1,0 point du TMP, mais de 1,8 point de la teneur en muscle de la carcasse. Selon les pièces, la diminution a été comprise entre 1,9 (jambon) et 2,7 (rein) points.

La baisse minimale, seuil inférieur de l'intervalle de confiance à 95%, serait de 0,8 point pour les teneurs en muscle, mais de 0,3 point pour le TMP.

Ces résultats préliminaires seront affinés en utilisant une méthode plus précise de détermination de la teneur en muscle, décrite par Daumas *et al.* (2021), et en augmentant la puissance expérimentale, par l'utilisation de variables concomitantes.

## CONCLUSION

Le rationnement a effectivement augmenté la teneur en muscle dans les conditions étudiées. Cette hausse serait au minimum de 1,2 point dans les pièces, 2,7 points dans la carcasse et 1,1 point pour le TMP. Toutes ces valeurs dépassent la valeur seuil d'intérêt pour les acteurs de la filière (1 point).

La carence en acides aminés a effectivement diminué la teneur en muscle. Cette baisse serait au minimum de 0,8 point dans les pièces, 0,9 point dans la carcasse et 0,3 point pour le TMP. Toutes ces valeurs étant inférieures à la valeur seuil d'intérêt, un resserrement des intervalles de confiance sera prochainement recherché.

Le classement actuel au TMP a reflété moins de la moitié des effets réels sur la teneur en muscle des carcasses des conduites alimentaires étudiées. Il ne semble donc pas adapté pour évaluer précisément l'effet de facteurs d'élevage sur la composition des carcasses ; la tomodynamométrie est à privilégier pour de telles études.

## REMERCIEMENTS

Cette communication est issue du programme SCANALI, qui a bénéficié d'une subvention du Ministère chargé de l'agriculture (fonds CASDAR géré par FranceAgriMer). La responsabilité du Ministère chargé de l'agriculture ne saurait être engagée.

**Tableau 1** – Effet des stratégies alimentaires sur le TMP, le pourcentage de muscle de la carcasse et des pièces de découpe

	Modèle <sup>1</sup>			Moyennes ajustées <sup>2</sup>			Différences <sup>3</sup> avec le témoin T			
	n	ETR	Effets	T	RA	CA	RA - T	IC95bas	CA - T	IC95bas
TMP <sup>4</sup> , %	206	1,8	A S	60,9	62,6	59,9	+1,7	+1,1	-1,0	-0,3
Muscle de la carcasse, %	206	2,6	A S B AxB	65,0	68,5	63,2	+3,5	+2,6	-1,8	-0,9
Muscle du jambon, %	140	2,5	A S B	71,8	74,0	69,9	+2,2	+1,2	-1,9	-0,8
Muscle de l'épaule, %	140	2,4	A S	63,1	65,8	61,1	+2,7	+1,7	-2,0	-1,0
Muscle du rein, %	138	3,5	A S B	62,0	65,5	59,3	+3,5	+2,0	-2,7	-1,2
Muscle de la poitrine, %	140	3,5	A S	61,0	64,7	58,7	+3,7	+2,2	-2,3	-0,8

<sup>1</sup>Analyse de la variance incluant les effets de l'alimentation (A), du sexe (S), de la bande (B), des interactions et du bloc intra-bande ; les effets indiqués sont significatifs au seuil de 5%. n = nombre d'observations, ETR = écart type résiduel. <sup>2</sup>Modalités alimentaires : T = témoin, RA = rationné, CA = carencé.

<sup>3</sup>Différences significatives au seuil de 5%, ns=non significatif, IC95bas = seuil inférieur de l'intervalle de confiance à 95% de la différence (test unilatéral).

<sup>4</sup>TMP = taux de muscle des pièces prédit par la méthode Image-Meater de classement des carcasses (Blum *et al.*, 2014).

## 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., Monziols M., 2011. An accurate and simple computed tomography approach for measuring the lean meat percentage of pig cuts. Proc. of the 57th ICoMST, Ghent, Belgium, Paper 061.
- Daumas G., Monziols M., 2021. Variabilité de la composition tissulaire des carcasses et pièces de la découpe industrielle. Journées Rech. Porcine, 53, xx-xx.
- Lambe N.R., Wood J.D., McLean K.A., Walling G.A., Whitney H., Jagger S., Fullarton P., Bayntun J.A., Bunker L., 2013. Effects of low protein diets on pigs with a lean genotype. 2. Compositional traits measured with computed tomography (CT). Meat Sci., 95, 129–136.
- Quiniou N., Dourmad J.-Y., Noblet J., 1996. Effet de la quantité d'énergie ingérée et du potentiel de croissance sur la composition tissulaire du gain de poids des porcs. Journées Rech. Porcine, 28, 429-438.
- Quiniou N., Renaudeau D., Daumas G., 2021. Influence du rationnement et de la couverture des besoins en acides aminés sur les performances du porc en croissance selon les conditions climatiques. Journées Rech. Porcine, 53, xx-xx.