

Effet d'une température élevée sur la composition corporelle de porcs charcutiers

Gérard DAUMAS (1), Aira-Maye SERVIENTO (2), Mathieu MONZIOLS (1), David RENAUDEAU (2)

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

(2) PEGASE, INRAE AGROCAMPUS OUEST, 35590 Saint-Gilles, France

gerard.daumas@ifip.asso.fr

Effect of high ambient temperature on body composition of pig carcasses

Heat stress limits feed consumption in pigs in the same way as dietary restriction. This feed restriction generally decreases carcass adiposity. The purpose of this study was to characterize effects of elevated temperature on carcass composition and on the relative importance of each primal cut. A sample of 48 females (17 blocks of two or four sisters) was reared for 60 days in two groups: one at thermoneutrality (TN, 18-24°C) and the other in hot conditions (HS, 28-34°C). The animals were slaughtered at 140 days of age. Weights of half-carcass tissues were measured by X-ray tomography. The right half-carcasses were then cut according to a standard commercial procedure. Least squares means were calculated using a variance analysis model including temperature and block as fixed effects. The most significant effects of HS ($P < 0.001$) were a decrease in live BW at slaughter (96.9, vs 104.8 kg for TN), carcass and bone weights (respectively -5.4 and -0.3 kg), and carcass length (-2.4 cm) and an increase in the percentage of ham (+0.9 percentage points). This change in BW decreased ($P < 0.01$) both muscle (-1.3 kg) and fat (-1.1 kg) tissues. To a lesser extent ($P < 0.05$), the percentage of loin decreased (-0.8 percentage points) and the muscle content measured by X-ray tomography increased (+1.6%). No significant difference ($P > 0.05$) was found in muscle content, whether predicted by the CGM device or by the cuts, nor in the percentage of backfat or in most fat thicknesses, which are the variables that influence predicted muscle contents the most.

INTRODUCTION

La température ambiante est un problème important dans les élevages, en particulier dans les grandes zones de production tropicales, mais également dans les zones tempérées, notamment pendant les canicules estivales. Le porc est un animal homéotherme, très sensible à la variation de son environnement climatique. Cette forte sensibilité est en grande partie liée à des capacités réduites à dissiper de la chaleur. Lorsque la température ambiante s'élève au-dessus de la limite supérieure de la zone de thermoneutralité du porc, 27 à 18°C selon le poids vif des porcs, le porc réduit sa prise alimentaire, ce qui constitue une des principales réponses de thermorégulation pour maintenir son homéothermie (Renaudeau *et al.*, 2011). Ceci s'apparente à une restriction alimentaire et se traduit notamment par une réduction de l'adiposité des carcasses.

Une étude de grande ampleur a été menée, couvrant les performances de croissance, de composition corporelle et de qualité de viande. Le but de cet article se limite à caractériser l'effet d'une hausse importante de la température sur la composition tissulaire des carcasses de porcs charcutiers et sur l'importance relative des pièces de découpe primaire.

1. MATERIEL ET METHODES

Un échantillon de 48 femelles (17 blocs de deux ou quatre sœurs) a été élevé à partir de 80 j d'âge pendant 60 j en deux groupes : l'un à la thermoneutralité (TN 18-24°C) et l'autre avec

une température supérieure de 10°C (HS 28-34°C), dans deux salles différentes de huit loges chacune. Les porcs ont été alimentés à volonté avec un aliment unique. Ils ont été abattus à 140 j d'âge et classés avec le CGM (Daumas *et al.*, 2010).

Après une nuit de réfrigération, les demi-carcasses droites ont été scannées par tomographie à rayons X avec les paramètres appliqués aux pièces par Daumas et Monziols (2011). Puis, elles ont été découpées selon la procédure appelée « découpe hollandaise normalisée » (Daumas et Pollet, 2000).

Les images tomographiques ont été analysées selon la procédure décrite dans Daumas et Monziols (2016), afin de déterminer les poids de muscle, gras et os. Les proportions tissulaires ainsi que les proportions de pièces ont été calculées en divisant par le poids de demi-carcasse droite.

Les variables de composition corporelle ont été analysées avec un modèle mixte d'analyse de variance incluant la température en effet fixe et le bloc en effet aléatoire. Dans un second temps, le poids vif à l'abattage a été rajouté en covariable. L'unité expérimentale était le porc. La procédure « Proc mixed » du logiciel SAS a été utilisé (SAS Institute Inc., 2012).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Parmi la trentaine de variables analysées, seules sont présentées dans les tableaux celles affectées significativement par le traitement.

Le tableau 1 présente les moyennes ajustées pour chacune des deux modalités (TN = 18-24°C, HS = TN + 10°C), l'écart type

résiduel du modèle et la probabilité de l'effet traitement. Les effets les plus marqués de la chaleur ($P < 0,001$) concernaient une baisse du poids vif à l'abattage (-7,9 kg), du poids de carcasse (-5,4 kg), des poids de longe (-1,0 kg), d'épaule (-0,7 kg) et d'os (-0,3 kg) et une augmentation de la proportion de jambon (+0,9 point). La diminution de poids, conséquence d'une baisse de consommation alimentaire (2,2 kg/j vs 2,6 kg/j, $P < 0,0001$, données non présentées) a affecté ($P < 0,01$) aussi bien le muscle (-1,3 kg) que le gras (-1,1 kg). Les poids de poitrine (-0,3 kg) et de tête (-0,2 kg) ont également baissé et les carcasses étaient plus courtes (-2,0 cm).

Dans une moindre mesure ($P < 0,05$), la proportion de longe a diminué (-0,8 point) et la teneur en muscle mesurée par RX a augmenté (+1,6 %) alors que la teneur en gras a diminué d'autant. Le poids de bardière a baissé (-0,2 kg) ainsi que l'épaisseur de gras lombaire (-2,0 mm). Par contre, aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été mise en évidence sur le TMP prédit, que ce soit par le CGM ou par les pièces de découpe, ni sur la proportion de bardière.

Tableau 1 – Effets du stress thermique sur la composition corporelle (TN : thermoneutralité, 18-24°C ; HS : 28-34°C ; moyennes ajustées, n = 24 par modalité)

| Variable | TN | HS | e.t.r. ¹ | Effet ² |
|--------------------------------|-------|------|---------------------|--------------------|
| Poids vif, kg | 104,8 | 96,9 | 5,7 | *** |
| Poids carcasse, kg | 79,2 | 73,8 | 4,1 | *** |
| Longueur de carcasse, cm | 96,6 | 94,2 | 2,3 | ** |
| Épaisseur lombaire de gras, mm | 11,2 | 9,2 | 2,7 | * |
| Poids de bardière, kg | 1,9 | 1,7 | 0,4 | * |
| Poids de poitrine, kg | 4,5 | 4,2 | 0,4 | ** |
| Poids de longe, kg | 10,7 | 9,7 | 0,6 | *** |
| Poids de jambon, kg | 9,8 | 9,4 | 0,6 | * |
| Poids d'épaule, kg | 9,1 | 8,4 | 0,6 | *** |
| Poids de tête, kg | 4,5 | 4,3 | 0,2 | ** |
| Proportion de longe, % | 28,9 | 28,1 | 1,0 | * |
| Proportion de jambon, % | 26,4 | 27,3 | 0,8 | *** |
| Poids de muscle, kg | 24,8 | 23,5 | 1,3 | ** |
| Poids de gras, kg | 7,7 | 6,6 | 1,1 | ** |
| Poids d'os, kg | 3,7 | 3,4 | 0,2 | *** |
| Proportion de muscle, % | 68,7 | 70,3 | 2,4 | * |
| Proportion de gras, % | 21,2 | 19,6 | 2,4 | * |

¹Ecart-type résiduel du modèle ; ²*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$.

La réduction de la proportion de gras et l'augmentation du pourcentage de muscle est conforme à la littérature. Toutefois, la nature des variables concernées pouvait différer. Ainsi, dans un essai portant sur 48 mâles castrés, élevés 55 jours à 30 °C vs 23 °C, Dos Santos *et al.* (2018) ont trouvé une différence de 3 à 4 mm de l'épaisseur de gras correspondant au G2 pour un

poids d'abattage inférieur de 14 kg au témoin ($P < 0,01$ dans les deux cas).

Le tableau 2 est similaire au tableau 1 à la différence que le modèle inclut le poids vif en covariable. Seules quatre variables sont alors affectées significativement par la chaleur, dont deux épaisseurs de gras, qui n'étaient pas affectées en l'absence de correction du poids. L'effet sur le poids de longe a diminué, alors que celui sur la proportion de longe a augmenté.

Tableau 2 – Effets du stress thermique sur la composition corporelle avec le poids à l'abattage en covariable (TN : thermoneutralité, 18-24°C ; HS : 28-34°C ; moyennes ajustées, n = 24 par modalité)

| Variable | TN | HS | e.t.r. ¹ | Effet ² |
|---------------------------------|------|------|---------------------|--------------------|
| Épaisseur cervicale de gras, mm | 28,6 | 32,8 | 3,7 | ** |
| Épaisseur dorsale de gras, mm | 14,5 | 17,1 | 2,9 | * |
| Poids de longe, kg | 10,4 | 10,0 | 0,4 | * |
| Proportion de longe, % | 29,1 | 27,9 | 0,9 | ** |

¹Ecart-type résiduel du modèle ; ²*** $P < 0,001$; ** $P < 0,01$; * $P < 0,05$.

Dans un essai sur 66 mâles castrés, élevés de 27 à 100 kg à 29 °C vs 22 °C, Le Bellego *et al.* (2001) ont également observé une baisse de l'épaisseur dorsale de gras, mais latéralement à la fente, se traduisant par une augmentation du classement des carcasses ($P < 0,01$ dans les deux cas). La proportion de bardière avait aussi diminué ($P < 0,01$).

Par contre, aucune différence significative ($P > 0,05$) n'avait été mise en évidence sur la proportion de panne, tout comme dans notre étude.

CONCLUSION

Comme attendu, l'effet d'une température élevée en engraissement a provoqué une baisse importante de poids à âge constant, conséquence d'une consommation alimentaire plus faible. Ce retard de croissance s'est accompagné d'une modification marquée de la composition corporelle et de la répartition des tissus dans la carcasse.

Les poids des pièces et des tissus ont diminué. Le pourcentage de muscle a augmenté ; néanmoins, cela ne s'est pas traduit par une amélioration du classement, à cause de l'erreur de prédiction trop importante du classement. La proportion de jambon a fortement augmenté.

L'effet de la chaleur sur la composition corporelle semble essentiellement dû à un ingéré plus faible, s'apparentant ainsi aux effets d'une restriction alimentaire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Daumas G., Pollet L., 2000. Prédiction du poids de gras des porcs charcutiers à partir de la découpe. *Techni-Porc*, 23, 6, 23-26.
- 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 P044.
- Daumas G., Monziols M., 2016. La tomographie à rayons X : référence pour la classification des porcs. *Les Cahiers de l'IFIP*, 3, 59-71.
- Daumas G., Causeur D., Prédin J., 2010. Validation 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.
- Dos Santos L.S., Pomar C., Campos P.H., Da Silva W.C., De Paula Gobi J., Veira A.M., Fraga A.Z., Hauschild L., 2018. Precision feeding strategy for growing pigs under heat stress conditions. *J. Anim. Sci.*, 96, 4789-4801.
- Le Bellego L., Noblet J., Van Milgen J., 2001. Effets de l'exposition au chaud et de la réduction du taux de protéines de l'aliment sur les performances du porc en croissance. *Journées Rech. Porcine*, 33, 189-195.
- Renaudeau D., Gourdière J.L., St-Pierre N.R., 2011. A meta-analysis of the effects of high ambient temperature on growth performance of growing-finishing pigs. *J. Anim. Sci.*, 2011, 2220-2230.
- SAS Institute Inc., 2012. SAS /STAT Software Release 9.4, Cary, NC, USA.