

# Influence de la conduite alimentaire sur la composition corporelle du porc en croissance évaluée *in vivo* par tomographie aux rayons X

Maria FONT-I-FURNOLS (1), Xin LUO (1), Albert BRUN (1), Marina GISPERT (1), Joaquim SOLER (2),  
Enric ESTEVE-GARCIA (3), Rosil LIZARDO (3)

(1) IRTA -Qualité du Produit, Finca Camps i Armet, 17121 Monells, Catalogne, Espagne

(2) IRTA - Amélioration Génétique Animal, Veinat de Sies, 17121 Monells, Catalogne, Espagne

(3) IRTA - Nutrition des Monogastriques, Ctra. Reus-El Morell, km 3.8, 43280 Constantí, Catalogne, Espagne

maria.font@irta.cat

Avec la collaboration technique de Carlos MILLAN (2), Joan PARNAU (2), Martí ORRA (2), Albert ROSSELL (1),  
Agustí QUINTANA (1), Xènia MOLES (3), Tamara DUARTE (3) et Joaquim PALLISERA (3).

## Influence of feeding strategy on body composition of live pigs evaluated with computed tomography during their growth

The aim of the present work was to evaluate the influence of feeding strategies on body composition of pigs during fattening by means of computed tomography (CT). Forty-eight Pietrain x (Large White x Landrace) gilts weighing about 28 kg were distributed into four feeding strategies: 1) *ad libitum* feeding (AL) during fattening (AL-AL); 2) AL feeding between 30 and 75 kg followed by restriction to 84% of AL until 100 kg (AL-RESV); 3) restricted feeding (78% of AL) between 30 and 75 kg followed by AL until 100 kg (RESV-AL); 4) low energy diets (-10%) between 30 and 75 kg followed by AL until 100 kg (RESE-AL). Pigs were anaesthetized when they reached 35, 75 and 100 kg of live weight and CT scanned. Subcutaneous fat thickness and area, and *Longissimus thoracis* and ham areas were determined from images taken between the 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> ribs and in the ham region. Results suggest that feed restriction induced a reduction in fat deposition, which is then partially compensated when pigs are thereafter fed *ad libitum*. The effect is more pronounced when restriction is applied through dietary allowance rather than through energy dilution.

## INTRODUCTION

La production porcine industrielle vise l'optimisation du taux de croissance, l'efficacité alimentaire ainsi que la qualité ou taux de muscle des pièces maigres de la carcasse. Ayant pour objectif l'amélioration de celle-ci par la voie alimentaire, différentes stratégies peuvent être envisagées. Une restriction alimentaire, soit en volume soit en densité énergétique appliquée à la fin de la période d'engraissement conduit à l'obtention de carcasses plus maigres avec moins de gras de couverture (Ramaekers *et al.*, 1996). La restriction alimentaire en début de croissance pourrait également être envisagée (Heyer et Lebret, 2007). Cependant, à son arrêt, la reprise de l'alimentation à volonté en finition peut entraîner un effet de croissance compensatrice avec une augmentation du contenu en gras des carcasses. Les nouvelles techniques d'imagerie sur des animaux vivants présentent l'avantage d'évaluer sur un même animal l'effet des différents plans alimentaires sur la composition corporelle le long de la croissance par rapport à d'autres techniques invasives ou l'abattage des porcs.

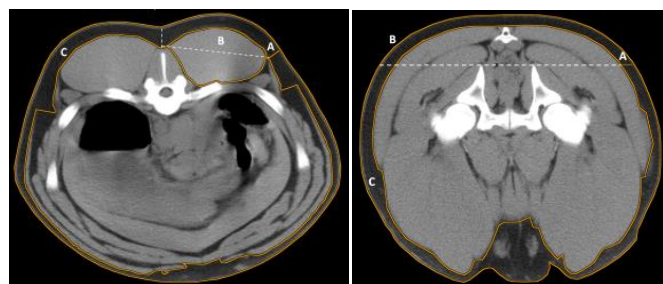
Ainsi cette étude a pour objectif d'évaluer l'effet de différentes stratégies alimentaires sur la composition corporelle au cours de la croissance des porcs charcutiers à l'aide de l'imagerie par tomographie aux rayons X.

## 1. MATERIEL ET METHODES

Quarante-huit femelles Piétrain x (Large White x Landrace) d'environ 28 kg de poids vif (PV) au début de l'essai sont logées individuellement. Les animaux sont répartis au hasard entre quatre conduites alimentaires: 1) *ad libitum* (AL) pendant tout l'engraissement (AL-AL) ; 2) AL entre 30 et 75 kg puis rationnement à 84% de l'*ad libitum* entre 75 et 100 kg (AL-RV) ; 3) alimentation restreinte entre 30 et 75 kg puis limitée à 78% de l'*ad libitum* jusqu'à 100 kg (RV-AL) ; 4) restriction énergétique d'environ 10% entre 30 et 75 kg, puis AL entre 75 et 100 kg (RE-AL).

Aux stades d'environ 30, 75 et 100 kg de PV, les porcs sont anesthésiés, puis radiographiés aux rayons X (CT HiSpeed Zx/I, General Electric, Fairfield, USA) en mode axial, 140 kV, 145 mA, matrice 512x512, 7 mm d'épaisseur (30 kg PV) et 10 mm d'épaisseur (75 et 100 kg PV). Pour chaque animal, une image radiologique axiale de la longe (entre la onzième et la douzième côte) et une autre du jambon (intersection du pubis avec le fémur) sont analysées à l'aide du logiciel VisualPork (Bardera *et al.*, 2012).

L'épaisseur (A) et la surface (C) du gras sous-cutané, ainsi que la surface (B) de la longe (*L. thoracis*) et des masses musculaires du jambon sont mesurées dans chaque image (Figure 1).



(a)

(b)

**Figure 1** – Images par tomographie aux rayons X de l'animal vivant prises entre les 11<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> côtes (a) et du jambon à la hauteur de l'intersection entre le pubis et le fémur (b)

Les données sont analysées selon la procédure Proc MIXED de SAS (version 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Le régime alimentaire, le stade de PV au moment du CT et leur interaction sont inclus en tant qu'effets fixes dans le modèle statistique avec des mesures répétées et le test Tukey de comparaison des moyennes est appliqué.

## 2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Quand le poids augmente, l'épaisseur du gras ainsi que les surfaces de gras et de muscles augmentent également (Tableau 1). Une interaction significative entre le PV et le régime alimentaire sur l'épaisseur du gras de la longe ( $P < 0,05$ ), aussi bien que sur leur surface ( $P < 0,001$ ), est observée. Une tendance similaire existe sur le jambon quoique les différences n'atteignent pas la signification statistique.

**Tableau 1** – Evolution de l'épaisseur et de la surface du gras sous-cutané et des muscles de la longe et du jambon selon le stade de mesure (poids vif (PV) moyen) et le régime alimentaire (REG) pendant la phase d'engraissement

Stade (PV ciblé)	REG <sup>1</sup>	Épaisseur gras, mm		Surface du gras, cm <sup>2</sup>		Surface des muscles, cm <sup>2</sup>	
		Longe	Jambon	Longe	Jambon	Longe	Jambon
30 kg	AL-RV	5,4 <sup>ef</sup>	4,2	25,0 <sup>e</sup>	34,6	18,3	375,0
	AL-AL	5,1 <sup>ef</sup>	4,7	27,1 <sup>e</sup>	39,3	17,2	375,3
	RE-AL	3,8 <sup>f</sup>	3,8	21,2 <sup>e</sup>	33,7	18,6	379,4
	RV-AL	4,9 <sup>ef</sup>	4,0	23,0 <sup>e</sup>	33,4	17,8	373,0
75 kg	AL-RV	8,6 <sup>bcd</sup>	8,4	58,5 <sup>cd</sup>	79,8	36,7	686,0
	AL-AL	9,2 <sup>bcd</sup>	8,9	65,4 <sup>c</sup>	89,3	36,1	672,4
	RE-AL	7,5 <sup>cde</sup>	8,2	55,3 <sup>cd</sup>	80,3	36,7	680,4
	RV-AL	5,6 <sup>def</sup>	6,4	45,5 <sup>d</sup>	65,9	37,4	656,3
100	AL-RV	10,1 <sup>abc</sup>	10,3	81,7 <sup>b</sup>	109,0	46,8	864,7
	AL-AL	13,1 <sup>a</sup>	12,4	107,5 <sup>a</sup>	127,3	45,3	872,1
	RE-AL	11,3 <sup>ab</sup>	12,2	95,9 <sup>ab</sup>	126,0	48,0	870,8
	RV-AL	12,0 <sup>ab</sup>	10,2	93,7 <sup>ab</sup>	118,0	46,1	839,3
P- values	PV	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	REG	0,029	0,001	< 0,001	0,002	0,275	0,049
	PV x REG	0,023	0,152	< 0,001	0,09	0,90	0,68
Erreur <sup>2</sup>		3,43	2,54	1,94	10,64	14,90	34,52

<sup>1</sup> AL-AL : alimentation ad libitum (AL) pendant tout l'engraissement ; AL-RV : alimentation AL entre 30 et 75 kg puis limitée à 84% AL jusqu'à 100 kg ; RV-AL : alimentation restreinte à 78% AL entre 30 et 75 kg puis AL jusqu'à 100 kg ; RE-AL : restriction énergétique (-10%) entre 30 et 75 kg, puis AL jusqu'à 100 kg.

<sup>2</sup> Erreur quadratique moyenne ; différentes lettres en indice sur une même colonne indiquent que les valeurs indiquées sont différentes au seuil de  $P < 0,05$ .

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bardera A., Martínez R., Boada I., Font-i-Furnols M., Gispert M., 2012. VisualPork. Towards the simulation of a virtual butcher. FAIM I Conference of COST FA1102. Dublin, Ireland.
- Heyer A., Lebret B., 2007. Compensatory growth response in pigs: effects on growth performance, composition of weight gain at carcass and muscle levels, and meat quality. J. Anim. Sci., 85, 769-778.
- Ramaekers P.J.L., Swinkels J.W.G.M., Huijskes J.H., Vestergren M.W.A., Den Hartog L.A., Van der Peet-Schwering C.M.C., 1996. Performance and carcass traits of individual pigs housed in groups as affected by *ad libitum* and restricted feeding. Livest. Prod. Sci., 47, 43-50.