

Allongement de la durée d'engraissement des porcs de 14 à 20 semaines : effets sur la qualité de viande et l'aptitude à la transformation en jambon cuit

Brice MINVIELLE (1), Gérard ALVISET (2), Jean-Luc MARTIN (3), Jacques BOULARD (1), Yannick LE COZLER (4) et Nathalie QUINIOU (1)

(1) Institut Technique du Porc (ITP), BP 3, 35650 Le Rheu cedex

(2) Fleury Michon, ZI Montifaut, 85700 Pouzauges

(3) Centre Technique de la Salaison, de la Charcuterie et de la Conserve de Viande (CTSCCV), 7, Avenue du Général Leclerc, 94704 Maisons-Alfort cedex

(4) Etablissement Départemental de l'Élevage de Bretagne (EDE), Avenue Borgnis Desbordes, 56002 Vannes cedex

Allongement de la durée d'engraissement des porcs de 14 à 20 semaines : effets sur la qualité de viande et l'aptitude à la transformation en jambon cuit

Deux essais sont conduits dans deux stations expérimentales pour quantifier les performances de croissance de mâles castrés et de femelles élevés en groupe avec deux durées d'engraissement différentes, correspondant à la production de porcs standards (STD, 14 semaines) ou lourds (LRD, 20 semaines). Les caractéristiques des carcasses STD et LRD sont évaluées par les composantes de la teneur en viande maigre (G1, G2, M2), la qualité de viande par la mesure du pH1 et du pHu. Les analyses chimiques sont réalisées sur des tranches de jambons «Label Rouge» issues de la transformation des jambons bruts. Les carcasses LRD sont en moyenne 28 kg plus lourdes que les carcasses STD et leurs épaisseurs de gras et de maigre sont plus élevées, respectivement de plus de 4 et 6 mm en moyenne. Les jambons LRD sont en moyenne 3 kg plus lourds, mais aucune différence n'est observée au niveau du rendement anatomique après désossage et parage. Le pHu des jambons LRD est en moyenne plus élevé de 0,1 unité, qui explique en partie les meilleurs rendements cuisson, tranchage et global observés au cours de la transformation. La composition chimique des jambons cuits diffère essentiellement sur la teneur en lipides, dont la concentration est plus faible chez les porcs STD.

Pigs keeping over a fattening period of 14 (standard) or 20 weeks (heavy): effect on meat quality and on cured-cooked hams processing.

Two trials were carried out in two French experimental farms in order to quantify growth performances of group-housed barrows or gilts over two growing-fattening period durations corresponding to production of French standard pigs (STD, 14 weeks) or heavy (LRD, 20 weeks) ones. The STD and LRD carcass quality was evaluated by muscle and subcutaneous fat depths over the 3-4th rib and early and ultimate pH. Chemical analyses were performed on slices of the cured cooked hams processed according to the rules laid down by the high French standard quality «Label Rouge». The LRD pigs had heavier hot carcass weight (+28 kg) and higher muscle and subcutaneous fat depths than STD pigs, with on average more than 4 and 6 mm respectively. The LRD hams were 3 kg heavier on average, but no difference was observed on anatomic yield after deboning and trimming. Ultimate pH was higher for LRD pig (+0.10), which partly explains the slightly better cooking yield, lower slicing loss and higher global processing yield of their hams. Chemical composition of cured cooked ham mainly differed in lipid content, which was higher for LRD pigs.

INTRODUCTION

Durant les quinze dernières années, le poids d'abattage des porcs charcutiers abattus en France a augmenté de 10 kg pour atteindre en moyenne 110-115 kg en 2002. Cette évolution s'est traduite par la mise en place d'une nouvelle définition des carcasses en 1997 et une nouvelle grille de paiement en 2001 (de 72-96 kg à 75-100 kg).

Parallèlement, la production de jambons supérieurs tranchés libre-service a progressé de plus de 350 %. Or, ces produits dépendent particulièrement des caractéristiques et de la qualité des jambons bruts dont ils sont issus.

De nombreux résultats sont disponibles quant à l'effet du poids des porcs à l'abattage sur leurs performances de croissance, la composition des carcasses (ALBAR et al, 1990) et la qualité des produits de salaison sèche (CASTAING et al, 1991 ; 2000). Cependant, peu d'informations sont disponibles sur la fabrication de jambons cuits à partir de porcs lourds, alors que l'influence du pH ultime, de la génétique et de l'âge sont bien documentés (ALVISET et al, 1995 ; ARIP BRETAGNE, 1996 ; AUBRY et al, 2000 ; MINVIELLE et al, 2002). Il est donc nécessaire d'évaluer les caractéristiques qualitatives des jambons issus de porcs lourds afin de pouvoir fournir des informations pertinentes à l'industrie de la transformation de la viande.

Les performances de croissance de porcs abattus à des poids vifs (PV) standards ou lourds sont présentées par QUINIOU et al (2004). Cet article présente les caractéristiques des carcasses, de qualité de viande des jambons bruts, leur aptitude à être transformés en jambon cuit «Label Rouge» tranché libre-service, et la composition chimique des jambons cuits.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Protocole expérimental

Deux essais sont conduits dans les stations expérimentales de l'ITP (essai 1) et des EDE-Bretagne (essai 2) afin de quantifier les performances de croissance pendant 14 ou 20 semaines d'engraissement, correspondant à la production de porcs standards (STD) ou lourds (LRD). Les porcs STD et LRD sont respectivement identifiés dans le texte comme STD1 et LRD1 lorsqu'ils proviennent de l'essai 1, et STD2 et LRD2 de l'essai 2. Deux bandes de 96 et deux bandes de 72 animaux sont étudiées, respectivement, dans les essais 1 et 2, chaque bande étant composée de porcs STD et LRD. Les conditions d'alimentation et de logement sont détaillées par QUINIOU et al (2004).

1.2. Conditions d'abattage

Pour une bande, un âge et un essai donnés, tous les porcs sont abattus le même jour et constituent ainsi un même lot, les porcs LRD étant abattus six semaines plus tard que les STD. Les porcs sont abattus après une anesthésie électrique haut voltage à l'abattoir Olympig (Josselin, France), après une durée de jeûne de 23 heures incluant une nuit de repos sur place. Dans le but de caractériser l'effet du poids d'abat-

tage sur la qualité de viande, chacune des 4 bandes de porcs est introduite dans l'expérimentation 6 semaines après la précédente. Selon ce protocole, il est ainsi possible d'abattre et de transformer en même temps à 3 reprises des lots de porcs STD et LRD provenant des essais 1 ou 2. Le premier lot de porcs STD2 est abattu sans porcs lourds et n'est donc pas transformé. Le dernier lot de porcs LRD2 est abattu sans porcs standards mais est néanmoins transformé, l'objectif de l'étude étant de caractériser les porcs LRD.

1.3. Conditions de transformation

Après 30 heures de réfrigération, les carcasses sont découpées à l'abattoir et les jambons acheminés chez le salaisonnier. Les jambons droits des porcs STD et LRD sont désossés, parés et mis en transformation le même jour, le lendemain de la découpe. Les muscles parés des deux sexes sont transformés en même temps en jambon cuit supérieur pré-tranché libre-service, selon le cahier des charges «Label Rouge» (ANON, 2001) à l'usine Fleury Michon. Tous les paramètres de transformation sont enregistrés. Les pains de jambons cuits sont tranchés et conditionnés en paquets de 4 tranches sur la même ligne de conditionnement, 11 jours après le désossage-parage, et les pertes au tranchage sont évaluées.

1.4. Mesures

Lors de l'abattage, le poids chaud individuel est enregistré, de même que les épaisseurs de gras G1 et G2 et l'épaisseur de maigre M2. Les valeurs de Teneur en Viande Maigre (TVM) sont notées pour les porcs STD. La qualité de la viande est estimée par la mesure du pH précoce (pH1) et ultime (pHu) dans le *Semimembranosus* (SM), à 25 minutes et 27 heures post-mortem respectivement, à l'aide d'un pH-mètre portable Sydel (Lorient, France) équipé d'une sonde de pénétration type LoT (Metler Toledo, Suisse). Le caractère «déstructuré» des jambons a été évalué par un opérateur unique expérimenté, à l'aide de la grille de cotation habituellement utilisée depuis 1998 (MINVIELLE et al., 2001, 2002, 2003 ; BOUFFAUD et al, 2002), après désossage et parage des jambons droits chez le salaisonnier. Cette grille de cotation comprend 4 notes, de 1 pour un jambon indemne, à 4 pour un jambon très sévèrement atteint par le défaut.

Les résultats présentés sur les caractéristiques des carcasses et la qualité de viande ne concernent que les carcasses dont les jambons ont été transformés (lot), et non tous les porcs étudiés (bande) par QUINIOU et al (2004).

Les paramètres du désossage (poids de muscles, gras, os, tendons et aponévroses), de la cuisson (rendements cuisson et technologique) et du tranchage (taux de pertes) sont enregistrés. Pour chaque lot, après le désossage des jambons, les muscles parés (M), les dépouilles (couennes et gras sous-cutané), et le «trimming» (aponévroses, tendons et gras intermusculaire) sont pesés afin de calculer le rendement anatomique (poids M/poids total). Le poids M avant et après injection (MI), et le poids de muscles injectés après cuisson (MIC) sont utilisés pour calculer les rendements technologique et cuisson (respectivement, MIC/M et MIC/MI). Les pertes au tranchage correspondent au pourcentage de

tranches écartées par les opérateurs en raison de défauts visuels (trous, tranches déchirées, points de sang...) et, en particulier, la présence de gras intramusculaire (IMF) pour les jambons LRD. Le rendement global de la transformation correspond au ratio entre le poids de tranches commercialisables et le poids des jambons bruts.

Pour chaque série d'abattage et traitement, la composition chimique (taux d'humidité, protéines, lipides, sucres, collagène et phosphore) est déterminée au CTSCCV sur 5 séries de 4 tranches de jambon pour chaque fabrication.

1.5. Analyses statistiques

Les données des deux essais sont analysées ensemble malgré les conditions d'alimentation différentes des femelles, dans la mesure où ces différences n'ont pas de conséquences pratiques sur les conditions d'abattage et de transformation. Les données sur l'abattage et la qualité de viande sont soumises à une analyse de variance (GLM, SAS, 1990) avec en effets principaux l'essai (E, n=2), la durée d'engraissement (D, n=2), le sexe (S, n=2) et les interactions. Le lot (L, n=2) est testé intra essai et durée, dans la mesure où un seul lot de porcs STD2 est disponible. Pour l'analyse des caractéristiques des carcasses, la différence entre le poids d'abattage individuel (ou de carcasse) et le poids moyen d'abattage du lot (ou carcasse) est introduite dans le modèle comme covariable.

L'influence du sexe, de l'essai, de la durée d'engraissement et de la série d'abattage (n=4) sur la fréquence d'apparition du défaut «jambon déstructuré» est testée par la procédure

CATMOD de SAS (1999). L'influence de la note de déstructuration sur les caractéristiques zootechniques des carcasses et de qualité de viande est testée par analyse de variance.

Une analyse de variance est réalisée sur les données de composition chimique des jambons cuits avec E, D et leurs interactions en effets principaux, et avec L intra ExD. Les résultats sur les paramètres de transformation en jambon cuit n'ont pas été analysés statistiquement, une seule valeur par lot, essai et durée étant obtenue pour chaque critère.

2. RÉSULTATS

2.1. Caractéristiques des carcasses

A l'abattage, les carcasses LRD sont en moyenne 28 kg plus lourdes que les carcasses STD (tableau 1). Les carcasses des porcs LRD1 sont 8,2 kg plus lourdes que les LRD2 (+6 kg pour les mâles castrés et +10 kg pour les femelles). Le poids des carcasses STD1 et STD2 n'est pas différent, mais l'écart entre sexes est plus faible dans l'essai 1.

Les valeurs G1 et G2 sont en moyenne 4 mm plus élevées pour les carcasses LRD. Pour ces dernières, M2 est plus élevée que pour les carcasses STD de 7,9 et 3,5 mm, respectivement, dans les essais 1 et 2. Les porcs LRD1 présentent une M2 plus épaisse (+2,2 mm) que les LRD2, alors que les différences pour G1 et G2 sont inférieures à 1 mm. Les carcasses LRD2 ont un écart entre sexes plus important que les LRD1. Les carcasses STD2 présentent des G1 et G2 plus élevées de 1 mm que les STD1, alors que leur M2 est en moyenne 2 mm plus épaisse.

Tableau 1 - Caractéristiques de carcasse et de qualité de viande des mâles castrés et des femelles après une période d'engraissement de 14 ou 20 semaines

Essai ¹	1				2				ETR ⁵ Statistiques ⁵
	Lourd		Standard		Lourd		Standard		
Traitement ² Sexe ³	M	F	M	F	M	F	M	F	
Nombre d'observations ⁴	40	42	40	45	34	29	18	17	
Poids carcasse chaud, kg ^{5,6}	117,0	124,0	88,7	89,2	111,0	114,0	86,8	89,8	1,7 S**, D***, E***, Dx E***, L**, dP***
Épaisseur lard dorsal, mm ^{5,6}									
G1	19,9	20,7	16,5	15,4	21,8	20,6	17,3	17,2	3,4 D***, E*, L**, dC***
G2	19,0	19,4	15,9	13,7	20,0	17,9	15,8	15,0	3,4 S*, D***, SxDxE*, L**, dC***
Muscle (M2), mm ^{5,6}	62,1	64,7	54,8	56,2	59,2	63,4	56,1	59,3	5,6 S***, D***, Dx E**, dC***
TVM, % ⁷			59,8	62,0			60,0	61,6	
pH1, 25 min. ⁵	6,40	6,47	6,47	6,42	6,39	6,35	6,34	6,19	0,22 E***
pHu, 27 h. ⁵	5,74	5,79	5,61	5,72	5,77	5,72	5,63	5,68	0,22 D***, L***

¹ Les essais 1 et 2 ont été menés respectivement à Romillé (ITP) et à Crécom (EDE).

² Les porcs Lourd et Standard ont été abattus après une période d'engraissement de respectivement 20 et 14 semaines.

³ M : mâles castrés, F : femelles.

⁴ Nombre de carcasses dont les jambons ont été transformés.

⁵ Analyse de variance avec pour effets principaux l'essai (E), la durée de période (D), le type sexuel (S) et les interactions associées ; l'effet du lot (L) est testé intra E et D. ETR : écart-type résiduel. ***: P<0,001, **: P<0,01, *: P<0,05.

⁶ L'écart entre le poids final individuel et le poids moyen à l'abattage intra traitement (dP) a été pris en compte en covariable dans le modèle statistique du poids carcasse chaud. L'écart entre le poids de carcasse individuel et le poids moyen intra traitement (dC) a été pris en compte en covariable dans le modèle des caractéristiques de carcasse.

⁷ Pas d'analyse statistique. La Teneur en Viande Maigre n'est pas calculée pour les porcs lourds, les équations n'étant pas valides pour les porcs de plus de 120 kg.

Tableau 2 - Répartition des notes de déstructuration, et caractéristiques de qualité et de carcasse

		Note de déstructuration				Niveau de Signification/ ETR
		1	2	3	4	
Répartition	Effectif	237	21	6	1	
	Fréquence	89,4	7,9	2,3	0,4	
Sexe	Mâles castrés	89,2	8,5	2,3		ns
	Femelles	90,0	6,9	3,1		
Station	Essai 1	87,2	8,5	4,3		ns
	Essai 2	91,0	7,2	1,8		
Type	Standard	88,2	8,4	3,4		ns
	Lourd	90,4	7,5	2,1		
Abattage	1	98,7	0	1,3		ns
	2	89,0	8,5	2,4		
	3	83,5	15,2	1,3		
	4	83,3	6,7	10,0		
Qualité	pH1	6,42 ^a	6,24 ^b	6,10 ^{ab}		0,22
	pHu	5,74 ^a	5,55 ^b	5,49 ^{ab}		0,23
Carcasse	Poids	104,3	105,5	100,7		16,9
	G1	18,8	18,1	18,0		4,2
	G2	17,4	15,8	15,4		4,3
	M2	59,3 ^a	63,0 ^b	62,4 ^{ab}		6,7

Les lettres différentes indiquent des moyennes significativement différentes au seuil 5 % ; ns : $p > 0,05$.

La TVM est très proche entre les deux essais, mais l'écart entre sexes est plus marqué dans l'essai 1 (2,2 vs 1,6 % dans l'essai 2).

2.2. Qualité de viande

Aucune différence significative n'est mise en évidence pour le pH1 entre durées d'engraissement (tableau 1), mais une valeur plus faible est observée lors des abattages des porcs de l'essai 2 (6,44 vs 6,33). Les porcs LRD ont un pHu plus élevé de 0,1 en moyenne que les porcs STD. Dans les deux essais, le pHu est équivalent.

Aucune influence significative du sexe, de l'essai, de la durée d'engraissement et de la série d'abattage sur la fréquence d'apparition du défaut « jambon déstructuré » n'a été mise en évidence (tableau 2), malgré les différences de fréquence observées entre abattages. Les pH1 et pHu moyens

des jambons indemnes (note 1) sont significativement plus élevés (+0,18) que ceux touchés par la déstructuration (notes 2, 3 et 4). Enfin, les jambons atteints par le défaut sont issus de carcasses significativement plus maigres que les jambons indemnes (+3,5 mm).

2.3. Composition chimique des jambons cuits

La teneur en lipides est plus élevée dans les tranches de jambons LRD que dans les STD (respectivement 3,4 vs 2,7 g) (tableau 3). Le taux d'humidité n'est pas différent selon la durée, bien que les jambons LRD2 présentent une concentration plus faible que les STD2 (-0,5 g). Aucune différence n'est observée dans l'essai 2 entre les porcs LRD et STD sur les concentrations en protéines et en phosphore, bien que des concentrations plus faibles soient observées dans l'essai 1 (respectivement -0,5 et -0,02 g). La teneur en collagène est influencée par l'essai et la durée d'engraissement. La concen-

Tableau 3 - Composition chimique (g pour 100 g) du jambon cuit des porcs après une durée d'engraissement de 14 ou 20 semaines

Essai ¹	1		2		ETR	Statistiques ²
	Lourd	Standard	Lourd	Standard		
Nombre d'observations	10	10	10	5		
Humidité	72,90	72,80	72,43	72,94	0,55	L(DxE)***
Lipides	3,19	2,78	3,55	2,58	0,49	D***
Protéines	20,80	21,26	21,20	21,16	0,44	L(DxE)**
P ₂ O ₅	0,45	0,47	0,47	0,47	0,02	L(DxE)*
Collagène	0,84	0,97	0,90	0,75	0,18	DxE*, L(DxE)**
Glucides	0,43	0,58	0,48	0,48	0,04	E***, DxE***, L(DxE)***
pHu	5,76	5,67	5,75	5,65		

¹. cf. Tableau 1.

². Analyse de variance avec pour effets principaux : l'essai (E), la durée de période (D), et les interactions associées ; l'effet lot (L) a été testé intra E et D.

tration en glucides n'est pas différente entre les durées dans l'essai 2, alors que dans l'essai 1 les porcs STD en contiennent en moyenne 0,15 g de plus que les porcs LRD.

2.4. Transformation

Les jambons LRD sont en moyenne 3 kg plus lourds que les jambons STD. Aucune différence n'est relevée pour le rendement anatomique, les poids des os ou la quantité de «trimming» des jambons LRD et STD (tableau 4). Cependant, ces quantités paraissent globalement inférieures pour les jambons LRD (-0,2 et -0,4 %, respectivement pour les os et le «trimming»). Les dépouilles sont en moyenne plus lourdes (+1,4 %) chez les jambons LRD. Les rendements cuisson et technologique sont plus élevés pour les jambons LRD (environ +2 %). Malgré la variabilité observée entre fabrications, les pertes au tranchage sont globalement plutôt faibles : celles des jambons LRD sont en moyenne 2 points inférieures aux STD, bien que de 0,4 à 2,4 % des tranches des jambons LRD soient retirés par les opérateurs en raison d'excès visuel de gras intramusculaire (persillé). Le rendement global de la transformation apparaît logiquement en faveur des jambons LRD (près de +2 %), malgré une variabilité importante entre transformations pour les STD, dont le rendement global est d'environ 42 %.

3. DISCUSSION

La variabilité des poids des carcasses chaudes est assez importante, en particulier pour les porcs LRD, en relation avec le dispositif expérimental. En pratique, une telle variabilité est réduite par l'abattage à un poids correspondant à la meilleure rémunération de l'éleveur par la grille de paiement. Pour le même niveau de rationnement, les épaisseurs de gras

sont plus élevées et l'épaisseur de muscle plus faible pour les mâles castrés que pour les femelles LRD2, ce qui est en accord avec les résultats de FRIESEN et al (1994) ; CASTAING et al (2000; 2003) et TIBAU et al (2002). Dans de telles conditions, les écarts de G1 et G2 entre sexes sont équivalents pour les porcs STD2 et LRD2. En revanche, l'écart est inférieur entre mâles castrés et femelles LRD1 comparativement aux porcs STD1. Ceci s'explique par l'alimentation à volonté des femelles alors que les mâles castrés sont rationnés. En fait, selon les résultats obtenus par CANDEK-POTOKAR et al (1997), une restriction alimentaire de 30 % est associée à une diminution de 18% des épaisseurs de gras chez les mâles castrés, sans effet négatif sur l'épaisseur du muscle.

Conformément aux études précédemment publiées, les jambons atteints par la déstructuration sont caractérisés par des pH moyens plus bas, et sont issus de carcasses ayant une épaisseur de maigre plus élevée (MINVIELLE et al, 2001, 2003 ; BOUFFAUD et al, 2002). La fréquence de jambons indemnes observée sur des porcs à durée de jeûne maîtrisée est intermédiaire aux 86 % et 95 % précédemment observés (MINVIELLE et al, 2002, 2003) ; elle n'est pas influencée par la durée d'engraissement.

La composition chimique des jambons cuits est liée aux caractéristiques des muscles mais également à l'efficacité de leur préparation, en particulier le parage. Les tranches de jambons cuits LRD contiennent en moyenne plus de lipides que les STD (+0,66), ces derniers présentant une teneur plus élevée (+0,22) que celle observée en 1999 sur des porcs de 155 jours, de 85 kg carcasse et 60 TVM (MINVIELLE et al, 2002). Les teneurs en eau et protéines sont plus faibles chez

Tableau 4 - Caractéristiques de transformation du jambon cuit issu des porcs engraisés pendant 14 ou 20 semaines

Essai ¹	1				2		
	Lourd		Standard		Lourd	Standard ²	
Traitement ¹							
Lot ¹	1	2	1	2	1	2	2
Nombre de jambons	38	44	41	44	33	30	35
Date d'abattage	05/11/02	17/12/02	24/09/02	05/11/02	24/09/02	28/01/03	17/12/02
Poids total, kg	535	644	425	511	428	409	378
Poids de jambon moyen, kg	14,1	14,6	10,4	11,6	13,0	14,6	10,8
Rendement anatomique, %	51,0	47,5	48,2	49,5	45,6	49,9	47,1
«Trimming» ³ , %	9,9	11,1	13,2	10,1	12,9	10,3	11,1
Peau + Gras sous cutané, %	17,2	18,3	14,9	16,5	17,5	17,1	17,3
Os, %	9,2	9,0	9,7	9,2	9,4	9,3	9,3
Rendement cuisson, %	92,0	90,7	89,8	89,7	92,0	89,8	88,8
Rendement technologique, %	99,7	99,0	97,6	97,2	100,0	97,6	96,7
Pertes au tranchage, %	7,5	4,7	3,6	9,7	4,8	4,2	8,2
Persillé, %	0,8	2,4	0,0	0,0	0,4	1,0	0,0
Rendement global, %	45,8	43,1	41,6	41,8	40,2	45,2	40,2
pHu	5,84	5,70	5,72	5,62	5,85	5,65	5,65

¹. cf. Tableau 1 ; le lot correspond, dans un même essai et un même traitement, aux animaux d'une même bande abattus et transformés le même jour.

². Les jambons correspondants au lot 1 n'ont pas été transformés (cf. schéma expérimental).

³. «Trimming» correspond aux aponévroses, gras intermusculaire et tendons ôtés automatiquement ou manuellement.

les LRD (-0,18 et -0,23), en raison de concentrations plus faibles en eau dans les jambons LRD2 et en protéines plus élevée dans les jambons LRD1. Ces teneurs observées étaient respectivement plus élevées (+0,92) et plus faible (-0,41) en 1999. Le taux de collagène n'a pu être clairement lié aux caractéristiques des porcs. Conformément aux résultats observés en 1999 (MINVIELLE et al, 2002), la teneur en glucides du jambon évolue avec le pHu, les porcs STD ayant une teneur moyenne plus élevée (+0,09) pour un pHu plus faible (-0,1).

Généralement, aucun effet du poids de carcasse sur le pHu n'est rapporté par la littérature. Alors que les durées de jeun avant abattage sont environ de 23 h, le pHu des porcs LRD est plus élevé que celui des porcs STD. D'un point de vue pratique, un tel écart (+0,1) est très important pour l'industrie de la viande, dans la mesure où le pHu est l'un des meilleurs estimateurs de la qualité de la viande, en particulier pour le jambon cuit (ALVISET et al, 1995 ; ARIP BRETAGNE, 1996). Selon la synthèse de LEBRET et al (1996), le taux de lipides intramusculaire est généralement positivement lié à la proportion de fibres lentes (type I, oxydative), à faible teneur en glycogène, ce qui pourrait expliquer le pHu plus élevé observé chez les porcs LRD. Mais si selon DEPREUX et al (2002), les porcs lourds (140 kg PV) ont une plus grande proportion de fibres de types I, ils ont aussi plus de fibres IIA (oxydo-glycolytiques) dans le *Longissimus dorsi* que les porcs de 100 kg, or les corrélations trouvées entre le pHu et ces deux types de fibres sont faibles et opposées, ce qui ne permet pas de confirmer l'hypothèse formulée. Il est également possible de supposer que le pHu plus élevé des porcs LRD est dû à des besoins d'entretien plus importants.

La mesure du pH1 est habituellement utilisée pour évaluer le stress que les porcs ont subi pendant l'abattage, et il est partiellement influencé par le type génétique (MONIN, 1988). Le pH1 plus faible observé chez les porcs de l'essai 2 suggère que ceux-ci sont plus sensibles au stress pendant l'abattage, en particulier les porcs STD2 qui sont pourtant abattus en même temps que le deuxième lot de LRD1. Néanmoins, le taux de jambons PSE (pH1 < 6,00) sur les 4 séries d'abattage (seulement 3 %) indique que les conditions de repos et d'abattage sont bonnes.

Le rendement anatomique moyen de 48,4 % ne dépend pas du poids des jambons, les jambons LRD ayant un pourcentage d'os et de «trimming» plus faible mais un pourcentage de dépouilles plus important que les jambons STD. Les rendements cuisson et technologique sont, respectivement, 1,7 et 1,9 point plus élevés pour les jambons LRD, en raison de leur meilleur pHu. En effet, ces rendements sont très corrélés au pHu pour la fabrication de jambon supérieur (ALVISET et al, 1995). Le rendement technologique moyen des jambons STD est équivalent à celui rapporté par MINVIELLE et al (2002), alors que le pHu moyen est beaucoup plus bas (5,66 vs 5,90).

Les pertes au tranchage sont négativement corrélées au pHu et au taux de collagène des muscles (MINVIELLE et al,

2002). Abstraction faite des tranches éliminées en raison d'excès visuel de gras intramusculaire, les jambons LRD ont des pertes au tranchage équivalentes (respectivement 4,3 et 3,9, pour LRD1 et LRD2). Les jambons STD1 ont un pHu équivalent mais une teneur en collagène moyenne plus importante que les STD2 (0,97 vs 0,75), ce qui explique certainement des pertes au tranchage plus faibles (6,8 vs 8,2 %). Aucune tranche des jambons STD n'est écartée pour cause d'excès visuel de gras intramusculaire, alors que 1,7 et 0,6 % des tranches LRD1 et LRD2 sont éliminés. Ces observations ne peuvent pas être mises en relation avec les différences de taux lipidiques du jambon cuit. Un rendement anatomique équivalent, mais des rendements technologiques plus élevés et des pertes au tranchage plus faibles ont logiquement abouti à un meilleur rendement global des jambons LRD.

CONCLUSION

L'allongement de la période d'engraissement de 14 à 20 semaines induit une augmentation du poids des carcasses et des jambons, d'amplitude différente selon le régime alimentaire. Cependant, les épaisseurs de gras et le taux de lipides augmentent rapidement au-delà des résultats observés au poids d'abattage standard. Une restriction alimentaire permet d'éviter une adiposité excessive des carcasses et des jambons.

Les porcs lourds produits en France sont habituellement transformés en jambons secs en France ou en Italie, mais l'utilisation de ces jambons pour produire des jambons cuits paraît également intéressante. Le rendement anatomique des jambons lourds n'est pas différent de celui des standards, mais la quantité de muscles parés obtenue est plus importante pour un temps de désossage et de parage équivalent (G. DESCHODT, communication personnelle). De plus, dans cette étude, les jambons lourds se caractérisent par des pHu plus élevés, qui se traduisent par de meilleurs rendements cuisson et technologique. Cependant, les consommateurs français ont un niveau d'acceptation très bas pour le gras intramusculaire visible sur les tranches de jambons cuits ; cet élément est très important, car ce défaut a été considéré comme préoccupant par les opérateurs (G. DESCHODT, communication personnelle), et ce malgré les faibles pertes au tranchage.

Toutes les analyses chimiques réalisées dans cette étude sont conformes aux critères réglementaires concernant le jambon «Label Rouge», en particulier la teneur en lipides qui doit être inférieure à 5 %.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le personnel des stations expérimentales de Romillé (ITP) et de Crécom (EDE), L. COUDRAY (ITP) et F. PABOEUF (EDE) pour la coordination des abattages, J.P. LAUNAY et C. KERDONCUFF (Olympig, Josselin) pour l'organisation et la réalisation des abattages, découpes et transports, et enfin G. DENIAU et G. DESCHODT (Fleury Michon) pour l'organisation et la réalisation des fabrications de jambons cuits.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBAR J., LATIMIER P., GRANIER R., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 119-132.
- ALVISET G., BRAUD J., VIDAL E., 1995. Influence du pH ultime et de trois génétiques sur la qualité du tranchage des jambons Label Rouge commercialisés en libre service. Bull. Liaison CTSCCV, 5(1), 10-24.
- ANON 2001. Notice technique définissant les critères minimaux à remplir pour l'obtention d'un label – Produits de charcuterie salaison pur porc. Arrêté du 17 avril 2001, Journal Officiel du 26 avril 2001.
- ARIP Bretagne., 1996. Techni-Porc, 19(4),27-35.
- AUBRY A., LIGONESCHE B., GUÉBLEZ R., GAUDRÉ D., 2000. Journées Rech. Porcine en France, 32, 361-367.
- BOUFFAUD M., DESAUTES-SAWADOGO C., TRIBOUT T., et al., 2002. Journées Rech. Porcine, 34, 1-6.
- CANDEK-POTOKAR M., ZLENDER B., BONNEAU M., 1997. Journées Rech. Porcine en France, 29, 391-396.
- CASTAING J. 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 339-348.
- CASTAING J., CAZAUX J.G. 2000. Journées Rech. Porcine en France, 32, 319-327.
- CASTAING J., CAZAUX, J. G., PEYHORGUE A. 2003. Journées de la Rech. Porcine, 35, 235-242.
- DEPREUX F.F.S., GRANT A.L., GERRARD D.E. 2002. Livest. Prod. Sci. 73, 265-273.
- FRIESEN K.G., NELSEN J.L., UNRUH J.A., GOODHAND R.D., TOKACH M.D et al, 1994. J. Anim. Sci. 72, 946-954.
- LEBRET B., LEFAUCHEUR L., MOUROT, J., BONNEAU M. 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 137-156.
- MINVIELLE B., LE STRAT P.,LEBRET B., et al. 2001. Journées Rech. Porcine en France, 33, 95-101.
- MINVIELLE B., BOUTTEN B., ALVISET G., DESCHODT G. GOUREAU L., BOULARD J., LE STRAT P., HOUIX Y. 2002. Journées Rech. Porcine en France, 34, 7-13.
- MINVIELLE B., BOULARD J., VAUTIER A., HOUIX Y. 2003. Journées Rech. Porcine en France, 35, 263-268.
- MONIN G. 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 201-214.
- QUINIOU N., LE COZLER Y., AUBRY A., 2004. Journées de la Rech. Porcine. 36, 173-180.
- S.A.S. 1990. S.A.S./STAT User's Guide: statistics. Statistical Analysis Systems Institute. (Release 6.07). S.A.S. Inst. Inc., Cary, NC.
- TIBAU J., GONZALEZ J., SOLER J., GISPERT M., LIZARDO R., MOUROT J., 2002. Journées Rech. Porcine, 34, 121-127.

