

Incidence du poids d'abattage et de la céréale sur les performances des porcs charcutiers et la qualité des produits de salaisonnerie(*)

J. CASTAING, J.G. CAZAUX

*Association Générale des Producteurs de Maïs
21, chemin de Pau, 64121 Montardon*

Incidence du poids d'abattage et de la céréale sur les performances des porcs charcutiers et la qualité des produits de salaisonnerie

L'incidence du poids d'abattage 115, 130 et 145 kg de porcs recevant des aliments à base de maïs (16 g/kg d'acide linoléique) ou de blé (10 g/kg d'acide linoléique) a été recherchée sur les performances zootechniques, la qualité des carcasses et la transformation en produits secs, saucissons et jambons de Bayonne.

L'augmentation du poids d'abattage se traduit par un allongement de la durée d'engraissement et par une augmentation de l'indice de consommation. Le rendement carcasse est amélioré mais le taux de muscle de la carcasse diminue. La teneur en C18:2 du gras de bardière tend à diminuer en relation avec l'augmentation de l'adiposité. Le rendement d'affinage augmente avec le poids des jambons et il est sans effet sur les saucissons. Quelques aspects améliorateurs des qualités sensorielles apparaissent sur les jambons lourds mais peu sur les saucissons.

L'alimentation à base de maïs distribué à des porcs améliore l'indice de consommation relativement au blé sans modifier la composition de la carcasse. Les gras de bardières et des saucissons présentent des teneurs plus élevées en acide linoléique et une plus faible stabilité au rancissement oxydatif. Elle n'affecte pas le rendement technologique des jambons de Bayonne affinés pendant 12 mois et est plutôt favorable au blé pour les saucissons. Les profils sensoriels font ressortir quelques préférences pour les jambons et les saucissons issus de porcs alimentés avec du maïs.

The effect of slaughter weight and the type of cereal used in the feed on the performance of growing/finishing pigs and on the quality of pork products (ham, dry sausage)

The effect of slaughter weight (115, 130 and 145 kg) and the type of cereal in the feed of pigs (maize, 16 g/kg linoleic acid or wheat, 10 g/kg linoleic acid) on growth performance, carcass quality and the transformation into dry products (dry sausage and "Bayonne" ham) was studied.

The increase in slaughter weight resulted in an increase in the length of the fattening period and in the feed conversion ratio. The carcass yield was improved but the muscle % was decreased. The C18:2 content of back fat tended to be reduced as the adiposity increased. The maturing yield increased as ham weight increased but there was no effect for dry sausage. Some aspects of the sensorial qualities improved as ham weight increased while, there was very little effect for dry sausages.

When maize based feed was distributed to pigs feed conversion ratio was improved compared to wheat, without modifying carcass composition. Back fat and sausage fat contained more linoleic acid and the stability of the fat to oxidation was lower for maize compared to wheat. The technological yield of "Bayonne" ham, cured for 12 months, was not affected by cereal type. However, maize slightly improved the technological yield of dry sausage compared to wheat.

The sensorial profiles indicate higher quality for hams and dry sausages, produced using pigs fed maize compared to wheat.

(*) Travaux conduits avec le soutien financier de l'Union Européenne et du Conseil Régional d'Aquitaine.

INTRODUCTION

La sélection et l'application des conduites d'élevage ont conduit à une réduction de l'adiposité des carcasses au profit du dépôt musculaire chez le porc. Cette évolution a engendré une modification des caractéristiques des tissus adipeux et musculaires jugées au travers des critères technologiques et organoleptiques des produits secs de salaisonnerie (SIMON et al., 1996). L'influence des facteurs d'élevage, âge et poids d'abattage, type sexuel, aliment et conduite alimentaire sont identifiés (LEBRET et al, 1996). Les teneurs en lipides du muscle augmentent avec l'âge et le poids des animaux. L'acide linoléique apparaît alors comme l'acide gras présentant la plus grande augmentation du dépôt au cours de la croissance des animaux (CAMARA et al, 1994).

La fabrication et la conservation des produits de salaisonnerie impliquent l'utilisation de carcasses de porcs dont les tissus adipeux répondant à des critères de quantité et de qualité, pour des produits identifiés tels l'I.G.P pour le "Jambon de Bayonne". Rejoignant ces préoccupations, la présente étude a pour objet d'étudier l'influence de l'augmentation du poids d'abattage de 115 à 145 kg de porcs alimentés avec du maïs ou du blé dans un système alimentaire multiphase. L'effet est recherché sur les performances zootechniques, la composition de la carcasse et les caractéristiques du tissu adipeux d'une part, ainsi que sur l'appétit à la transformation en produits secs (jambon et saucisson) d'autre part.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Deux études ont été réalisées à la Station Expérimentale de l'AGPM

1.1. Présentation des essais

Le but est d'étudier sur des mâles castrés (essai 1) et sur des femelles (essai 2) l'incidence de trois poids d'abattage (115, 130 et 145 kg) de porcs recevant des aliments à base

de maïs (16 g/kg d'acide linoléique) ou de blé (10 g/kg d'acide linoléique).

Les animaux de chaque étude sont mis en engraissement à trois semaines d'intervalle. Les trois groupes de poids sont abattus en même temps.

1.2. Animaux et bâtiment

Les animaux, croisés (LW.LD) x (LW.P), sont mis en lot en fonction du poids à la fin du post-sevrage (26,6 kg en moyenne) à 67 jours d'âge moyen et de leur portée d'origine. 144 mâles castrés puis 144 femelles sont répartis en loge de 8 animaux, soit trois loges par modalité expérimentale.

1.3. Aliments et conduite de l'alimentation

Les aliments utilisés, "démarrage de 26 à 45 kg", "croissance de 45 à 70 kg" et " finition de 70 kg à l'abattage", assurent des apports de 3,5, 2,7 et 2,2g de lysine totale /Mcal d'Énergie Digestible.

Le maïs est la céréale de base des aliments T1, T2 et T3, respectivement pour les poids d'abattage de 115, 130 et 145 kg (60,8 à 71,0 % dans la ration). Pour T4 (115 kg), T5 (130 kg) et T6 (145 kg), les aliments sont à base de blé (64 à 70,6 %) avec une faible part de maïs (11 % en finition) afin d'obtenir le taux de 10 g/kg d'acide linoléique souhaité.

Les aliments présentés en farine sont distribués en l'état. Un rationnement énergétique journalier est basé sur le poids vif des porcs (13 repas/semaine). Deux plans de distribution sont appliqués compte tenu des concentrations énergétiques des aliments "maïs" et "blé". Chez les mâles castrés, un plafond de distribution est appliqué à 60 kg de poids vif pour un abattage à 115 kg (8,60 Mcal d'ED /jour) ou à 80 kg pour ceux abattus à 130 et 145 kg (9,48 Mcal d'ED /jour). Chez les femelles, le plafond est appliqué à 85 kg de poids vif (9,60 Mcal d'ED /jour) ou à 100 kg pour les abattages à 130 et 145 kg (10,08 Mcal d'ED /jour).

Tableau 1 - Composition et caractéristiques chimiques des aliments expérimentaux

Période élevage	Démarrage		Croissance		Finition	
	T1-T2-T3	T4-T5-T6	T1-T2-T3	T4-T5-T6	T1-T2-T3	T4-T5-T6
Traitement						
Composition pondérale, %						
Maïs	60,8	-	70,5	10,0	71,0	11,0
Blé	-	64,0	2,0	65,2	8,0	70,6
Tourteau de soja	36,2	33,0	24,5	21,8	18,0	15,4
A.M.V.	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Caractéristiques chimiques après analyses (1)						
Matières azotées totales	210	215	169	172	146	156
Matière grasse	26	15	27	16	28	19
Cellulose brute	31	33	29	29	27	25
E.D.33 calculée	3312	3226	3286	3224	3270	3241
E.N.4 calculée	2339	2248	2411	2355	2423	2377
Lysine T, g/Mcal ED		3,5		2,7		2,2
Lysine D, g/Mcal EN		4,5		3,2		2,6
Acide linoléique						
en % de la MG	57,6	57,2	58,3	56,5	57,2	58,1
en g/kg d'aliment	15,0	8,6	15,7	9,0	16,0	11,0

(1) Moyennes des analyses des deux essais, exprimées en g/kg ou Kcal/kg à 870 g de MS (laboratoire de l'UCAAB à Château Thierry)

1.4. Contrôles effectués

1.4.1. La période d'élevage

Les aliments sont pesés par repas et par loge. Les animaux sont pesés individuellement tous les 14 jours et la veille de l'abattage.

1.4.2. À l'abattage

Le poids de la carcasse chaude avec tête et les mesures individuelles de gras X2 et X4 et de muscle X5 sont collectés. Le pourcentage de muscle F.O.M. est calculé selon l'équation :

$$Y = 55,698 - 0,710 (X4) + 0,198 (X5).$$

1.4.3. La découpe des carcasses

Le jambon et la longe d'une demi-carcasse sont pesés et identifiés. Un échantillon de gras de bardière est prélevé sur l'épaisseur totale au niveau de la 5ème et 6ème côte, puis congelé. Les mesures de pH sont réalisées sur le muscle demi-membraneux. Après parage du jambon, la coloration du muscle fessier superficiel (chromamètre Minolta – tête de lecture CR300) et l'épaisseur du gras du jambon, à l'aplomb de la tête du fémur, sont mesurées. L'épaule et la bardière d'une demi-carcasse sont identifiées par traitement puis congelées pour la fabrication des saucissons.

1.4.4. Contrôles en salaisonnerie

L'évolution du poids des jambons (267 mâles castrés et 244 femelles) est contrôlée à chaque étape de fabrication jusqu'à la fin du séchage (12 mois). Les saucissons sont contrôlés individuellement (40 saucissons par traitement) après embossage et durant l'affinage (42 ou 49 jours).

1.4.5. Analyses physico-chimiques

La composition en acides gras totaux est déterminée par chromatographie en phase gazeuse (normes ISO 5508/5509 – laboratoire ITERG à Pessac) sur la matière grasse des bardières, mêlées et saucissons secs. Des mesures de pH, d'activité de l'eau (Aw), d'humidité, de matières grasses, protéines, sucres totaux, chlorures et collagène sont déterminées sur mêlées et saucissons secs. Un test de vieillissement est réalisé sur des tranches de saucissons (3 séries) placées dans des conditions de vieillissement accéléré au laboratoire de l'ITERG, en vue d'étudier l'évolution de l'indice de peroxyde (normes AFNOR NF T60-220).

1.4.6. Analyses sensorielles

Les caractéristiques organoleptiques des produits secs sont jugées par un jury spécialisé sur ce type de produit à l'ADIV à Clermont-Ferrand. Des profils descriptifs sont réalisés au moyen d'un questionnaire présentant l'ensemble des descripteurs selon une échelle d'intensité allant de 1 (pas) à 7 (très). Les tests sont réalisés sur des saucissons issus des mâles castrés et des saucissons et jambons issus de porcs femelles.

Après 12 mois de séchage, six triplets de jambons par type d'alimentation "maïs" ou "blé" sont retenus pour l'analyse sensorielle selon les critères de poids du jambon frais et sec, rendement d'affinage et épaisseur de gras du jambon. Trois séances sont organisées à partir de jambons sélectionnés selon l'épaisseur de gras du jambon.

Pour les saucissons, deux séries (castrats et femelles) de trois séances d'analyses sensorielles sont organisées. Les effets sont jugés à partir de 3 circonférences de saucissons (160/150/140 mm).

1.5. Traitement des données

La comparaison des différents traitements expérimentaux pour chaque sexe est réalisée par analyse de variance à l'aide du logiciel STATITCF pour les performances d'élevage et du logiciel SAS pour l'abattage et le suivi en salaisonnerie.

2. RÉSULTATS

2.1. Performances d'élevage

Avec le premier poids d'abattage de 119,5 kg en moyenne la durée d'engraissement est de 121 jours pour les mâles castrés et de 117 jours pour les femelles. Elle augmente, indépendamment du sexe et de la céréale, de 20 à 21 jours pour un abattage à 133,2 kg et de 39 à 43 jours pour un abattage à 145,8 kg.

À 119 kg les animaux ont consommé 2,34 kg/jour d'aliment "maïs" et 2,39 kg/jour d'aliment "blé" (+ 2,1 %). À 133 kg la consommation d'aliment augmente de 2,6 % chez les mâles castrés et de 3,1 % chez les femelles. À 145 kg, elle est supérieure chez les mâles castrés de 3,4 % et de 4,2 % chez les femelles "maïs" et "blé".

À 119 kg, les vitesses de croissance sont en moyenne de 759 (MC) et 801g (F). A 133 kg le GMQ diminue surtout chez les femelles : 753 g (MC) et 775 g (-3,2 %) chez les femelles. Cette diminution est plus sensible pour un abattage à 145 kg : 725 g chez les castrats (-4,5 %), 761 g pour les femelles (-5,0 %).

L'indice de consommation des porcs légers est de 3,10 (MC) et de 2,96 (F). Il augmente de 0,15 points pour le poids intermédiaire (3,20 et 3,15) et de 0,26 points pour les plus lourds (3,36 et 3,25). L'indice de consommation est inférieur avec les aliments "maïs" relativement au blé quel que soit le poids d'abattage : 3,18 vs 3,26 chez les castrats (-2,5 %) et 3,07 vs 3,18 chez les femelles (-3,5 %).

2.2. Performances d'abattage

Pour des augmentations de 14 et 26 kg du poids d'abattage, le rendement carcasse est amélioré de 0,4 (133 kg) et 0,8 points (145 kg) en moyenne : 78,7 et 79,1 % vs 78,3 % chez les castrats; 79,7 et 80,1 % vs 79,2 % chez les femelles, quelle que soit la céréale.

Chez les mâles castrés le pourcentage de muscle est en moyenne de 55,2 % pour les plus légers. Il diminue significativement pour les animaux lourds quelque soit l'aliment : 52,7 % et 52,9 %. Chez les femelles les différences sont plus faibles (P=0,14) entre les poids d'abattage étudiés (57,1 % en moyenne).

L'épaisseur de muscle X5 augmente de 2,4 et 2,8 mm chez les castrats abattus à "133 et 145 kg" et de 3,3 et 5,6 mm chez les femelles. L'épaisseur de gras X4 augmente chez les castrats de 3,0 (133 kg) et de 4,2mm (145 kg), alors que chez les femelles l'augmentation ne dépasse pas 1,7 mm pour les plus lourdes.

Les poids du jambon et de la longe augmentent avec le poids d'abattage : + 1,0 et + 2,2 kg pour les jambons "133 et 145 kg" (11,6 et 12,9 vs 10,7 kg) et + 1,3 et + 2,5 pour les longes (13,0 et 14,2 vs 11,7 kg). La proportion de jambon et de longe dans la carcasse est indépendante du poids d'abattage. L'épaisseur du gras du jambon frais est pour les castrats de 15,6 mm (119 kg), 18,0 mm (133 kg), 19,5mm (145 kg)

et pour les femelles de 13,5 mm (119 kg), 14,7 mm (133 kg) et 16,6 mm (145 kg).

2.3. Composition en acides gras des bardières et saucissons

Quelque soit la nature du produit analysé, gras de bardières, mêlées, saucissons secs, les aliments "maïs" conduisent à des teneurs en acides gras saturés plus faibles et à des teneurs en acide linoléique plus élevées que les aliments "blé".

Avec les aliments "maïs", les teneurs en C18:2 dans la bardière varient peu chez les castrats de 13,5 à 13,8 % et plus sensiblement chez les femelles : 12,5 (lourds) à 13,6 % (légers). Sur les saucissons, elles sont plus faibles : respectivement 11,0 et 8,9 % dans les mêlées et 10,9 et 9,1 % dans les saucissons secs, sans effet du poids d'abattage.

Avec les aliments "blé", les teneurs en C18:2 sont plus faibles, 9,6 % (MC) et 9,3 % (F), dans les bardières ;

Tableau 2 - Performances d'élevage et d'abattage

Traitements		T1	T2	T3	T4	T5	T6	CV %	Probabilité sous Ho (2)		
Poids abattage, kg		115	130	145	115	130	145		Inter F1xF2	F1 Poids	F2 Céréale
Céréale		Maïs			Blé			(1)			
Performances d'élevage (3)											
Poids abattage, kg	MC	118,0	134,5	144,7	119,7	132,6	146,3	2,7	NS	**	NS
	F	120,1	132,4	146,7	120,0	133,3	145,5	3,0	NS	**	NS
Durée, j	MC	121	141	164	122	143	164	6,9	NS	**	NS
	F	117	137	156	117	138	158	3,0	NS	**	NS
Consom. d'aliment ,kg/j	MC	2,33	2,39	2,40	2,38	2,44	2,47	0,4	NS	**	**
	F	2,34	2,41	2,44	2,40	2,48	2,50	0,5	NS	**	**
GMQ, g/j	MC	754 a	765 a	721 b	764 A	742 B	730 B	1,3	*	**	NS
	F	802	772	770	799	775	752	2,1	NS	**	NS
Indice de Consommation	MC	3,09	3,12	3,34	3,12	3,29	3,38	1,5	0,09	**	*
	F	2,92	3,12	3,17	3,01	3,19	3,33	2,0	NS	**	*
Performances d'abattage (3)											
Rendement carcasse, %	MC	78,2	78,7	78,9	78,4	78,6	79,2	1,0	NS	**	NS
	F	79,2	79,8	80,2	79,1	79,6	79,9	1,0	NS	**	NS
% muscle FOM	MC	55,1 a	54,8 a	52,7 b	55,3A	52,0B	52,9B	4,6	*	**	0,15
	F	57,7	57,0	56,8	56,7	57,7	56,8	3,9	0,15	0,14	NS
Gras X 4, mm	MC	17,8 a	19,3 a	21,8 b	17,3A	21,7B	21,7B	15,5	*	**	NS
	F	14,8	15,8	16,5	14,8	14,7	16,7	17,2	0,20	**	NS
Muscle X 5, mm	MC	60,5 b	64,4 a	62,8ab	59,7 b	58,7 b	63,0 a	8,1	*	**	*
	F	60,5	62,6	64,8	58,4	62,9	65,3	8,1	0,15	**	NS
Jambon, kg	MC	10,53	11,59	12,87	10,57	11,14	12,56	4,8	NS	**	NS
	F	10,86	11,91	13,13	10,76	11,63	12,98	4,4	NS	**	NS
Longe, kg	MC	11,08	12,80	13,74	11,57	12,48	14,04	5,0	NS	**	NS
	F	12,18	13,27	14,79	12,07	13,34	14,19	5,1	NS	**	NS
Gras jambon, mm	MC	15,2	16,3	18,6	15,9	19,6	20,4	52,0	NS	**	NS
	F	14,2	14,3	16,3	12,9	15,0	16,8	47,1	NS	**	NS

(1) C.V. : Coefficient de variation résiduel

(2) Probabilité sous Ho : hypothèse d'égalité des moyennes. (NS = non significatif au seuil P=0,30 ; * P<0,05 ; ** P<0,01)

Les moyennes affectées d'une lettre sont significativement différente au seuil de probabilité P = 0,05

(3) Mâles castrés(MC) = essai 1 ; Femelles(F) = essai 2

Tableau 3 - Composition en acides gras des bardières mêlées et des saucissons secs

Traitements		T1	T2	T3	T4	T5	T6	CV %	Probabilité sous Ho (2)		
Poids abattage, kg		115	130	145	115	130	145		(1)	Inter F1xF2	F1 Poids
Céréale		Maïs			Blé						
Gras de bardière											
A. palmitique	MC	24,7	25,4	24,3	25,3	26,0	25,8	2,6	NS	0,06	*
	F	24,5	24,9	24,6	25,4	25,6	25,8	3,5	NS	NS	**
A. stéarique	MC	14,7	14,5	15,5	15,9	16,7	16,9	7,3	NS	NS	*
	F	15,4	14,5	14,8	16,2	17,3	16,2	7,8	NS	NS	*
A. linoléique	MC	13,7	13,5	13,8	9,9	9,0	9,8	6,0	NS	0,15	**
	F	13,6	13,0	12,5	9,9	9,1	9,0	9,4	NS	*	**
Indice d'iode (3)	MC	62,0	61,7	61,8	57,3	55,5	56,2	2,9	NS	**	**
	F	63,0	61,9	61,4	57,6	55,6	56,3	3,4	NS	0,19	**
Mêlée de saucissons											
A. linoléique	MC	11,0	11,1	10,9	8,2	7,8	8,0	-	-	-	-
	F	9,2	9,1	8,5	6,3	6,9	6,3	-	-	-	-
Saucissons secs											
A. Palmitique	MC	24,2a	23,8a	24,2a	24,1C	24,7B	25,3A	0,7	**	**	0,08
	F	25,8a	24,9b	24,7b	25,8B	26,0A	25,9A	1,1	**	*	0,07
A. Stéarique	MC	13,5	13,6	14,3	13,8	14,3	14,6	2,4	NS	0,06	NS
	F	14,8a	14,0b	13,9b	15,2A	14,5B	14,5B	0,7	**	**	*
A. Linoléique	MC	10,8a	11,2a	10,8a	8,6A	7,9B	7,8B	1,7	*	0,06	*
	F	9,0a	9,2a	9,2a	7,3A	6,9B	6,2C	1,7	**	**	**
Indice d'iode (3)	MC	61,1a	61,9a	61,5a	59,4A	57,6B	57,1B	0,7	*	*	*
	F	56,5b	58,1a	58,4a	54,7A	54,5A	54,5A	0,5	**	**	**

(1), (2), : Voir tableau 2

(3) Indice d'iode : calculé selon la formule A.O.C.S = (% C16:1 x 0,95) + (% C18:1 x 0,86) + (% C18:2 x 1,732) + (% C18:3 x 2,616)

elles sont plus élevées chez les animaux légers (9,9 vs 9,0 %). Elles sont de 8,0 (MC) et 6,5 % (F) pour les mêlées et de 8,1 (MC) et 6,8 % (F) pour les saucissons secs. Les saucissons "blé" ont un C18:2 plus élevé avec les poids d'abattage faibles quelque soit le sexe : 8,6 vs 7,9 et 7,8 % (MC) et 7,3 vs 6,9 et 6,2 % (F).

2.4. Incidence sur la qualité des produits de salaisonnerie

2.4.1. Rendement d'affinage des jambons et saucissons (tableau 4 p. 324)

Le poids moyen des jambons frais est de 10,7, 11,7 et 12,8 kg pour les abattages à 119, 133 et 145 kg. Le rendement d'affinage après 12 mois augmente de 62,0 (léger) à 63,6 et 65,4 % (lourd) pour les castrats et de 66,1 (léger) à 68,0 et 69,4 % (lourd) pour les femelles. Il est indépendant de la céréale.

Pour les saucissons, le poids d'abattage n'a pas d'effet sur le rendement d'affinage. jours. Il est respectivement de 54,5(MC) et de 56,2 % (F) en moyenne lorsque les animaux sont alimentés avec du blé. Avec les régimes "maïs", il est inférieur en moyenne de 1,2 points chez les castrats et de 0,6 points chez les femelles.

2.4.2. Tests de vieillissement sur saucissons secs

Les mesures effectuées en début de test indiquent que la matière grasse des saucissons est faiblement oxydée : 2,3 à 5,1 meq O₂/kg de MG. La résistance au rancissement est moindre avec les régimes à base de maïs dès le deuxième jour de vieillissement (31 vs 14 meq O₂/kg de MG avec les castrats et 46 vs 24 meq O₂/kg de MG chez les femelles). Après 14 jours les différences s'accroissent : 143 meq O₂/kg de MG avec les aliments "maïs" et de 61 meq O₂/kg de MG avec les régimes "blé". Le poids d'abattage n'a pas d'influence.

2.4.3. Analyses chimiques réalisées sur les saucissons (tableau 5 p. 324)

Le pH et l'activité de l'eau des mêlées et des saucissons secs évoluent sans différence entre traitements. Les mêlées "maïs" sont plus humides que les mêlées "blé" de 1 point pour les deux sexes. (62,9 vs 61,9 %). A la fin du séchage, les saucissons ont des teneurs en eau de 28,7 (MC) et 31,4 % (F). Les saucissons secs "maïs" sont plus humides (1,3 points) que les saucissons "blé" uniquement chez les femelles.

Les teneurs en matière grasse des mêlées sont de 18,1 (MC) et 12,8 % (F) et des saucissons secs de 30,3 (MC) et de

Tableau 4 - Poids et rendement des jambons et saucissons suivis en fabrication

Traitements		T1	T2	T3	T4	T5	T6	CV % (1)	Probabilité sous Ho (2)			
Poids abattage, kg		115	130	145	115	130	145		Inter F1xF2	F1 Poids	F2 Céréale	
Céréale		Maïs			Blé							
Jambons												
Effectif	MC	39	42	43	41	39	40	-	-	-	-	-
	F	41	44	42	48	45	47	-	-	-	-	-
Poids frais, kg	MC	10,55	11,60	12,39	10,61	11,32	12,57	4,8	NS	**	NS	
	F	10,86	11,91	13,13	10,76	11,89	12,98	4,4	NS	**	0,09	
Poids sec, kg	MC	6,60	7,33	8,09	6,53	7,24	8,22	5,4	NS	**	NS	
	F	7,18	8,09	9,05	7,10	8,08	9,06	6,1	NS	**	NS	
Rendement séchage, %	MC	62,5	63,2	65,3	61,6	64,0	65,5	3,3	NS	**	NS	
	F	66,1	67,9	68,9	66,1	68,0	69,8	2,9	NS	**	NS	
Saucissons												
Effectif	MC	209	213	191	169	234	182	-	-	-	-	-
	F	152	178	199	189	179	242	-	-	-	-	-
Poids frais, g	MC	511	509	511	509	506	512	1,8	NS	NS	NS	NS
	F	467	465	468	469	457	444	4,4	NS	NS	NS	NS
Poids sec, g	MC	270	272	275	279	276	278	2,9	NS	NS	NS	NS
	F	260	259	259	262	258	249	5,6	NS	NS	NS	NS
Rdt séchage, %	MC	52,8	53,5	53,7	54,8	54,4	54,3	2,3	NS	NS	**	
	F	55,6	55,8	55,3	56,0	56,5	56,1	2,8	NS	NS	**	

(1), (2) : Voir tableau 2

Tableau 5 - Indices de peroxyde (meq O₂/kg de M.G.) et caractéristiques d'humidité et matière grasse des méléées et saucissons

Traitements		T1	T2	T3	T4	T5	T6	CV % (1)	Probabilité sous Ho (2)			
Poids abattage, kg		115	130	145	115	130	145		Inter F1xF2	F1 Poids	F2 Céréale	
Céréale		Maïs			Blé							
Indices de peroxyde (3)												
t1 = 0	MC	2,3	3,9	3,4	2,6	2,5	3,7	10,3	NS	NS	NS	
	F	3,3	5,1	4,0	3,8	4,3	4,3	17,5	NS	0,08	NS	
t2= 2 jours	MC	36	27	30	17	12	14	12,6	NS	NS	*	
	F	42	53	52	26	27	20	28,2	NS	NS	*	
t 4= 14 jours	MC	141	128	144	65	61	62	20,3	NS	NS	**	
	F	126	160	155	66	63	49	26,1	NS	NS	*	
Analyses chimiques, en % du produit brut												
<i>Humidité</i>												
mélée	MC	61,6	61,3	60,1	59,3	60,5	59,6					
	F	65,0	64,7	64,8	64,2	63,6	63,8					
saucisson	MC	30,0	29,7	26,1	29,0	28,3	28,9					
	F	32,3	31,8	32,0	31,2	30,8	30,1					
<i>Matière Grasse</i>												
mélée	MC	15,6	17,1	20,5	19,8	18,4	17,1					
	F	12,3	12,1	12,0	13,2	13,8	13,4					
saucisson	MC	29,1	28,8	31,9	31,2	30,4	30,5					
	F	25,2	24,8	25,5	26,1	26,6	26,3					

(1), (2), (3) : Voir tableau 2

Tableau 6 - Profil sensoriel des jambons et saucissons

Traitements	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Probabilité sous Ho (2)			
Poids abattage, kg	115	130	145	115	130	145	Inter	F1	F2	
Céréale	Maïs			Blé			F1xF2	Poids	Céréale	
Jambon (femelles)										
Aspect de la tranche entière										
Quantité de gras	2,8	3,5	2,9	2,7	3,1	4,1	**	**	0,07	
Largeur du gras	3,6	4,7	4,2	3,8	4,7	5,3	*	**	**	
Aspect huileux du gras	2,5	2,9	2,5	2,4	3,0	2,4	NS	0,12	NS	
Aspect persillé	3,0	3,8	3,8	2,8	3,6	3,6	NS	**	NS	
Intensité couleur rouge	4,5	5,2	5,0	4,5	4,5	4,8	*	**	**	
Aspect irisé	2,3	1,9	1,9	2,3	1,9	1,7	NS	*	NS	
Croûtage	3,2	3,1	2,7	3,6	3,3	3,5	NS	NS	*	
Odeur										
Intensité globale	5,4	4,9	5,2	5,6	5,4	5,2	NS	0,10	0,14	
Odeur rance	2,6	2,5	2,3	2,7	2,6	2,5	NS	NS	NS	
Goût										
Intensité globale	5,5	5,1	5,2	5,6	5,5	5,4	NS	0,18	0,11	
Goût salé	4,6	4,4	4,4	5,0	4,5	4,6	NS	0,21	0,23	
Goût rance	2,7	2,4	2,5	3,0	2,6	2,7	NS	0,28	0,21	
Persistance du goût	4,9	4,3	4,6	5,1	4,8	4,8	NS	0,15	0,11	
Texture										
Sec	3,7	3,5	3,1	4,2	3,5	3,8	NS	*	*	
Ferme	3,3	3,4	2,9	3,5	3,2	3,0	NS	0,17	NS	
Moelleux	2,8	3,0	3,1	2,3	2,8	2,8	NS	NS	NS	
Fondant	2,4	2,5	3,0	2,2	2,4	2,4	NS	0,33	0,24	
Saucisson (3)										
Aspects visuels										
<i>Saucisson entier</i>										
Toucher	MC	5,7	6,1	5,8	5,8	6,0	6,2	NS	NS	NS
	F	5,3	5,1	5,5	4,5	5,4	5,0	*	*	*
<i>Saucisson tranché</i>										
Cohésion de la tranche	MC	3,1	4,1	4,3	4,1	4,4	4,4	NS	*	*
	F	5,2	5,4	5,2	5,4	5,2	5,3	NS	NS	NS
Couleur gras jaune	MC	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	NS	NS	*
	F	2,0	1,9	1,8	1,9	1,9	1,7	NS	NS	NS
Tranche huileuse	MC	2,9	2,9	3,0	2,5	2,6	2,5	NS	NS	*
	F	2,9	2,6	2,7	2,7	2,4	2,6	NS	NS	NS
Intensité couleur rouge	MC	4,9	5,3	4,9	5,0	4,9	5,1	NS	*	0,06
	F	4,7	4,7	4,5	4,3	4,3	4,6	0,20	NS	0,09
Odeur										
Intensité globale	MC	5,0	4,9	5,0	4,9	4,9	4,8	NS	NS	NS
	F	5,2	5,5	5,0	5,0	4,9	5,1	NS	NS	0,18
Odeur rance	MC	1,8	1,6	1,3	1,4	1,4	1,5	NS	*	NS
	F	2,0	2,5	2,1	1,9	2,0	2,3	NS	NS	NS
Goût										
Intensité globale	MC	5,0	4,9	5,0	4,9	4,9	4,8	NS	NS	NS
	F	5,5	5,5	5,4	5,3	5,4	5,4	NS	NS	NS
Goût rance	MC	1,7	1,7	1,6	1,8	1,6	1,6	NS	NS	NS
	F	2,4	2,6	2,4	2,4	2,6	2,5	NS	NS	NS
Texture										
Sec	MC	4,8	4,8	4,9	4,7	4,6	5,1	NS	NS	NS
	F	3,9	4,1	4,2	4,2	4,1	4,3	*	0,24	NS
Moelleux	MC	2,3	2,7	2,6	2,4	2,9	2,6	NS	NS	NS
	F	2,8	2,7	2,6	2,7	2,9	2,4	NS	NS	NS

(1), (2), (3) : Voir tableau 2

25,8 % (F), quelque soit le poids d'abattage. Les mêlées "maïs" ont moins de matière grasse que les mêlées "blé" (17,7 vs 18,4 % pour les castrats et 12,1 vs 13,5 % pour les femelles) ainsi que pour les saucissons secs (29,9 vs 30,7 % pour les castrats et 25,2 vs 26,3 % pour les femelles).

Les teneurs en protéines (31, 5%), collagène (2,52 %), sucres (0,73 %), chlorures (5,12 %) et le rapport collagène / protéine (8,00), des saucissons ne sont pas différentes entre traitements.

2.4.4. Qualité sensorielle du jambon sec "type Bayonne" (tableau 6, p. 325)

Les jambons "maïs" présentent une tranche d'aspect rouge plus foncé, moins croûté, avec un gras moins large et un aspect légèrement plus persillé, induisant une texture moins sèche et plus moelleuse. Ce produit présente une odeur et un goût moins intense et moins rance.

Les jambons lourds ont plus de gras et un gras plus large que les jambons légers, mais également un aspect persillé et une couleur rouge plus intense. Les jambons légers ont une odeur et un goût globalement plus intenses et légèrement plus salé. Ils sont jugés plus secs et plus fermes que les jambons lourds.

2.4.5. Qualité sensorielle du saucisson (tableau 6, p. 325)

Les différences essentielles entre saucissons "maïs" et "blé" portent sur les produits entiers ou tranchés. Le saucisson "maïs" a une couleur rouge plus intense pour les deux sexes. Il a un gras plus jaune et une tranche plus huileuse que le saucisson "blé" chez les mâles castrés, alors que chez les femelles le saucisson "maïs" apparaît à la fois plus ferme et plus humide que le saucisson "blé". Il n'y a pas de différence d'odeur et de goût de rance entre les deux aliments. L'effet du poids d'abattage ne fait pas ressortir de différences importantes entre saucissons.

D'après le test de consommateurs, l'effet du poids d'abattage n'apparaît pas significatif. On constate un niveau d'acceptabilité plus élevé pour les produits correspondant à l'alimentation maïs. A 119 kg : "Maïs" est apprécié pour son odeur, son goût et sa texture jugée "pas trop grasse", mais on lui reproche son goût "trop poivré", "trop épicé", "trop fort". "Blé" est néanmoins apprécié pour son aspect. A 145 kg : "Maïs" est apprécié pour l'odeur, le goût, l'aspect et la texture ; l'intention de re-consommation est forte. "Blé" présente un taux élevé d'indécis et est rejeté pour son goût à la fois "fade" et "trop salé".

3. DISCUSSION – CONCLUSION

L'effet de l'augmentation du poids vif des porcs à l'abattage de 115, 130 et 145 kg chez les mâles castrés puis chez les femelles a été étudié sur les performances d'élevage, d'abattage ainsi que sur les caractéristiques des carcasses, des produits de salaison tel le jambon de Bayonne et le saucisson sec. Les effets sont jugés simultanément sur des aliments à base de maïs à 16 g/kg d'acide linoléique ou de

blé à 10 g/kg d'acide linoléique avec des animaux croisés (LW.LD) x (LW.P).

L'augmentation du poids d'abattage à partir de 119 kg conduit à un accroissement de la durée d'engraissement de 21 jours pour un abattage à 133 kg et de 39 à 43 jours pour 145 kg. La vitesse de croissance diminue (3,2 %) à 133 kg et plus sensiblement (4,5 à 5,0 %) à 145 kg. L'indice de consommation augmente de 0,15 points à 133 kg et de 0,26 points à 145 kg. Ces différences de performances sont indépendantes du sexe et de la céréale utilisée. Les aliments à base de maïs améliorent l'efficacité alimentaire de 3,2 % relativement au blé. Ces résultats confirment ceux obtenus par ALBAR et al (1990) et CASTAING (1991). CANDEK-POTOKAR et al (1997) avec des animaux croisés (LW x LD) x Duroc obtenaient une détérioration plus importante de l'indice de consommation.

À l'abattage, le rendement carcasse augmente de 0,4 et 0,8 points pour les abattages à 133 et 145 kg. ALBAR et al (1990), CASTAING (1991) signalaient un rendement supérieur de 0,5 points pour 10 kg d'augmentation du poids d'abattage. L'augmentation du poids d'abattage diminue la teneur en muscle de la carcasse chez les castrats, elle est peu modifiée chez les femelles. L'épaisseur de muscle augmente mais l'épaisseur de gras n'évolue significativement que chez les castrats. Le poids de jambon et de la longe augmente proportionnellement : + 1,2 kg de chaque morceau pour un abattage à 133 kg et + 2,5 kg pour un abattage à 145 kg.

La composition des gras (bardières et saucissons) est plus influencée par l'aliment que par le poids d'abattage. Avec les régimes "maïs", les teneurs en acide linoléique de la bardière sont de 13,7 % des acides gras totaux chez les castrats et de 13,0 % chez les femelles contre seulement 9,6 et 9,3 % dans les bardières "blé". Elles sont plus faibles dans le saucisson sec (10,9 et 9,1 % avec le maïs vs 8,1 et 6,8 % avec le blé). La teneur en C18:2 du tissu adipeux est liée aux teneurs des aliments en cet acide gras (GIRARD et al, 1988 ; MOUROT et al, 1991 ; COURBOULAY et al, 1999). Les valeurs obtenues sont inférieures aux valeurs des maximales de 15 % fixées par Houben et Krol (1983) et Wood (1984). Le seuil minimum de 12 % d'acide stéarique établi par Girard et al (1988) dans les tissus adipeux pour une bonne conservation des produits secs est préservé : 14,9 % avec le maïs, 16,5 % avec le blé. L'augmentation du poids d'abattage augmente l'adiposité des carcasses mais diminue le taux de C18:2.

Le rendement d'affinage est favorable aux jambons secs issus de porcs lourds, l'écart est 2,8 points avec les aliments "maïs" et de 3,8 points avec les aliments "blé" entre 115 et 145 kg. Les jambons "lourds" sont plus gras, plus persillés et de couleur plus rouge. Ils ont une odeur et un goût moins intense, moins salé que les jambons "légers", ces derniers apparaissant plus secs et plus fermes. Les jambons "maïs" ont, par rapport au blé, un aspect plus rouge et moins croûté. L'intensité du goût est plus faible et moins rance. La texture est moins sèche et plus moelleuse.

Le rendement des saucissons n'est pas influencé, en ce qui concerne le maigre et le gras, par le poids d'abattage.

Les saucissons "blé" ont un rendement d'affinage supérieur aux saucissons "maïs" (0,9 points en moyenne). Au cours des tests de vieillissement par oxydation provoquée, le saucisson "maïs" présente une plus grande sensibilité à l'oxydation. Les profils sensoriels ne font pas apparaître de différences importantes entre saucissons. Avec le "maïs",

l'augmentation du taux de C18:2 de l'aliment (16 vs 10 g/kg) qui se retrouve dans le gras du saucisson n'a pas d'influence négative sur son appréciation. Le jury de consommateurs fait ressortir un niveau d'acceptabilité plus élevé pour les saucissons "maïs" confirmant les résultats de CASTAING et al (1995).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALBAR J., LATIMIER P., GRANIER R., 1990. Journées Rech. Porcine en France, 22, 119-132.
- CAMARA M., MOUROT J., CHÉROT P., MOUNIER A., 1994. Journées Rech. Porcine en France, 26, 163-168.
- 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., CAZETTE J.P., COUDURE R., PEYHORGUE A., 1995. Journées Rech. Porcine en France, 27- 297-306.
- COURBOULAY V., RIAUBLANC A., GANDEMER G. et al, 1999. Journées Rech. Porcine en France 31, 287-294.
- GIRARD J.P., BOUT J., SALORT D., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 255-278.
- HOUBEN J.H., KROL B., 1983. In : Fat Quality in Lean Pigs – Workshop in the CEC program Brussels, Belgique, 15-26.
- LEBRET B., LEFAUCHEUR L., MOUROT J., BONNEAU M., 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 137-156.
- MOUROT J., CHAUVEL J., LE DENMAT M., MOUNIER A., PEINIAU P., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 357-364.
- SIMON M.N., SEGOVIANO V., DURAND L. et al, 1996. Journées Rech. Porcine en France, 28, 123-130.
- WOOD J.D., 1984. Fat deposition and the quality of fat tissue in meat meals. In : Fats in Animal Nutrition, J. Wiseman (ed.), 407-435 – Butterworths, London, UK.