

De nombreuses études bibliographiques mettent en évidence que la qualité organoleptique peut être améliorée par l'augmentation du taux de gras intramusculaire. Des lignées génétiques à base de Duroc peuvent apporter une différenciation sensorielle par le taux de lipides intramusculaires et peut-être aussi par d'autres caractéristiques tissulaires. Dans la bibliographie, il n'est pas mis en évidence d'effet de l'âge à l'abattage, sur les indicateurs de la qualité du jambon cuit. Les modifications de composition tissulaire associées à l'augmentation de l'âge à l'abattage (taux de lipide intramusculaire, type de fibres musculaires) pourraient modifier les qualités sensorielles de la viande et l'aptitude à la transformation en jambons secs, d'autant plus que les salaisons de haute qualité les préfèrent plus gras et lourds. La maturation post mortem de la viande permet d'en augmenter la tendreté mais celle-ci est peut-être différente en fonction de l'âge à l'abattage, voire du type génétique.

Cette étude évalue l'influence combinée d'une augmentation de l'âge à l'abattage et d'une modification du type génétique, sur la qualité technologique et sensorielle, sur la composition chimique et la tendreté de la viande fraîche ainsi que sur l'aptitude à la transformation en jambons cuits Label Rouge et secs de qualité. Une approche des coûts de production selon l'âge à l'abattage complète cette étude.

*Avec le concours financier de INAPORC et de la
Chambre Régionale d'Agriculture des Pays de la Loire
Étude financée au titre du programme national de développement agricole et rural.*

Qualité sensorielle de la viande de porc

Incidence de l'âge à l'abattage et de l'utilisation de Duroc pour la production Label Rouge ou porcs lourds. Intérêt d'une maturation de la longe

Les acteurs de la filière Porc Label Rouge souhaitent différencier leurs produits par leur qualité organoleptique. Cette filière s'est développée pour répondre à l'obligation d'avril 2007, d'élaborer les charcuteries Label Rouge uniquement à partir de porcs Label Rouge. Cet essor est lié à la demande pour la fabrication de jambon cuit. Mais cette croissance ne doit pas s'effectuer sans prendre en compte le positionnement « Qualité supérieure » de la viande fraîche et donc la recherche de conditions de productions allant dans le sens d'une différenciation de la qualité sensorielle.

CHEVILLON P., VAUTIER A., DUBOIS A.

Ifip
La Motte au Vicomte BP 35104
35651 LE RHEU cedex

OBJECTIFS

Cette étude vise à comparer la qualité technologique, sensorielle et chimique de longes de porcs élevés dans des conditions de production Label Rouge et dont le type génétique mâle (verrat LW*Piétrain ou Piétrain*Duroc ou Duroc pur) et l'âge à l'abattage (182 jours en label ou 217 en porcs lourds) varient.

De plus elle a pour objectif de mesurer l'incidence :

- d'une maturation de 7 jours des carrés sous vide, sur la tendreté de la viande selon le type génétique mâle et l'âge à l'abattage ;
- des génétiques et âges à l'abattage sur :

- * la qualité technologique des jambons destinés à la salaison en cuit (pH, rendement de transformation et tranchage, aspect des paquets de tranches),

- * l'aptitude des jambons à la transformation en sec ;

- * la classification commerciale des poitrines en 4 classes (extra-maigres, N° 1, N° 2 et N° 3),

- * la qualité de l'épilation des carcasses,

- * les performances d'élevage (Indice de Consommation et Gain Moyen Quotidien) ainsi que des carcasses (poids, rendement carcasse, taux de muscle des pièces de la carcasse -TMP-, G1, G2, M2).

MESURES

Le protocole expérimental est disponible dans le rapport complet et sera envoyé sur simple demande (ifip@asso.fr). Le plan expérimental est décrit dans le Tableau 1.

QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES LONGES

Selon la génétique

Un effet important du type génétique sur le pH ultime de la longe a été mis en évidence (Tableau 2).

Pour les animaux sur paille, la génétique Piétrain*Duroc conduit à un pH de la longe très inférieur.

Le pH de la longe des Duroc élevés sur paille est équivalent à celui des LW*Piétrain en bâtiment.

**Tableau 1
PLAN EXPÉRIMENTAL ET EFFECTIF**

LOT	LOT 1 (témoin)	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5
Génétique mâle	LW*P	Duroc	Duroc	Piétrain* Duroc	Piétrain* Duroc
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	217 jours	182 jours	217 jours
Mode d'élevage	Caillebotis	Paille	Paille	Paille	Paille
Surface par animal	0.65 m ²	1.3 m ²	1.3 m ²	1.3 m ²	1.3 m ²
Test de maturation sur longe à 7 jours	Oui	oui	oui	oui	oui
Effectif des porcs suivis en élevage	0	347		460	
Effectif des porcs suivis en abattoir	75	75	78	82	77

**Tableau 2
QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES LONGES SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE À 182 JOURS D'ÂGE**

Génétique mâle	LW* Piétrain	Duroc	Piétrain* Duroc	ETR	P
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	182 jours		
Mode d'élevage	Caillebotis	Paille	Paille		
Effectif contrôlé	75	75	82		
PH 24 heures (LD)	5.69 a	5.64 a	5.53 b	0.18	0.0001*
Force de cisaillement (en N)	21.7 a	27.8 b	22.4 a	5.71	0.0001*
Couleur du muscle					
Valeur L*	53.3 a	52.6 a	54.8 b	3.61	0.03*
Valeur a*	5.9	5.3	5.4	1.42	NS
Valeur b*	3.6	3.7	4.2	1.44	NS
% d'exsudat en barquette	5.3 a	3.7 b	6.3 a	1.99	0.0001*

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%, ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

Il faut rappeler les fréquents écarts de pH (entre 0.05 et 0.10 unités pH en moins) entre les modes d'élevage sur paille et caillebotis.

Dans cet essai, la génétique Duroc pur élevé sur paille est comparable aux porcs élevés en bâtiment et est amélioratrice du pH de la longe comparé au Piétrain*Duroc.

À pH équivalent, le Duroc se caractérise par une viande plus ferme ou dure lors du cisaillement.

Les muscles de la longe des issus de Duroc fournissent 30 à 40 % d'exsudat en moins en barquette de façon significative en comparaison aux longes issues de verrats LW*Piétrain et Piétrain*Duroc.

La génétique Piétrain semble produire davantage d'exsudat dans la barquette. La couleur du muscle est significativement plus sombre avec du Duroc.

Selon l'âge et la génétique

Dans cette étude, l'augmentation de l'âge des animaux améliore le pH ultime de la longe. Le pH ultime des porcs issus de Duroc est supérieur en comparaison aux Piétrain*Duroc. Les forces de cisaillement diminuent avec l'âge dans le cas des viandes issues de Duroc alors qu'elles évoluent peu, voire augmentent pour le Piétrain*Duroc. Les viandes issues de Duroc sont plus sombres conformément aux pH ultimes. L'exsudat en barquette, quoique légèrement moindre avec une augmentation de l'âge, n'est pas significativement réduit. L'exsudat est significativement plus important dans le cas du Piétrain*Duroc.

Dans cette étude, l'âge a donc un effet surtout améliorateur du pH ultime de la longe, quel que soit le type génétique (Tableau 3).

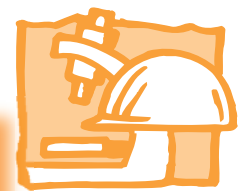


Tableau 3
QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES LONGES SELON L'ÂGE ET LE TYPE GÉNÉTIQUE

Génétique mâle	Duroc		Piétrain*Duroc		ETR	P		
Âge à l'abattage	182	217	182	217		Effet génétique	Effet Âge	Intér. Génétique * âge
Mode d'élevage	Paille	Paille	Paille	Paille				
Effectif contrôlé	75	78	82	77				
PH 24 heures (LD)	5.64 a	5.70 b	5.53 c	5.64 a	0.15	0.0001*	0.0001*	NS
Force de cisaillement longe cuite (en N)	27.8 a	23.27 b	22.44 b	24.37 b	5.39	0.01*	NS	0.0002*
Couleur du muscle								
Valeur L	52.6 a	53.1 a	54.8 b	54.3 ba	3.4	0.004*	NS	NS
Valeur a	5.3	5.2	5.4	5.4	1.4	NS	NS	NS
Valeur b	3.7	4.0	4.2	4.0	1.4	NS	NS	NS
% d'exsudat en barquette	3.7 a	3.5 a	6.3 b	5.7 b	1.9	0.0001*	NS	NS

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%. ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

COMPOSITION CHIMIQUE DES LONGES

Selon la génétique

Le taux de lipides intramusculaires dans le muscle Long Dorsal est légèrement supérieur pour le Duroc, mais non significatif (Tableau 4). L'effet du sexe est hautement plus significatif.

Les niveaux du gras intramusculaire sont inférieurs au seuil de 2,5 % au-delà duquel le consommateur réduit son acte d'achat en frais.

Les lignées Duroc utilisées dans cette étude ont peut-être été sélectionnées pour leur taux de gras intramusculaire modéré ?

Malgré un C/P (rapport Collagène/Protéine) inférieur pour le Duroc, le taux de collagène ne montre qu'une tendance à être inférieur aux autres génétiques.

Selon l'âge et la génétique (Duroc ou Piétrain*Duroc)

L'âge semble limiter significativement le taux d'humidité du muscle long dorsal uniquement avec du Duroc. Ceci est peut-être à mettre en relation avec une augmentation significative du taux de lipides totaux chez le Duroc entre 182 et 217 jours (Tableau 5).

Les teneurs en gras intramusculaire des porcs issus de Duroc sont significativement plus élevées qu'avec du Piétrain*Duroc. L'âge augmente le taux de collagène, ceci d'autant plus chez les porcs issus de Duroc comparés aux Piétrain*Duroc.

L'âge augmente significativement le rapport C/P, quel que soit le type génétique mâle utilisé.

Tableau 4
**ANALYSES CHIMIQUES SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE
À 182 JOURS D'ÂGE**

Génétique mâle	LW* Piétrain	Duroc	Piétrain* Duroc	ETR	P
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	182 jours		
Mode d'élevage	Caillebotis	Paille	Paille		
Effectif contrôlé	20 longes	20 longes	20 longes		
Taux d'humidité (%)	74.2	73.9	73.9	0.6	NS
Lipides totaux (%)	1.7	2.0	1.9	0.6	NS
Taux de protéines en % (P)	23.6	23.7	23.7	0.5	NS
Taux de collagène en % (C)	0.53	0.50	0.52	0.06	NS (0.06)
Rapport C/P	2.27 a	2.10 b	2.19 a	0.28	0.03*
Taux de phosphates en %	0.51	0.51	0.51	0.01	NS

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%. ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

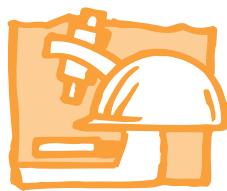
Tableau 5
ANALYSE CHIMIQUE DES LONGES SELON L'ÂGE ET LE TYPE GÉNÉTIQUE

Génétique mâle	Duroc		Piétrain*Duroc		ETR	P		
Âge à l'abattage	182	217	182	217		Effet génétique	Effet Âge	Effet génétique * âge
Mode d'élevage	Paille	Paille	Paille	Paille				
Effectif contrôlé	20	20	20	20				
Taux d'humidité (%)	73.9 a	73.5 b	73.9 a	74.0 a	0.7	0.05*	NS	0.05*
Lipides totaux (%)	2.0 a	2.3 b	1.9 a	1.7 a	0.8	0.02*	NS	0.03*
Taux de protéines en % (P)	23.6	23.8	23.7	23.8	0.5	NS	NS	NS
Taux de collagène en % (C)	0.50 a	0.53 b	0.52 b	0.53 b	0.06	NS	0.01*	NS
Rapport C/P	2.11 a	2.26 b	2.19 ab	2.25 b	0.27	NS	0.01*	NS
Taux de phosphates en %	0.51	0.51	0.51	0.51	0.01	NS	NS	NS

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%. ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%



INFLUENCE SUR LES CARACTÉRISTIQUES SENSORIELLES DES RÔTIS

De la race

Le rôti témoin présente des tranches de plus petite taille que ceux de Duroc et Piétrain*Duroc, ainsi qu'un aspect plus compact et une couleur moins beige (viande plus blanche).

Le rôti Duroc est plus résistant à la découpe en comparaison au témoin. La viande la plus juteuse est obtenue avec le type Piétrain*Duroc. Les viandes sont plus fermes pour les Piétrain*Duroc et Duroc, la cohésion de la tranche est meilleure et la tranche est jugée plus fibreuse. La viande issue de Duroc est jugée moins pâteuse que le témoin.

La saveur de la viande est supérieure dans le cas du Piétrain*Duroc par comparaison au témoin.

La saveur de viande bouillie est jugée plus forte dans le cas du témoin LW*Piétrain. La meilleure saveur de rôti est observée avec le Duroc.

La saveur de gras est plus prononcée dans le cas du rôti Duroc.

Le Duroc apporte un plus organoleptique sur des composantes du goût (saveur de viande, de rôti, de gras) et pour l'aspect de la viande plus colorée. Il augmente la fermeté de la viande après cuisson (compact, cohésion, résistance à la découpe, texture ferme).

Le type Piétrain*Duroc se caractérise par un plus organoleptique pour la jutosité de la viande.

De l'âge

Les plus jeunes sont plus résistants à la découpe. La viande est jugée plus ferme et légèrement plus sèche.

La saveur du rôti est plus marquée avec une augmentation de l'âge pour le type Piétrain*Duroc.

La saveur de gras plus importante avec le Duroc est nettement augmentée lors du passage de 182 à 217 jours.

EFFET DE LA MATURATION DES LONGES

Selon la génétique

Les résultats mettent en évidence un effet de la maturation sur la tendreté, quel que soit le type génétique (Tableau 6). Le plus fort gain est observé avec le Duroc.

La maturation montre son intérêt pour obtenir une viande plus tendre après quelques jours de conservation à 4 °C.

Selon l'âge et la génétique

L'augmentation de l'âge s'accompagne chez les porcs issus de Duroc d'une réduction de la force de cisaillement significative de 16 % (Tableau 7). Une maturation de 7 jours réduit la force de cisaillement de 15 %. Au total, avec le Duroc, l'augmentation de l'âge et une maturation de 7 jours améliorent la tendreté de 28 %.

Dans le cas d'un Piétrain*Duroc, en combinant âge et maturation le gain est lié à la maturation (9 %).

CARACTÉRISTIQUES DES JAMBONS

Selon la génétique

Le pH1 qui estime la vitesse de chute du pH mesuré à 25 min post mortem met en évidence une chute de pH plus lente pour les porcs issus de Duroc (Tableau 8), à mettre en relation avec une viande moins exsudative et peu de perte d'eau en barquette, reflet de porcs moins sensibles au stress.

Le pH 24 h ou pH ultime mesuré par les salaisonnières est un indicateur pour apprécier le rendement technologique de fabrication du jambon cuit. Ce critère est déterminant dans l'évaluation de la qualité de la viande avant transformation et est utilisé pour le tri et l'acceptation des jambons destinés à la salaison cuite. Les meilleurs pH ultimes sont obtenus avec le LW*piétrain en bâtiment, en concordance avec les pH des longues. Le pourcentage de jambons à bas pH ultimes (pH < 5.5) est près de 3 fois supérieur avec un verrat Duroc ou Piétrain*Duroc sur paille, ceux-ci étant à éviter pour le jambon cuit.

Tableau 6
QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES LONGES
SELON L'ÂGE ET LE TYPE GÉNÉTIQUE

Génétique mâle	LW* Piétrain	Duroc	Piétrain* Duroc	ETR	P
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	182 jours		
Mode d'élevage	Caillebotis	Paille	Paille		
Effectif contrôlé	20 longues	20 longues	20 longues		
Force de cisaillement (en N) à J + 3	21.7 a	27.8 b	22.4 a	5.7	0.0001*
Force de cisaillement (en N) à J + 10	19.0 a	22.7 b	20.0 a	3.2	0.0001*
% de réduction de la force de cisaillement	-12.3 %	-18.3 %	- 10.8 %	Réduction moyenne : - 13.8 %	

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%, ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

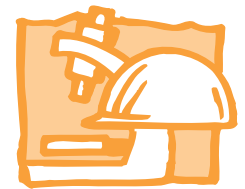
Tableau 7
QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES JAMBONS BRUTS
SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE À 182 JOURS D'ÂGE

Génétique mâle	Duroc		Piétrain*Duroc		ETR	P		
Âge à l'abattage	182	217	182	217				
Mode d'élevage	Paille	Paille	Paille	Paille				
Nb longues contrôlées	20	20	20	20				
Force de cisaillement (en N) à J + 3	27.8 a	23.3 b	22.4 b	24.4 b	5.4	0.01*	NS	0.0002*
Force de cisaillement (en N) à J + 10	22.7 a	19.9 b	20.0 b	20.4 b	3.2	0.03*	0.02*	0.002*
% de réduction de la force de cisaillement	-18.3 %	-14.6 %	-11%	-18%	-	-	-	-

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%, ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%



Pour la salaison sous Label, dans une fourchette idéale de 5.6 à 6.2 unités pH, le type Large White*Piétrain en bâtiment présente le plus de jambons labelisables (57 %).

Selon l'âge et la génétique

L'âge à l'abattage n'influe pas sur le pH1 mesuré 25 min post mortem (contrairement à la génétique). Les

porcs issus de Duroc ont de meilleurs pH1 en comparaison au Piétrain*Duroc (Tableau 9).

Le risque de viandes exsudatives et pâles est plus important avec du Piétrain*Duroc. L'âge influe sur le pH ultime quel que soit le type génétique. Le gain varie de + 0.05 unité pH pour le Duroc à + 0.08 unité pH pour le Piétrain*Duroc.

L'alourdissement des carcasses s'accompagne dans cet essai de meilleurs pH ultimes du jambon et de la longe. Le pourcentage de jambons à bon pH ultime est supérieur avec du Duroc (57 % contre 45 % pour le Piétrain*Duroc). L'augmentation de l'âge à l'abattage réduit le pourcentage de jambons à mauvais pH (< 5,5).

RENDEMENT À LA CUISSON ET AU TRANCHAGE EN JAMBON CUIT

À noter le bon comportement des jambons issus de verrat Duroc qui malgré un pH plus faible, présente le meilleur rendement à la cuisson. L'effet de l'âge sur le pH ultime ne se retrouve que pour le Piétrain*Duroc (Graphique 1).

Les pertes au tranchage évaluées par les opérateurs (Fleury Michon) correspondent aux tranches trouées, déchirées ou dites « pommades ». Il est observé davantage de pertes au tranchage pour les lots Duroc ou Piétrain*Duroc. L'augmentation de l'âge réduit les pertes au tranchage. Les pH ultimes plus faibles des Duroc confirment la relation avec le rendement au tranchage (Graphique 2).

Tableau 8
QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES JAMBONS BRUTS SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE À 182 JOURS D'ÂGE

Génétique mâle	LW* Piétrain	Duroc	Piétrain* Duroc	ETR	P
Âge à l'abattage	182 Jours	182 Jours	182 Jours		
Mode d'élevage	Caillebotis	Paille	Paille		
Effectif contrôlé	75	75	82		
pH1 sur jambon	6.29 a	6.49 b	6.37 a	0.23	0.0001*
pH 24 h	5.73 a	5.61 b	5.58 b	0.16	0.0001*
Répartition des pH 24 h sur jambons par classe					
	<5.5]	7%	25%	20%	-
	]5.5, 5.6]	29%	24%	37%	
	]5.6, 6.0]	52%	51%	43%	
	]6.0, 6.2]	5%	1%	0%	

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%. ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

Tableau 9
QUALITÉ TECHNOLOGIQUE DES JAMBONS BRUTS SELON L'ÂGE ET LE TYPE GÉNÉTIQUE

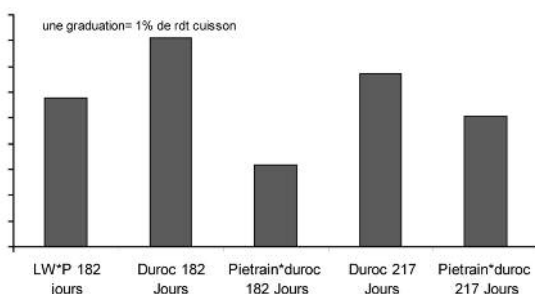
Génétique mâle	Duroc		Piétrain*Duroc		ETR	P		
Âge à l'abattage	182	217	182	217		Effet génétique	Effet Âge	Effet Génétique * âge
Mode d'élevage	Paille	Paille	Paille	Paille				
Effectif contrôlé	75	78	82	77				
pH1 sur jambon	6.49 a	6.50 a	6.38 b	6.36 b	0.22	0.0001*	NS	NS
pH 24 h Ifip	5.61 a	5.66 b	5.58 a	5.66 b	0.14	NS	0.0001*	NS
Répartition des pH 24 h sur jambons par classe								
	<5.5]	25%	19%	20%	10%			
	]5.5, 5.6]	24%	18%	37%	37%	-	-	-
	]5.6, 6.0]	51%	58%	43%	45%			
	]6.0, 6.2]	1%	5%	0%	3%			

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

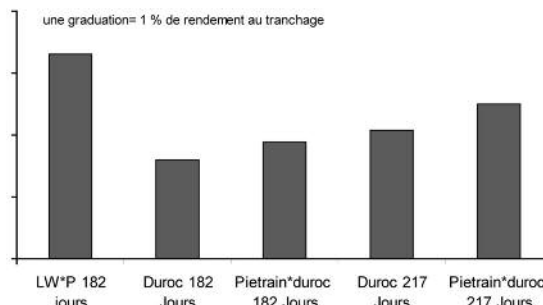
* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%. ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

Graphique 1
TYPE GÉNÉTIQUE, ÂGE ET RENDEMENT À LA CUISSON DU JAMBON CUIT



Graphique 2
TYPE GÉNÉTIQUE, ÂGE ET RENDEMENT AU TRANCHAGE DU JAMBON CUIT



Le rendement de fabrication final combine les rendements à la cuisson et au tranchage (Graphique 3). Il ressort un avantage de 0.5 point % pour le lot LW*Piétrain comparé au Duroc 182 jours. Seule la génétique Duroc compense un niveau de pH plus faible grâce à une structure musculaire permettant une bonne rétention d'eau à la cuisson.

APPRÉCIATION VISUELLE DES TRANCHES DE JAMBON

Par un jury Ifip

Les lots avec une note globale du gras persillé > à 3.2 sont pénalisés par le jury. Le lot LW*Piétrain (intention d'achat de 50 % des paquets) est le lot préféré suivi du lot Piétrain*Duroc de 217 jours. Dans les refus d'achat, les veines de gras trop épaisses et la bi-coloration des tranches sont souvent évoquées (Tableau 10).

Par un automate ou la grille NPPC américaine

L'automate (Fleury Michon) met en évidence l'impact du Duroc sur le gras intramusculaire avec un effet marqué dès que l'âge augmente, effet plus marqué pour le Piétrain*Duroc. La grille NPPC confirme que la génétique Duroc apporte du gras persillé dans les muscles du jambon.

Le témoin LW*Piétrain est significativement le moins persillé.

Un aspect persillé marqué visible sur les tranches apporté par le Duroc peut perturber l'achat du jambon cuit par le consommateur non averti (Tableau 11).

EFFET DE LA GÉNÉTIQUE ET DE L'ÂGE

Sur les critères d'acceptation en jambon sec

Le pourcentage de jambons potentiellement intéressants (épaisseur de gras de + de 15 mm et poids entre 10 et 12 kg) pour la salaison en sec Aoste met en évidence l'intérêt du Duroc et en particulier à 182 jours. Soixante quatorze pour cent des jambons issus de Duroc correspondent aux critères poids et épaisseur de gras de couverture. L'âge de 217 jours n'a pas apporté un pourcentage de jambons plus intéressant, quel que soit le type génétique Duroc ou

Graphique 3
TYPE GÉNÉTIQUE, ÂGE ET RENDEMENT GLOBALE DE TRANSFORMATION EN JAMBON CUIT

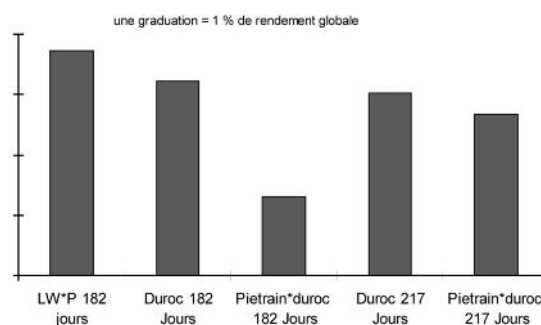


Tableau 10
APPRÉCIATION VISUELLE DES PAQUETS DE TRANCHE PAR LE PERSONNEL IFIP
(2 fois 20 personnes, 200 paquets de tranches analysés)

LOT	LOT 1 (témoin)	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5
Génétique mâle	LW*P	Duroc	Duroc	Piétrain* Duroc	Piétrain* Duroc
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	217 jours	182 jours	217 jours
Note de gras	3.1	3.2	3.3	3.3	3.0
Note de couleur	3.2	3.1	3.3	3.1	3.0
% de paquets achetés	50	35	34	38	43
Lot préféré	41	13	16	3	27

Tableau 11
NOTATION DU GRAS PERSILLÉ DES TRANCHES PAR L'AUTOMATE FLEURY MICHON ET PAR LA GRILLE NPPC AMÉRICAINE (réalisée par l'Ifip)

LOT	LOT 1 (témoin)	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5	Effet significatif
Génétique mâle	LW*P	Duroc	Duroc	Piétrain* Duroc	Piétrain* Duroc	
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	217 jours	182 jours	217 jours	
Notation du persillé Automate Fleury Michon	6004	7095	7149	7080	7585	-
Notation persillé Ifip (grille NPPC)	2.6 a	3.1 b	3.3 b	3.0 bc	2.8 ac	0.001*

* : la probabilité de se tromper est inférieure à 5%

Piétrain*Duroc. Le lot le moins adapté aux exigences de la salaison sèche est le lot Piétrain*Duroc à 217 jours. Celui-ci est pénalisé par le caractère PSE de sa viande et par des épaisseurs de gras plus faibles (rationnement drastique en fin d'engraissement), ce qui confirme les pH1 mesurés à l'abattoir significativement plus faibles pour des Piétrain*Duroc comparé au Duroc (Tableau 12).

Le caractère plus exsudatif et pâle de la viande semble plus marqué chez le Piétrain*Duroc. Le lot LW*Piétrain se caractérise par des épaisseurs de lard significativement

plus minces et des poids de jambons mis au sel plus légers. Cinquante pour cent des jambons sont jugés trop maigres pour la salaison sèche.

Le poids des jambons est surtout influencé par l'âge des animaux. La génétique Duroc est intéressante pour la transformation en jambon sec. L'augmentation de l'âge n'apporte pas de plus en terme d'acceptabilité car outre des poids de jambon très élevés, un rationnement important des animaux pour éviter de dégrader le TMP, peut induire une réduction des épaisseurs de lard du jambon.

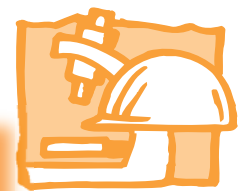


Tableau 12
NOTATION DES JAMBONS PAR L'IFIP ET AOSTE LORS D'UNE SÉRIE D'ABATTAGE
SUR LES CRITÈRES D'ACCEPTABILITÉ POUR LA TRANSFORMATION EN JAMBONS SECS
SELON LES LOTS

LOT	LOT 1 (témoin)	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5	P
Génétique mâle	LW*P	Duroc	Duroc	Piétrain*Duroc	Piétrain*Duroc	-
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	217 jours	182 jours	217 jours	-
Nombre de jambons droits contrôlés	24	23	25	25	24	-
TMP	59.8 a	54.7 c	55.6 c	57.3 b	56.8 b	0.0001*
Poids des jambons bruts abattoir sans pied (kg)	11.29 a	11.72 a	13.31 b	12.13 c	14.08 d	0.0001*
Poids des jambons mis au sel	9.77 a	10.08ac	11.54 b	10.42 c	12.02 b	0.0001*
Épaisseur de lard mesurée sur jambon brut (mm)	9.6 a	14.5 b	15.5 b	13.0 c	11.5 a	0.0001*
Épaisseur de lard après parage	9.2 a	12.8 c	11.3 b	11.6 bc	9.0 a	0.008*
% de PSE évalué par Aoste	0%	0%	4%	11%	42%	-
% de jambon trop maigre évalué par Aoste	50%	16%	34%	18%	20%	-
% de jambons adapté pour Aoste à réception	37%	74%	46%	52%	25%	-

* : la probabilité de se tromper est inférieure à 5%

Sur la classification commerciale des poitrines

L'introduction du Duroc augmente le pourcentage de poitrines grasses et rend majoritaire les poitrines classées en note 2 et 3 (82 %, Tableau 13). Au même âge, le type LW*Piétrain élevé sur caillebotis présente des poitrines plus maigres et possède le pourcentage de poitrines extra et n° 1 recherchées par les salaisonniers du lardon, le plus élevé (66 %). Un rationnement des porcs Duroc ou Piétrain*Duroc de 182 à 217 jours devrait limiter le dépôt de gras sur les poitrines. Pour une valorisation de toutes les pièces de carcasses Duroc ou Piétrain*Duroc, il faut des circuits commerciaux prêts à accepter des poitrines plus grasses (introduites dans des fabrications de saucisson sec, pour le marché de la Corée en congelé...).

Sur les défauts d'épilation

Les défauts d'épilation sur carcasses ou pièces brutes de découpe sont des défauts majeurs pour les salaisonniers (poils résiduels dans le produit proposé au consommateur, risques bactériologiques...). Certains abattoirs évoquent la difficulté d'épiler des porcs à poils noirs ou roux. Lors d'une des trois expérimentations, les zones mal épilées de plus de 100 cm² sur les carcasses ont été notées en bout de chaîne d'abattage en fonction du type génétique et de l'âge à l'abattage (Tableau 14).

Tableau 13
NOTATION DES POITRINES PAR L'ABATTOIR-DÉCOUPE
LORS D'UNE SÉRIE D'ABATTAGE EN QUATRE CLASSES
COMMERCIALES (Extra, n° 1, n° 2 et n° 3)

LOT	LOT 1 (témoin)	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5
Génétique mâle	LW*P	Duroc	Duroc	Piétrain* Duroc	Piétrain* Duroc
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	217 jours	182 jours	217 jours
Nombre de poitrines contrôlées	50	50	54	58	54
% de poitrines extra-maigres	22%	2%	13%	0%	7%
% de poitrines N°1	44%	16%	35%	9%	7%
% de poitrines N°2	34%	68%	35%	65%	72%
% de poitrines N°3	0%	14%	17%	26%	13%

Tableau 14
POURCENTAGE DE CARCASSES
AVEC DES DÉFAUTS D'ÉPILATION SELON LE TYPE GÉNÉTIQUE
ET L'ÂGE DES ANIMAUX
(défaut d'épilation = une surface > 100 cm² de poils résiduels)

LOT	LOT 1 (témoin)	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5
Génétique mâle	LW*P	Duroc	Duroc	Piétrain*D uroc	Piétrain* Duroc
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	217 jours	182 jours	217 jours
Nombre de carcasses contrôlées	25	25	27	29	27
% de carcasses avec défauts d'épilation	12%	40%	59%	37%	30%

Les porcs Duroc ou Piétrain*Duroc présentent davantage ce risque de défaut d'épilation. L'âge accentue le problème pour les Duroc de 217 jours contrairement aux Piétrain*Duroc pour lesquels la fréquence du défaut n'a pas augmenté. Il est conseillé d'adapter les consignes d'échaudage (température et temps plus élevés) et d'épilation (temps plus important) afin de limiter ces problèmes d'épila-

tion. Dans la pratique, ceci est difficile car il est impossible de faire varier rapidement en cours d'abattage les températures d'échaudage d'un lot à l'autre.

La limitation de la cadence d'abattage permettrait d'augmenter le temps d'échaudage et d'épilation, ou il faudrait envisager de passer ces lots en début d'abattage.

PERFORMANCES D'ÉLEVAGE ET CARACTÉRISTIQUES DES CARCASSES

Selon la génétique à 182 jours

Les porcs témoins élevés en bâtiment se caractérisent par des poids de carcasses plus faibles du fait d'un rationnement en soupe. Les porcs sur caillebotis sont significativement plus maigres (TMP plus élevé et G1 et G2 plus faibles, Tableau 15). Les porcs sur paille étaient lourds à cause des contraintes expérimentales d'abattage à 182 et 217 jours.

Il est plus difficile de pratiquer un rationnement avec les porcs alimentés au nourrisseur.

Si dans les mêmes conditions, les types Duroc et Piétrain*Duroc sont comparés, peu de différences significatives sont observées sauf pour le critère M2 significativement plus faible avec le Duroc. Ce type génétique se caractérisant par une épaisseur de muscle (M2) mesurée sur le muscle long dorsal plus faible à 182 jours.

Selon l'âge et la génétique (Duroc/Piétrain*Duroc)

Les porcs issus de Duroc ont bénéficié d'une meilleure croissance en post-sevrage (Tableau 16).

En engraissement, les croissances ont été équivalentes entre les deux génétiques, ce qui au final se concrétise dans cet essai, par aucune différence de poids d'abattage à âge égal. La mortalité en post-sevrage et engraissement est légèrement supérieure dans le cas du Duroc. Le TMP est stable pour la lignée Duroc voire diminue avec l'âge pour la lignée Piétrain*Duroc.

Un effet bande peut interagir sur ces critères (rationnement, croissance ou problèmes sanitaires).

Tableau 15
PERFORMANCES D'ÉLEVAGE ET CARACTÉRISTIQUES DES CARCASSES À 182 JOURS D'ÂGE SELON LES TYPES GÉNÉTIQUES

Génétique mâle	LW* Piétrain	Duroc	Piétrain* Duroc	ETR	P
Âge à l'abattage	182 jours	182 jours	182 jours		
Mode d'élevage	Caillebotis	Paille	Paille		
Effectif (Nb porcs)	75	75	82		
Poids vif à l'abattage (kg)	NC	128.4	127.4	7.9	NS
Poids carcasse (kg)	90.1 a	96.6 b	95.9 b	5.6	0.0001*
Poids jambon brut (en kg)	12.75 a	13.15 ab	13.34 b	0.86	0.01*
TMP (en %)	58.8 a	56.3 b	57.2 b	2.4	0.0001*
Épaisseur de lard G1 (mm)	18.4 a	19.8 b	20.2 b	3.2	0.005*
Épaisseur de lard G2 (mm)	15.9 a	19.2 b	18.2 b	3.1	0.0001*
Épaisseur de muscle M2 (mm)	59.1 a	55.3 b	59.1 a	4.9	0.0001*

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)

* : la probabilité de se tromper est inférieure à 5%, ETR = Écart Type Résiduel

lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

NC : non contrôlé

Le M2 est significativement plus faible à 217 jours, quel que soit le type génétique. Un fort rationnement des porcs abattus à 217 jours afin d'éviter des carcasses trop lourdes peut modifier la composition corporelle. Ce sont les animaux les plus pénalisés pour l'accès à l'aliment pendant l'engraissement, d'où ce faible dépôt de muscles. L'effet systématiquement retrouvé est une augmentation de 1.5 points de TMP entre les issus de Duroc et Piétrain*Duroc. L'incidence économique n'est pas négligeable pour les éleveurs. Sur la base de la grille de paiement de la zone UNIPORC, un écart de 1 point entre 56 et 57 représente une plus value de 4 c€.

CONCLUSION

D'un point de vue de l'amélioration de la qualité sensorielle de la viande fraîche (longe), les porcs issus d'un verrat à base de Duroc sont intéressants pour valoriser un produit

démarqué pour un public averti. Il faut néanmoins veiller à commercialiser l'ensemble des autres pièces (poitrines, jambons avec couenne systématiquement plus gras). Une filière à base de Duroc nécessite :

- de mettre en place une grille de paiement adaptée à la production afin de compenser la perte de TMP,
- de trouver des débouchés différenciés en viandes fraîches et en salaisons sèches et cuites. D'un point de vue de l'élevage, le Piétrain x Duroc est plus satisfaisant pour son efficacité alimentaire et la rémunération des carcasses.

Cette étude a confirmé par ailleurs l'intérêt de la maturation pendant 7 jours sur la tendreté des viandes quels que soient le type génétique et l'âge des animaux.

Nous tenons à remercier le personnel de la station des Trinottières, le groupement ARCA, l'abattoir Gâtine Viande ainsi que les salaisons Fleury Michon et Aoste.



Tableau 16
PERFORMANCES D'ÉLEVAGE ET CARACTÉRISTIQUES DES CARCASSES
SELON L'ÂGE ET LE TYPE GÉNÉTIQUE

Génétique mâle	Duroc		Piétrain*Duroc		ETR	P		
	Paillé	Paillé	Paillé	Paillé		Effet génétique	Effet Âge	Effet Génétique * âge
Âge à l'abattage	182	217	182	217				
Mode d'élevage	Paillé	Paillé	Paillé	Paillé				
Effectif mis en place en élevage (nb. porcs)	275		366					
GMQ (g/jour) en post-sevrage	447 a		429 b		100	0.05*	-	-
ICP	1,5		1,49					
Taux de perte en post-sevrage (en %)	4.2		3.9		-	-	-	-
GMQ pré-engraissement (g/jour)	705		704					
IC pré-engraissement	1,91		1,84					
Taux pertes pré-engraissement (%)	0,3		0					
GMQ (g/jour) en engraissement :								
Croissance	761		778		145	NS	-	-
Finition	730		743		163	NS		
IC engraissement	2,91		2,8					
Taux de perte en engraissement (en %)	2,66		1,73		-	-	-	-
Effectif contrôlé à l'abattoir (Nb. porcs)	75	78	82	77				
Poids vif à l'abattage (kg)	128.4	136.9	127.4	138.0	12.5	NS	0.0001*	NS
Poids carcasse (kg) à l'abattage	96.6 a	102.8 b	95.9 a	103.2 b	8.7	NS	0.0001*	NS
Rendement carcasse (en %)	75.2	75.33	75.25	75	2.0	NS	NS	NS
TMP (en %)	55.7 a	55.8 a	56.6 a	57.8 b	2.4	0.0001*	0.03*	0.03
Épaisseur de lard G1 (mm)	21.0 a	21.4 a	21.4 a	18.9 b	3.2	0.003*	0.007*	0.0001
Épaisseur de lard G2 (mm)	20.4 a	19.5 a	19.4 a	17.8 b	3.2	0.0004*	0.002*	NS
Épaisseur de muscle M2 (mm)	57.3 a	55.7 a	61.1 b	59.1 b	4.9	0.0001*	0.003*	NS

NS : Écart non significatif entre les moyennes (Risque d'erreur > 5%)
* : la probabilité P de se tromper est inférieure à 5%. ETR = Écart Type Résiduel
lettres ab : 2 moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au risque d'erreur de 5%

B I B L I O G R A P H I E

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.

BOZEC A., AZARD A., VAUTIER A., AUBRY A., FROTIN P., 2007. Filières porcs lourds et porcs légers : caractéristiques et débouchés. Techni-porc, Vol 30, n°4, pp 21-28.

CHEVILLON P., VAUTIER A., GUILLARD A.S., GILBERT E., LEBRET B., TERLOUW C., FOURY A., MORMEDE P., 2005. Modes d'élevage alternatifs des porcs : (1) Effets sur les performances de croissance, les qualités des carcasses et des viandes et l'aptitude à la transformation en jambons cuits et secs. Journées Rech. Porcine, 37, 81-90.

DEPREUX F.F.S., GRANT A.L., GERRARD D.E., 2002. Livest. Prod. Sci., 73, 265-273.

DE VOL D. L., MCKEITH F.K., BECHTEL P.J., NOVAKOVSKI J., SHANKS R.D., T. R. CARR T.R., 1988. Variation in composition and palatability traits and relationships between muscle characteristics and palatability in a random sample of pork carcasses. J. Anim. Sci., 66, 385 – 395.

EIKELBOOM G., HOVING-BOLINK A.H., VANDER WAL P.G., 1996. The Eating Quality of Pork — The influence of intramuscular fat. Fleischwirtschaft 3.18.

FERNANDEZ X., MONIN G., TALMANT A., MOUROT J., LEBRET B., BERNARD P., GILBERT S., SIRAMI J., MALTER D., 1996. Influence de la teneur en lipides intramusculaires sur l'acceptabilité, par les consommateurs, de la viande de porc et du jambon cuit. Journées Rech. Porcine, 28, pp. 163-170

FOURY A., LEBRET B., CHEVILLON P., VAUTIER A., TERLOUW C., MORMEDE P., 2005. Modes d'élevages alternatifs des porcs : (2) Effets sur des indicateurs du métabolisme énergétique musculaire et du stress pré-abattage en relation avec les qualités des viandes. Journées Rech. Porcine, 37, 91-98.

HODGSON R.R., DAVIS G.W., SMITH G.C., SAVELL J.W., CROSS H.R., 1991. Relations between pork loin palatability traits and physical characteristics of cooked chops. J. Anim. Sci., 69 (12), 4858-4865.

HOVENIER R., KANIS E., VERHOEVEN J.A.M., 1993. Repeatability of taste panel tenderness scores and their relationships to objective pig meat quality traits. J. Anim. Sci., 1 (8), 2018-2025.

HUFF-LONERGAN E. T. J., BAASM., MALEK J. C. M., DEKERS K., PRUSA, AND M. F. ROTHSCHILD. 2002. Correlations among selected pork quality traits. J. Anim. Sci., 80, 617 – 627.

LEBRET B., LEFAUCHEUR L., MOUROT J., BONNEAU M., 1996. Influence des facteurs d'élevage sur la qualité de la viande de porc, Journées Rech. Porcine, 28, 137-156.

MINVIELLE B., ALVISET G., MARTIN J.L., BOULARD J., LE COZLER Y., QUINIOU N., 2004. Allongement de la durée d'engraissement des porcs de 14 à 20 semaines : effet sur la qualité de viande et l'aptitude à la transformation en jambon cuit, Journées Rech. Porcine, 36, 181-188.

RUIZ DE HUIDOBRO F., MIGUEL E., BLA'ZQUEZ B., ONEGA E., 2005. A comparison between two methods (Warner – Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. Meat Science, 69, 527 – 536.

VAUTIER A., BOULARD J., HOUIX Y., LE ROUX A., MINVIELLE B., BOZEC A., 2004. Une maturation plus longue pour une viande plus tendre. Viandes Prod. Carnés, Vol 24 (6).

VAUTIER A., GAULT E., BOULARD J. 2008. Cinétique de chute du pH entre 18 et 72 h post mortem : comportement des jambons bruts et désossés. Techniporc, Vol. 31.