



Le comportement technologique des viandes et leur composition chimique font l'objet, dans cette étude, d'une comparaison entre des truies ayant moins de 2 rangs de portée et des truies ayant au minimum 6 rangs de portée. Le choix des rangs de portée représente 60 % des cas observés en abattoir (21 % de truies ont 2 portées ou moins et 38 % ont 6 portées ou plus).

Truie de réforme

Influence de l'âge sur la qualité de la viande

La viande de truies est utilisée par les salaisoniers pour la fabrication du saucisson, et par les transformateurs pour les rillettes et le bacon. La population des truies de réforme étant très hétérogène, une meilleure connaissance des caractéristiques technologiques et chimiques de ces viandes devrait permettre d'en optimiser la qualité.

Science et technique

FROTIN P. ⁽¹⁾, GUILLARD A-S. ⁽²⁾, BOULARD J. ⁽¹⁾, MINVIELLE B. ⁽¹⁾, VAUTIER A. ⁽¹⁾, KUTSCHERA M. ⁽³⁾, MARTIN J-L. ⁽²⁾, MEKHTICHE L. ⁽¹⁾

⁽¹⁾ ITP, La Motte au Vicomte, BP 35104 - 35651 LE RHEU cedex

⁽²⁾ CTSCCV, 7 Avenue Général de Gaulle - 94704 MAISONS ALFORT

⁽³⁾ ARCA, ZA Les Mottais - 35230 St ARMEL

EFFETS DU RANG DE PORTÉE

Caractéristiques zootechniques : les truies les plus âgées sont les plus lourdes

Les paramètres zootechniques, poids et épaisseur de lard, recueillis en abattoir avaient pour objectif de comparer l'état général des truies composant les lots sélectionnés (tableau 1). La mesure des épaisseurs de gras en deux points (*Gluteus Medius* et dernière côte) de la carcasse donne une mesure d'épaisseur moyenne.

L'analyse des poids chauds montre une différence significative entre les lots A et B. Les truies plus âgées du lot B ont un poids moyen très supérieur au lot A (178 kg vs 143 kg). La carrière de reproduction semble expliquer le poids supérieur des animaux du lot B. Malgré l'écart de près de 4 mm entre les épaisseurs de gras ajustées sur le poids de carcasse des truies jeunes et âgées (13 mm vs 17 mm), la différence n'est pas significative; ceci étant peut-être lié à des effectifs trop faibles.

Caractéristiques technologiques : des résultats différents selon les pH

Les pH1 moyens des deux lots (respectivement 6,08 et 6,25 pour A et B), un des estimateurs des stress subis par les animaux avant l'abattage, sont corrects si l'on prend en référence le seuil des viandes PSE (Pale, Soft et Exsudative) utilisé en porc charcutier (pH < 5,80). Le pH1 et/ou les conditions d'abattage ne sont pas significativement différents entre les lots A et B. Le comportement pré-abattage des truies de réforme ne semble pas être différents selon la durée de la carrière de reproduction.

Les pH24 mesurés sur le jambon et la longe montrent des résultats différents (tableau 2). Les pH24 pris dans les deux muscles, Demi-membraneux et Long Dorsal, sont révélateurs d'une bonne qualité technologique, selon les seuils utilisés en porc charcutier (5,68 et 5,63 pour le lot A; 5,95 et 5,84 pour le lot B). Dans les deux muscles étudiés, le pH24 moyen est plus élevé pour les truies du lot B que celle du lot A, malgré le faible

PROTOCOLE

Trois répétitions ont été mises en place dans un abattoir spécialisé pour l'abattage des truies. Un lot A de «truies jeunes» ayant une carrière de reproduction faible (rang de portée ≤ 2) et un lot B de «truies âgées» ayant une carrière de reproduction importante (rang de portée ≥ à 6) ont été sélectionnées. Le paramètre de tri était le rang de portée, préalablement renseigné par les éleveurs via le groupement fournisseur.

Au total, 30 longes désossées, dégraissées, sans échine ni pointe ont été triées selon le critère «rang de portée» (10 par répétition) parmi les carcasses dont le rang de portée était renseigné : soit 15 longes de truies ayant le plus petit rang de portée et 15 longes de truies ayant le plus grand rang de portée. Puis, elles ont été envoyées en transport réfrigéré au CTSCCV pour analyses chimiques de la viande fraîche et transformation en bacon.

Mesures réalisées

Lors de l'abattage, le poids chaud des carcasses a été relevé et le pH1 a été mesuré sur le muscle Demi-membraneux (45 minutes *post-mortem*).

En découpe, les pH ultimes du jambon et de la longe ont été mesurés à 24 h *post-mortem* sur les carcasses triées pour chacune des répétitions. L'épaisseur de gras a été mesurée en deux sites : au niveau du *Gluteus Medius* et de la dernière côte. La méthode utilisée pour la mesure de l'épaisseur de gras correspond à la méthode de la règle de classement porc utilisée à chaud sur les porcs charcutiers.

En laboratoire, les analyses ont porté sur la composition chimique de la viande fraîche : teneur en lipides, en protéides et en collagène, détermination de la thermosolubilité du collagène, de la teneur en sucres et de l'humidité. Le rendement technologique Napole et l'aptitude à la transformation en bacon de la longe, selon un protocole standardisé interne au CTSCCV, ont été testés. Le rendement, la texture et la couleur des produits transformés issus du Long Dorsal complètent ces données.

Tableau 1 : LES TRUIES ÂGÉES PÈSENT PLUS LOURD

	Lot A Jeunes truies	Lot B Truies âgées	Analyse de variance ¹
Effectif	15	15	
POIDS CHAUD (KG)			
Moyenne	143,2	177,8	L***
Ecart-type	23,3	17,2	
ÉPAISSEUR DE GRAS (MM)			
Moyenne	13,3	17,0	NS (0,17)

¹ Analyse incluant les effets date (D), et lot (L) et l'interaction D*L. L'écart entre le poids chaud individuel et le poids chaud moyen de chaque lot (dP) est pris en covariable dans le modèle statistique.

*** : P<0,001, ** : P<0,01, * : P<0,05, NS = non significatif.

Effets du rang de portée des truies sur les caractéristiques zootechniques

Tableau 2 : MOINS DE COLLAGÈNE ET DE LIPIDES POUR LES TRUIES ÂGÉES

	Lot A Jeunes truies	Lot B Truies âgées	Analyse de variance ¹
Effectif du lot	15	15	
pH1	6,08 (0,37)	6,25 (0,26)	NS
pH24 jambon	5,68 (0,27)	5,95 (0,30)	L*
pH24 longe	5,63 (0,24)	5,84 (0,28)	L*
Humidité ²	74,2 (1,3)	74,6 (0,9)	NS
Matière grasse libre ²	1,4 (0,6)	0,8 (0,6)	L*
Protéides ²	22,9 (1,3)	23,4 (0,6)	NS
Collagène ²	0,7 (0,2)	0,5 (0,3)	NS
Collagène thermosoluble ³	3,7 (1,1)	1,8 (1,0)	L***
Glucides solubles totaux ²	0,4 (0,3)	0,2 (0,1)	L**

¹ Analyse incluant les effets date (D), et lot (L) et l'interaction D*L.

*** : P<0,001, ** : P<0,01, * : P<0,05, NS = non significatif (p>0,05)

² en g/100 g.

³ en % du collagène total

Effet du rang de portée des truies sur les mesures de pH et la composition chimique des longes parées

effectif de chaque lot et la forte hétérogénéité des pHu. Ces résultats suggèrent que les « truies âgées » ont davantage puisé dans leurs réserves énergétiques et/ou ont eu une durée de mise à jeun plus longue. Ce pHu plus élevé peut être aussi expliqué par des besoins d'entretien plus importants chez les truies du lot B qui sont plus lourdes. Selon certains auteurs, il semblerait que ce résultat puisse être également expliqué par la différence de composition des fibres musculaires entre les deux groupes. Une viande issue d'animaux plus âgés a une teneur en fibres musculaires rouges plus élevées (fibres lentes de type oxydatif), ce qui implique un niveau de glycogène présent moins important ; or, le pHu est d'autant plus bas que la proportion de fibres glycolytiques est élevée.

Composition chimique viande fraîche : plus de collagène et de lipides chez les jeunes truies

Le taux en collagène thermosoluble est deux fois plus faible (1,8 vs 3,7) dans les longes des truies « âgées ». Ce résultat est en accord avec la littérature, qui indique que la thermosolubilité du collagène décroît avec l'âge de l'animal. Les longes issues des « truies âgées » sont significativement moins riches en lipides que celles des « jeunes truies » alors que les premières présentent des épaisseurs de lard dorsal plus élevées (même si les écarts ne sont pas significatifs). L'âge et le poids sont des paramètres d'augmentation de la teneur en lipides dans le cas d'animaux en croissance. Dans notre cas, le résultat

observé peut être, également, la conséquence d'une mobilisation plus importante, pendant la lactation, des lipides intramusculaires chez les truies plus âgées, période de mobilisation accrue des réserves énergétiques.

La teneur en sucres plus élevée dans le muscle Long Dorsal des truies du lot A est en accord avec le pHu inférieur (0,4 % et 0,2 %, pour le lot A et B, respectivement).

Rendement cuisson (RTN) (Napole) : un meilleur rendement pour les truies âgées

Les longes issues du lot B sont, significativement plus lourdes que celles du lot A (+1,2 kg en moyenne).

Le test de cuisson met en évidence un effet à la limite de la signification sur le RTN, plus élevé pour les truies du lot B (+ 5,3 %), indiquant une meilleure aptitude technologique de la viande de truies « âgées » par rapport à la viande issue de truies « jeunes » (tableau 3). Ces résultats sont à mettre en relation avec les données de pHu relevées sur les longes (les pHu du lot B sont supérieurs au lot A), la relation entre rendement cuisson et pHu étant un fait bien établi.

UNE MÊME APTITUDE À LA TRANSFORMATION EN BACON

Les rendements de transformation obtenus ne sont pas significativement différents entre les deux lots. La prise de saumure, les pertes à

l'égouttage et à l'étuvage ne sont pas différentes (tableau 4). Même si l'effet du lot sur les pertes à l'égouttage est en limite de signification, les truies du lot B et celles du lot A présentent, globalement, la même aptitude à la transformation en bacon. La tendance au rendement égouttage supérieur pour le lot B est peut-être liée à la différence de pHu et donc à un pouvoir de rétention en eau supérieur. Ainsi, malgré les différences de pHu sur la matière première, les rendements de fabrication de produits saumurés ne sont pas statistiquement différentes entre lots, c'est-à-dire selon l'âge des animaux. Ceci s'explique, vraisemblablement, par le faible effectif de truies dans notre étude, et nécessite d'être confirmé à plus grande échelle.

Le système HUNTER L*, a*, b* du CIE définit la teinte rouge (a*), la teinte jaune (b*) et la clarté (L*). Dans cet essai, la clarté et la teinte jaune des bacons sont influencées par l'âge des animaux, avec des valeurs supérieures pour les « jeunes truies » (tableau 5). Aucune différence significative n'est observée pour la teinte rouge. Cependant, les mesures de couleur ont ici été effectuées après transformation en bacon ; aucune mesure de couleur n'a été effectuée en frais. Dans la plupart des études concernant la transformation en jambon cuit, la composante L* de la couleur de la viande fraîche est corrélée négativement au pH ultime et au rendement technologique. En supposant un lien existant entre le L* en frais et après transformation, les résultats de couleur semblent cohérents avec les mesures de pHu relevés. En effet, les truies du lot B ont des pHu significativement supérieurs avec un L* inférieur : ces animaux semblent être disposés à un rendement technologique supérieur à ceux du lot A constitué de jeunes truies. Les professionnels des salaisons sèches recherchant une couleur de viande plus sombre, il semble que les truies plus « âgées » dans cet essai soient plus adaptées à leur souhait, en raison de leur pHu plus élevé.

Une différence significative entre les deux populations est observée sur la contrainte maximale de cisaillement, les bacons issus du lot « jeunes truies » présentant une résistance plus élevée au cisail-

Tableau 3 : TEST DE CUISSON : UN MEILLEUR RENDEMENT POUR LES TRUIES ÂGÉES

	Lot A Jeunes truies	Lot B Truies âgées	Test de Student
Effectif du lot	15	15	
Poids moyen longe (kg)	3,6 (0,8)	4,8 (0,6)	L***
Rendement Napole (%)	74,6 (6,4)	80,9 (10,3)	NS (0,056)
Saumurage (%)	108,7 (1,6)	108,2 (1,7)	NS
Égouttage (%)	98,8 (0,4)	99 (0,3)	NS (0,058)
Étuvage (%)	86,4 (6,1)	88,1 (3,4)	NS
Rendement Global (%)	92,8 (6,4)	94,3 (3,1)	NS

*** : $P < 0,001$. ** : $P < 0,01$. * : $P < 0,05$. NS = non significatif ($p > 0,05$)

Poids moyen des longes, rendement moyen Napole de cuisson et rendements moyens de transformation des longes en bacon

ment. La contrainte maximale de cisaillement correspond à la force nécessaire pour surmonter la résistance de la structure myofibrillaire du muscle. Le test de Warner Bratzler est considéré comme le meilleur estimateur de la mesure de la tendreté obtenu par un jury de consommateurs. Ce résultat, après saumurage qui engendre la dénaturation d'une partie des myofibrilles, indique une différence de tendreté entre les deux types d'animaux en faveur des truies âgées. Cette différence est probablement liée à l'écart de pHu observé entre les deux lots, la tendreté et le pHu étant fortement corrélés. Par ailleurs, le collagène par sa structure est une protéine résistante à l'étirement et à la section, dont le rôle sur la texture est important. Or, l'analyse chimique a montré que le taux de collagène est légèrement inférieur, bien que non significatif, pour le lot « truies âgées », en accord avec les résultats rapportés sur la texture.

CONCLUSIONS

Les truies ayant eu une carrière plus longue sont significativement plus lourdes et tendent à présenter une épaisseur de lard dorsal plus élevée. L'analyse des moyennes de

pH1 des deux lots A et B, constituant la population, n'a montré aucune différence significative. Par contre, les moyennes des pHu mesurés dans les deux muscles sont significativement plus élevées chez les truies plus « âgées ». Les animaux de ce groupe ont peut-être davantage puisé dans leurs réserves énergétiques (glycogène) avant l'abattage en raison de besoins d'entretien plus importants. Une autre hypothèse pourrait être une différence de composition des fibres musculaires entre les deux groupes, entraînant des différences de teneur en glycogène.

Les viandes des « jeunes truies » sont significativement plus riches en lipides, sucres et collagène thermosoluble que les truies de réformes plus âgées. Ces dernières présentent un rendement au test de cuisson supérieur, en relation avec leur pHu plus élevé.

Le résultat concernant le collagène thermosoluble est en accord avec la littérature, qui indique que la thermosolubilité du collagène décroît avec l'âge de l'animal. Les longes issues des truies de réforme du lot B sont significativement moins riches en lipides. Ce résultat peut être la conséquence d'une mobilisa-

tion plus importante des lipides intramusculaires pendant les lactations successives des « truies âgées ».

La différence observée pour la teneur en sucres confirme les différences de moyennes de pHu observées. Dans cet essai, les truies plus âgées ont des pH24 moyens dans la longe très supérieurs aux « jeunes truies », signe de réserves énergétiques moins importantes au moment de l'abattage. Une mise à jeun, des dépenses énergétiques ou des types de fibres différents peuvent expliquer le phénomène.

Les bacons issus du lot de jeunes animaux ont de valeurs de L*, b* et de contrainte maximale de cisaillement significativement plus élevées que ceux issus des truies de réformes « âgées ». Cependant, les rendements de transformation ne sont pas significativement différents malgré les écarts de pHu.

Tableau 4 : L'APTITUDE À TRANSFORMATION N'EST PAS AFFECTÉE PAR L'ÂGE

	SAUMURAGE (%)	ÉGOUTTAGE (%)	ÉTUVAGE (%)	GLOBAL (%)
MOYENNE Lot A	108.7 (1.6)	98.8 (0.4)	86.4 (6.1)	92.8 (6.4)
Effectif	15	15	15	15
MOYENNE Lot B	108.2 (1.7)	99.0 (0.3)	88.1 (3.4)	94.3 (3.1)
Effectif	15	15	15	15
t-test	NS	0.058 (NS)	NS	NS

*** : $P < 0.001$. ** : $P < 0.01$. * : $P < 0.05$. NS = non significatif

Rendements moyens de transformation des longes en bacon

Tableau 5 : COULEUR ET TEXTURE (TEST DE WARNER-BRATZLER) DES LONGES APRÈS TRANSFORMATION EN BACON

	L*	a*	b*	FORCE (N) 1	ÉNERGIE J ¹ (N.M)
MOYENNE Lot A	37,8 (3,0)	13,4 (1,7)	2,0 (1,1)	41,3 (10,2)	253,3 (94,8)
MOYENNE Lot B	34,3 (3,7)	14,2 (1,5)	0,8 (0,8)	31,8 (7,4)	228,8 (47,0)
t-test	0,008 (**)	NS	0,002 (**)	0,008 (**)	NS

*** : $P < 0,001$. ** : $P < 0,01$. * : $P < 0,05$. NS = non significatif

1 Force (N) : Contrainte maximale de cisaillement ; Énergie (J) : énergie correspondante à la force (N).