

Comparaison de différentes méthodes de mesure du caractère exsudatif de la viande fraîche dans les populations porcines françaises et canadiennes

Isabelle MEROUR (1), Louise RIENDEAU (2), Laurence Maignel (3), Joël RIVEST (2), Antoine VAUTIER (1)

(1) IFIP - Institut du Porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex

(2) Centre de Développement du Porc du Québec inc., 2795 boulevard Laurier, bureau 340, Sainte-Foy, Québec, G1V 4M7

(3) Centre Canadien pour l'Amélioration des Porcs inc., Ferme Centrale Expérimentale, Edifice 54, Ottawa, Ontario, K1A 0C6

isabelle.merour@ifip.asso.fr

Comparaison de différentes méthodes de mesure du caractère exsudatif de la viande fraîche dans les populations porcines françaises et canadiennes

Le pouvoir de rétention d'eau de la viande de porc est un caractère variable inter et intra races. Le caractère exsudatif de la viande fraîche de 654 porcs issus de sept races pures sélectionnées en France et au Canada a été évalué selon quatre méthodes de mesure. Les corrélations obtenues sur le *Longissimus dorsi* avec la méthode de référence décrite par Honikel en 1987 et 1) la méthode EZ drip loss appliquée à des échantillons prélevés sur la 5^{ème} ou 13^{ème} vertèbre thoracique et 2) la méthode de la mise en barquette sont supérieures à 0,67. Pour la méthode EZ drip loss, un unique prélèvement dans la partie médiane de la noix de côtelette permet de mesurer de manière fiable les pertes en eau. Les notes de temps d'imbibition relevées sur le fessier moyen quelques minutes après la découpe sont plus faiblement corrélées avec les pourcentages de perte obtenus avec les autres méthodes (r compris entre -0,27 et -0,40). Le rapport entre les pertes en eau, le pH et la couleur de la viande est confirmé dans cette étude. Par contre, la capacité de rétention d'eau de la viande n'est pas liée à la conformation ou à l'état d'engraissement des carcasses.

Comparison of different methods of drip loss measurement in pork fresh meat from French and Canadian populations.

Variability exists within and between breeds for water holding capacity of pork. Drip loss of fresh meat was evaluated in 654 pigs from seven breeds selected in France and in Canada, using four measurement methods. In *Longissimus dorsi* muscle, correlations between the reference method described by Honikel in 1987 and 1) EZ drip loss method applied to samples from the 5th or 13th thoracic vertebra and 2) drip loss measured in a tray are higher than .67. For EZ drip loss method, a single sample taken in the median part of the chop provides a reliable measurement of drip loss. Water holding capacity scores measured on gluteus medius muscle a few minutes after cutting were found to be less correlated with drip loss measured with other methods (r ranging from -.27 to -.40). The relationship between drip loss, pH and meat color is confirmed in this study. However, drip loss is not related to carcass lean content.

INTRODUCTION

La viande de porc est la viande la plus consommée par les Français et la troisième par les Canadiens (respectivement 37 et 20 kg par an et par habitant). Le pouvoir de rétention d'eau de la viande est un critère important de la qualité technologique des viandes et concerne tous les maillons de la filière – de l'abatteur découpeur au consommateur.

Depuis plus de 30 ans en France et depuis environ 10 ans au Canada, des mesures d'appréciation du caractère exsudatif sont réalisées sur le jambon ou la longe des animaux de race pure. Le Centre de Développement du Porc du Québec (CDPQ) utilise la méthode EZ drip loss (Rasmussen et Andersson, 1996) dans le contrôle des porcs commerciaux et de race pure contrôlés à la station de Deschambault, tandis que dans le programme de sélection des races collectives françaises, les pertes d'exsudation sont estimées selon un temps d'imbibition (Monin et al., 1981). Au fil des années, les races porcines ont évolué et de nouvelles méthodes de mesures de l'exsudat sont apparues. L'objectif de cette étude est de comparer les différentes méthodes de mesure de la perte d'exsudat et d'en tirer des recommandations quant à leur utilisation en sélection, quel que soit le type génétique considéré.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Matériel animal

L'étude s'est déroulée en deux volets, l'un au Québec et l'autre en France, entre avril et août 2005. Le premier volet concernait des animaux de race pure (Duroc (Du), Landrace (LR) et Yorkshire (Yo)) élevés à la Station d'évaluation des porcs du CDPQ, située à Deschambault (Québec) et abattus à l'abattoir de l'entreprise Aliment ASTA inc. de St-Alexandre de Kamouraska (Québec). Pour le deuxième volet, les animaux de race pure (Large White lignée Femelle (LWF) et lignée Mâle (LWM), Landrace Français (LF) et Piétrain (Pi)) provenaient des stations publiques de contrôle de performances de Le Rheu et Mauron. Par manque d'effectif en Large White Mâle, des animaux de deux élevages de sélection ont également été intégrés dans le protocole de cette étude. Les animaux de ce second volet ont été abattus à Cooperl-Industrie (Montfort sur Meu – Ille et Vilaine).

Au total, 654 animaux de race pure alimentés *ad libitum* ont servi de support à cette étude. Les animaux du volet 1 étaient en proportions égales des femelles, des mâles entiers et des mâles castrés. A l'inverse, un seul sexe était représenté par type génétique dans le volet 2 : uniquement des mâles castrés pour les animaux de race Landrace, Large White lignées mâle et femelle, et exclusivement des femelles pour les animaux Piétrain.

Les conditions de pré-abattage étaient les suivantes : mise à jeun de 16 à 20 heures avant le départ des stations et temps d'attente de 3 heures environ en bouverie. Les abattements du volet 1 se sont déroulés sur 7 semaines tandis que le volet 2 était composé de 11 séries d'abattement. Chaque lot comportait au minimum deux types génétiques. Environ vingt heures après l'abattement, les demi-carcasses gauches

du volet 1 étaient découpées selon les coupes du Manuel de l'acheteur de porc canadien et les demi carcasses droites du volet 2 selon la découpe hollandaise normalisée (Métayer et Daumas, 1998).

1.2. Mesures du caractère exsudatif de la viande fraîche

Le tableau 1 et la figure 1 présentent les différents sites d'échantillonnage des prélèvements effectués pour tester quatre méthodes de mesure de l'exsudat. Les prélèvements ont été effectués pour les deux volets en salle de découpe (environ 12°C).

Tableau 1 - Sites d'échantillonnage pour les mesures de perte d'exsudat dans la longe

		Volet 1 (Canada)	Volet 2 (France)
Vertèbres thoraciques	T03	méthode EZ-drip (EZ1a)	
	T04		
	T05		méthode EZ-drip (EZ2b)
	T06		méthode barquette (B2)
	T07		méthode Honikel (H2)
	T08		
	T09		
	T10		
	T11		
	T12		
	T13	méthode EZ-drip (EZ1b)	
	T14	méthode barquette (B1)	
T15	méthode Honikel (H1)		
Vertèbres lombaires	L01		
	L02		
	L03		
	L04		
	L05		
	L06		
	L07		
	pointe		méthode EZ-drip (EZ2a)

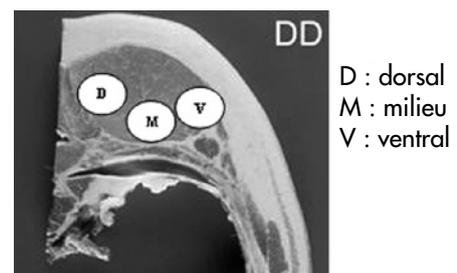


Figure 1 - Sites d'échantillonnage de la 13^{ème} vertèbre thoracique - 3 sites de prélèvement pour la méthode EZ drip loss (site EZ1b) du volet 1

1.2.1. Méthode Honikel

Cette méthode de référence décrite par Honikel (1987) consiste à prélever une côtelette d'environ 2 cm d'épaisseur, la désosser puis la parer du gras et des tissus conjonctifs situés en périphérie du muscle. Cette noix de *longissimus dorsi* (LD) d'environ 100 grammes prélevée au site H1 ou H2 est ensuite pesée avant d'être suspendue à une esse métallique et enfermée hermétiquement dans un sac plastique. Les échantillons ainsi conditionnés sont suspendus par les crochets dans des caddies d'abattoir puis stockés pendant 48 heures à 4°C. En raison de contraintes d'espace, les prélèvements du volet 1 ont été suspendus au moyen d'un crochet et fixés sur des tiges placées dans une boîte plastique fermée hermétiquement. Après 48 heures de stockage à 4°C, les échantillons non essuyés ont été pesés en utilisant une balance précise au centième de gramme. La quantité d'eau perdue sous l'action de la gravité est exprimée en pourcentage du poids initial.

1.2.2. Méthode EZ drip loss

Cette méthode repose sur la prise d'échantillons de LD de taille standardisée : prélèvement cylindrique d'environ 25 mm de diamètre sur 25 mm de hauteur (Rasmussen et Andersson, 1996). Ces échantillons sont ensuite enfermés hermétiquement dans des récipients individuels préalablement pesés. Ces récipients, en forme d'entonnoir, permettent de récupérer le jus de viande. Les prélèvements EZ1a, EZ2a et EZ2b ont été effectués dans la partie médiane de la noix de côtelette. Au site EZ1b, 3 échantillons comme décrit par Christensen (2003) ont été prélevés : l'un au niveau dorsal (D), l'autre au niveau médian (M) et le dernier au niveau ventral (V). Les contenants ont été maintenus verticalement et entreposés pendant 48 heures à 4°C. Après ce temps de stockage, chaque contenant plein (avec viande et exsudat) a été pesé. Ensuite, les échantillons de viande non essuyés ont été pesés. Les trois prélèvements (D, M et V) effectués au site EZ1b ont quant à eux été repesés après essuyage sur un papier buvard. La perte d'exsudation est exprimée en pourcentage du poids initial.

1.2.3. Méthode de la mise en barquette

Un échantillon de LD d'environ 130 g est prélevé au site B1 ou B2. Cet échantillon est pesé avant d'être stocké à 4°C pendant 48 heures en barquette polystyrène recouverte d'une pellicule de polyéthylène. Contrairement au volet 2 où l'échantillon est posé à même la barquette, un pad absorbant est placé dans les barquettes du volet 1. Une fois filmées, les barquettes sont stockées sur la tranche avec un angle d'environ 40° par rapport au sol. Les prélèvements du volet 2 sont essuyés avant d'être pesés. La perte d'exsudation est obtenue par différence entre la pesée en frais et celle réalisée 48 heures plus tard. Cette perte est exprimée en pourcentage du poids initial.

1.2.4. Temps d'imbibition

Cette notation est réalisée une vingtaine de minutes après la coupe du jambon. Elle consiste à chronométrer le temps d'imbibition (IMB) de 1 cm² de papier pH apposé sur le fessier

moyen (FM). Un point est attribué pour chaque dizaine de secondes écoulée. La note maximale de 20 est attribuée si au bout de 3 minutes et 20 secondes, le papier n'est pas complètement imbibé (Monin et al., 1981). Cette note est incluse dans l'équation de l'Indice Qualité de Viande (IQV) utilisé en France depuis 1969 (Hamelin et Teffène, 1969 ; Guéblez et al., 1990). Cette méthode de mesure du caractère exsudatif a été testée uniquement sur les jambons du volet 2.

1.3. Autres mesures de qualité de viande et de carcasse

Les données individuelles des classements commerciaux utilisés dans les deux pays (rendement en maigre au Canada et TVM en France) ont été récupérées dans les deux volets. Les composantes françaises de la teneur en viande maigre (G1, G2 et M2) ont également été analysées. Dans le cadre du volet 1, des mesures d'épaisseur de gras et de muscle de la longe ont été réalisées avec une sonde entre les 3^{ème} et 4^{ème} avant-dernières côtes.

Après 24 heures de ressuage, le pH ultime des muscles LD et demi-membraneux (DM) et l'indice de clarté L* du FM ont été déterminés. Pour les carcasses du volet 1, la couleur du LD au niveau de la 12^{ème} vertèbre thoracique a été notée (Chromamètre Minolta CR-300 et échelle japonaise). Sur ce même muscle, une notation visuelle du persillé a été réalisée en utilisant la Charte NPPC 1-10 (1 = aucun ; 10 = abondant).

1.4. Analyses statistiques

Les traitements statistiques des volets 1 et 2 ont été réalisés de manière indépendante. Les pertes d'exsudat obtenues par les différentes méthodes de mesure ont été étudiées par analyses de variance et calculs de corrélation en utilisant les procédures GLM et CORR du logiciel S.A.S. (SAS Institute, 1996). Les modèles prennent en compte les effets fixes du type génétique des animaux et du lot d'abattage pour les volets 1 et 2, auxquels s'ajoutent les effets du sexe et du poids d'abattage pour les animaux du volet 1.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. Résultat d'exsudation des différentes races pures

Les moyennes globales et les moyennes ajustées des pertes exsudatives par race sont présentées dans le tableau 2. Les moyennes brutes sont les plus élevées par la méthode Honikel dans le volet 1 et par la méthode EZ drip loss à la 5^{ème} vertèbre thoracique du volet 2. L'amplitude des données est la plus importante pour la méthode EZ drip loss, notamment pour les prélèvements effectués sur les vertèbres thoraciques (perte maximum de 10,38 % et 19,84 % respectivement dans les volets 1 et 2).

La viande des animaux de race Duroc se caractérise par une perte d'exsudation inférieure à celles des autres races mises à l'essai dans le volet 1. Dans le volet canadien, quelle que soit la méthode testée, le classement des races en fonction de leurs pertes exsudatives moyennes est toujours le même (Du < LR < Yo).

Tableau 2 - Moyennes brutes (moy) et ajustées par race (m.aj), écart-type (ET) et écart-type résiduel (ETR) pour les différentes méthodes de mesure du caractère exsudatif de la viande fraîche pour les volets 1 et 2

	Race	Effectif		EZa	EZb	H	B	IMB
VOLET 1	Toutes	n=189	moy	2,18	3,20	3,72	2,32	
			ET	2,08	2,28	1,97	1,25	
	Du	n=31	m.aj	1,70	1,98	2,23	1,65	
			ETR	0,38	0,33	0,33	0,21	
	LR	n=60	m.aj	1,90	3,53	3,87	2,31	
			ETR	0,27	0,24	0,24	0,16	
	Yo	n=98	m.aj	2,34	3,98	3,92	2,43	
			ETR	0,22	0,19	0,19	0,12	
VOLET 2	Toutes	n=465	moy	3,39	4,56	2,21	3,44	9,42
			ET	2,61	3,92	2,45	2,69	7,39
	LWF	n=136	m.aj	3,11	4,49	1,23	2,98	11,31
			ETR	0,27	0,38	0,20	0,21	0,67
	LWM	n=68	m.aj	2,86	2,56	1,35	2,47	9,51
			ETR	0,35	0,50	0,26	0,28	0,89
	LF	n=136	m.aj	3,16	3,26	1,15	2,35	11,47
			ETR	0,21	0,30	0,16	0,17	0,54
	Pi	n=125	m.aj	5,32	7,93	4,86	5,37	3,33
			ETR	0,26	0,36	0,19	0,20	0,64

*n = effectif (tous sexes confondus) EZ : méthode EZ drip loss B : « mise en barquette » H : méthode de Honikel
IMB : note de temps d'imbibition exprimée en points*

La race Piétrain se caractérise quant à elle par des pertes en eau bien supérieures aux autres races françaises.

Sur les longes du volet 1, les différences observées entre les méthodes EZ et Honikel sont faibles. Sur les populations porcines françaises, les résultats obtenus avec la méthode Honikel et des barquettes présentent une variabilité moindre que ceux obtenus par les méthodes EZ. Les pertes mesurées par la méthode Honikel sont inférieures de 2,35 % à celles obtenues par la méthode EZ dans le volet 2. Otto et al. (2004) estimaient cette différence à 1,64 % sur des lignées composites qui ne comportaient pas de sang Piétrain. L'auteur avançait une double explication à ces différences observées : un ratio surface/poids d'échantillon plus élevé dans le cas de la méthode EZ drip loss et des conditions de stockage différentes (fibres musculaires en position horizontale avec la méthode Honikel et verticale dans le cas de la méthode EZ drip loss).

Plus la note d'imbibition est proche de 20, plus le pouvoir de rétention d'eau de la viande est important. Les animaux de race Piétrain présentent la plus faible moyenne. Bien que l'écart type résiduel soit équivalent aux autres races (ETR = 0,64), 75 % des animaux Piétrain ont une note de 1 ou 2 points (soit un temps d'imbibition inférieur ou égal à 20 secondes). Avec cette méthode, il semble ainsi difficile de discriminer les viandes à fort taux exsudatif.

2.2. Méthodes d'évaluation de la perte d'exsudation

Les corrélations résiduelles calculées pour les pertes mesurées par les différentes méthodes varient de 0,27 à 0,84 en valeur absolue (Tableaux 3)

Tableaux 3 - Corrélations résiduelles entre les différentes méthodes de mesure d'exsudation

	VOLET 1		
	EZa	EZb	Honikel
EZb	0,52		
Honikel	0,50	0,84	
Barquette	0,40	0,72	0,76

	VOLET 2			
	EZa	EZb	Honikel	Barquette
EZb	0,46			
Honikel	0,49	0,67		
Barquette	0,47	0,70	0,77	
IMB	-0,40	-0,36	-0,27	-0,31

Toutes les corrélations ont un degré de signification $p < 0,001$

Dans le volet 1, la corrélation la plus forte est obtenue entre les méthodes EZ drip loss à la 13^{ème} vertèbre thoracique et la méthode de référence Honikel. Les pourcentages de perte obtenus avec la méthode EZ drip loss à la 3^{ème} vertèbre thoracique sont les moins corrélés avec les autres méthodes (r varie de 0,40 à 0,52). Ce résultat peut s'expliquer par l'éloignement du site d'échantillonnage par rapport aux autres méthodes testées.

En ce qui concerne les résultats du volet 2, les pertes exsudatives mesurées avec la méthode des barquettes sont les plus corrélées avec les pertes obtenues par la méthode Honikel ($r = 0,77$). La méthode EZ drip loss à la 5^{ème} vertèbre thoracique donne également des résultats proches de ceux de la méthode de référence. Les plus faibles corrélations (r de l'ordre de 0,48) obtenues entre les pertes exsudatives mesurées à la pointe (EZ2a) et les autres prélèvements réalisés sur

la longe s'expliquent également par l'éloignement du site de la prise d'échantillon. Le choix d'effectuer un prélèvement à l'extrémité de la longe a été fait de manière à tester la faisabilité d'apprécier le caractère exsudatif sans avoir besoin de couper la longe afin de ne pas engendrer de dépréciations commerciales.

Les temps d'imbibition sont quant à eux corrélés négativement avec les pourcentages de pertes en eau (les corrélations varient de -0,27 à -0,40 en fonction des méthodes). Dans le cadre de cette méthode, l'estimation du caractère se fait sur le fessier moyen et non sur le *longissimus dorsi*, ce qui explique en partie les variations observées. Par ailleurs, cette note d'imbibition illustre le caractère exsudatif du FM quelques minutes après la coupe du jambon alors que les autres méthodes mesurent les pertes en eau sur 48 heures.

Des corrélations de rang (Spearman) ont aussi été calculées et sont légèrement supérieures aux corrélations présentées ci-dessus. Ainsi, les différentes méthodes de mesures testées dans ces deux volets classent les pertes exsudatives de manière relativement similaire.

Peu de références bibliographiques existent sur les méthodes de la barquette et du temps d'imbibition. Pour ce qui concerne les méthodes de Honikel et EZ drip loss, les corrélations obtenues dans les deux volets de cette étude confirment les corrélations de 0,73 obtenues par Otto et al. en 2004 et de 0,85 de Christensen (2003). Il est difficile de comparer les corrélations obtenues dans les volets 1 et 2 car même si les méthodes testées sont identiques, les sites d'échantillonnage sont différents. Ainsi, si les différents prélèvements avaient pu être faits sur un seul site (c'est-à-dire au niveau d'une même vertèbre), les corrélations obtenues entre les différentes méthodes auraient probablement été meilleures. Par ailleurs, les résultats obtenus par la notation du temps d'imbibition sont les moins corrélés avec les pertes estimées par les autres méthodes. L'IQV établi en 1990 (Guéblez et al., 1990) pour l'évaluation des populations collectives françaises a pour but d'estimer le rendement technologique de la fabrication du « Jambon de Paris ». La mesure du temps d'imbibition qui est l'un des critères pris en compte dans cette équation de prédiction, semble être, dans une moindre mesure que les trois autres méthodes, un moyen de prédire la qualité de viande après une maturation de 48 heures.

2.3. Influence du site d'échantillonnage et de l'essuyage sur les résultats d'exsudation avec la méthode EZ drip loss

Les moyennes d'exsudation par la méthode EZ drip loss et les corrélations entre échantillons essuyés et non essuyés aux trois sites de prélèvement D, M et V sont présentées dans le tableau 4. Conformément aux résultats de Otto et al. (2004) et Christensen (2003), plus le site de prélèvement est proche de la partie ventrale de la côte, plus le taux de perte est élevé. Une différence moyenne de 0,21 % est observée entre la technique appliquée aux échantillons essuyés et non essuyés. Cet écart reste sensiblement le même entre les différents sites d'échantillonnage. Les corrélations parfaites obtenues ($r=1$) entre les échantillons essuyés et non essuyés portent à croire qu'il n'est pas nécessaire de procéder à l'essuyage des morceaux de viande pour la pesée à 48 heures.

Les corrélations entre les pertes d'exsudat mesurées aux sites D, M et V et la moyenne d'exsudation des trois sites sont toutes supérieures à 0,90. Le site M est le plus corrélé avec DMV (0,96) ainsi qu'avec chacun des sites pris individuellement. Ainsi, contrairement aux préconisations de Rasmussen et Andersson (1996) et Otto et al. (2004) mais conformément aux recommandations de Christensen (2003), il semble possible d'effectuer un seul prélèvement au site M.

2.4. Relations entre les résultats d'exsudation et les caractères de carcasse et de qualité de viande

Le tableau 5 présente les corrélations résiduelles obtenues entre les différentes mesures des pertes exsudatives et quelques critères de qualité de viande et de carcasse.

Les corrélations obtenues entre les pourcentages de pertes en eau des différentes méthodes et le pH ultime du LD et du DM varient de -0,20 à -0,65. Les deux volets présentent des résultats similaires exceptés pour la méthode Honikel où les corrélations du volet 2 sont inférieures à celles du volet 1. Le temps d'imbibition est quant à lui corrélé avec les pH ultimes aux alentours de +0,33. Ces valeurs obtenues dans les deux volets sont en accord avec les valeurs les plus récentes de la littérature : Otto et al. (2004) ont estimé une corrélation avec le pH ultime de la longe de -0,32 et -0,35 respectivement avec les méthodes EZ drip loss

Tableau 4 - Moyennes et corrélations de perte en eau aux 3 sites de prélèvements D, M et V sur échantillons essuyés et non essuyés (volet 1)

		Méthode EZ drip loss (échantillons non essuyés)			
		D (n = 194) moy = 2,29	M (n = 195) moy = 3,82	V (n = 195) moy = 4,14	DMV (n = 194) moy = 3,42
Méthode EZ drip loss (échantillons essuyés)	D (n = 195) moy = 2,50	1	0,88	0,70	0,92
	M (n = 195) moy = 4,05	0,87	1	0,80	0,96
	V (n = 195) moy = 4,33	0,69	0,80	1	0,90
	DMV (n = 195) moy = 3,63	0,92	0,96	0,89	1

Effectif (n), moyenne en % (moy), moyenne des 3 sites (DMV)

Toutes les corrélations ont un degré de signification $p < 0,001$

Tableau 5 - Corrélations^a résiduelles^b avec quelques caractères de carcasse et de qualité de viande

	Caractères	EZa	EZb	H	B	IMB
Volet 1	pHu LD	-0,47 ***	-0,65 ***	-0,51 ***	-0,43 ***	
	pHu DM	-0,35 ***	-0,48 ***	-0,41 **	-0,30 ***	
	L* LD	0,43 ***	0,60 ***	0,48 ***	0,43 ***	
	a* LD	0,17 *	0,22 **	0,26 ***	0,23 **	
	b* LD	0,42 ***	0,55 ***	0,50 ***	0,48 ***	
	note de persillage NPPC LD	-0,11 ns	-0,09 ns	0,01 ns	0,01 ns	
	note de couleur LD	-0,34 ***	-0,48 ***	-0,34 ***	-0,28 ***	
	Épaisseur de gras ^c	-0,15 ns	-0,11 ns	-0,04 ns	0,06 ns	
	Épaisseur de muscle ^c	0,02 ns	-0,06 ns	-0,07 ns	-0,15 ns	
	Rendement en maigre ^d	0,15 ns	0,10 ns	0,03 ns	-0,07 ns	
	Volet 2	pHu LD	-0,47 ***	-0,41 ***	-0,30 ***	-0,42 ***
pHu DM		-0,51 ***	-0,36 ***	-0,20 **	-0,30 ***	0,31 ***
L* FM		0,23 ***	0,18 **	0,18 **	0,23 ***	-0,13 *
G1		-0,09 ns	-0,05 ns	-0,10 ns	-0,06 ns	-0,08 ns
G2		-0,07 ns	-0,03 ns	-0,07 ns	0,01 ns	-0,11 *
M2		0,06 ns	0,02 ns	0,10 ns	0,11 ns	0 ns
TVM		0,10 ns	0,03 ns	0,10 ns	0,04 ns	0,11 ns

^a corrélations résiduelles après ajustement par les effets du type génétique, du sexe, du poids d'abattage et de la date d'abattage pour le volet 1 ; ajustement par les effets du type génétique et de la date d'abattage pour le volet 2

^b seuil de signification : ns non significatif ; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

^c mesures réalisées à l'aide de la sonde Destron, entre les 3^{ème} et 4^{ème} dernières côtes

^d rendement en maigre de la carcasse calculé à partir de l'équation de prédiction établie par Agriculture et Agroalimentaire Canada

et Honikel tandis que Allison et al. (2003) trouvaient une corrélation de -0,32 en utilisant la méthode de Honikel.

L'indice de clarté est corrélé positivement avec les différents pourcentages de perte en eau. Les quatre méthodes du volet 1 donnent des corrélations supérieures à 0,40 tandis que dans le volet 2, ces corrélations sont aux alentours de 0,20. Ces différences s'expliquent en partie par un site de mesure de la réflectance différent entre les volets 1 et 2. Van Laack et al. (1994) et Otto et al. (2004) estiment que l'indice de clarté explique entre 37 et 40 % des variations de perte en eau. Les notes de couleur estimée à partir de l'échelle japonaise donnent des corrélations légèrement inférieures à celles obtenues avec le chromamètre. Le taux de gras intra musculaire estimé à partir des notations visuelles du persillé semble être indépendant des pertes exsudatives.

En ce qui concerne la composition corporelle, quelle que soit la méthode testée, aucun des paramètres de carcasse n'est corrélé significativement avec le caractère exsudatif de la viande fraîche. Ainsi, comme le démontrait Otto et al. en 2004, la conformation et l'état d'engraissement des carcasses ne semblent pas influencer le pouvoir de rétention d'eau de la longe.

CONCLUSION

Cette étude réalisée sur sept types génétiques a permis de comparer quatre méthodes de mesure des pertes en eau de la viande fraîche. Les méthodes EZ drip loss aux 5^{ème} et 13^{ème} vertèbres thoraciques et la méthode de la mise en barquette présentent de fortes corrélations ($r > 0,67$) avec la méthode de référence décrite par Honikel (1987). Ces deux méthodes de mesure sont respectivement celles utilisées dans le cadre du programme d'évaluation génétique du CDPQ et les tests des terminaux français. Quel que soit le type génétique considéré, ces deux méthodes permettent de caracté-

riser le caractère exsudatif de la viande fraîche. Au vu des corrélations modérées avec les autres caractères de qualité de viande (pH et couleur notamment), une mesure directe semble indispensable pour prédire les pertes en eau. Dans les deux volets, les mesures prises à une extrémité ou l'autre de la longe montrent que ces sites ne sont que moyennement représentatifs de l'exsudat au centre de la longe.

Les plus faibles corrélations obtenues avec le temps d'imbibition démontrent que cette notation réalisée le jour de la découpe n'est pas un bon prédicteur des autres méthodes qui mesurent quant à elles l'exsudat 72 heures post-mortem. Cette mesure a été proposée au début des années 80 pour estimer le rendement technologique du jambon. Aujourd'hui en France, la viande fraîche se commercialise de plus en plus en barquette et avec des durées limites de conservation de plus en plus longues. Jusqu'à présent, les programmes de sélection français n'intégraient pas de critères qualitatifs de la viande fraîche mais les résultats de cette étude pourraient conduire à l'instauration d'un indice de qualité de viande fraîche et un indice de qualité de transformation ou à un indice synthétique prenant en compte des critères exsudatifs et technologiques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les techniciens des stations publiques de contrôles de performances de Le Rheu et Mauron et ceux de la station d'évaluation des porcs du CDPQ, située à Deschambault, pour leur participation à la récolte des données en abattoir.

Cette étude a été réalisée avec le concours financier du Ministère de l'Agriculture dans le cadre des actions innovantes en génétique et le programme PASCAA d'Agriculture Canada.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allison C.P., Ritter M.J., Doumit, M.E., 2002. Proceedings of the Third Pork Quality Improvement Symposium, 17-20.
- Christensen L.B., 2003. Drip loss sampling in porcine m. *longissimus dorsi*. *Meat Science*, 63, 469-477.
- Guéblez R., Le Maître C., Jacquet B., Zert P., 1990. Nouvelles équations de prédiction du rendement technologique de la fabrication du « jambon de Paris ». *Journées Rech. Porcine*, 22, 89-96.
- Hamelin M., Teffène O., 1969. Document interne ITP, 14.
- Honikel K.O., 1987. The water binding of meat. *Fleischwirtschaft*, 67, 1098-1102.
- Métayer A., Daumas G., 1998. Estimation par découpe de la teneur en viande maigre des carcasses de porc. *Journées Rech. Porcine*, 30, 7-11.
- Monin G., Sellier P., Ollivier L., Goutefongea R., Girard J., 1981. Carcass characteristics and meat quality of halothane negative and halothane positive Pietrain pigs. *Meat Science*, 5, 413-428.
- Otto G., Roehe, R., Looft H., Thoelking L., Kalm E., 2004. Comparison of different methods for determination of drip loss and their relationships to meat quality and carcass characteristics in pigs. *Meat Science*, 68, 401-409.
- Rasmussen A.J., Andersson M., 1996. New methods for determination of drip loss in pork muscles. In *Meat for the Consumer*, 42nd. International Congress of Meat Science and Technology. Lillehammer, 286-287.
- SAS Institute Inc., 1996. SAS's User Guide, Cary, North Carolina, USA.
- Van Laack, R.L.J.M., Kauffman R.G., Sybesma W., Smulders F.J.M., Eikelenboom G., Pinheiro J.C., 1994. Is colour brightness (L-value) a reliable indicator of water-holding capacity in porcine muscle? *Meat Science*, 38, 193-201.

