

# Persillé et qualité de la viande de porc

Luigi FAUCITANO (1) et Jochen WEGNER (2)

(1) Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et développement sur le bovin laitier et le porc, 2000, Route 108 Est, Lennoxville (Québec) J1M 1Z3 Canada

(2) Research Institute for the Biology of Farm Animals (FBN), Wilhelm-Stahl-Allee 2, D-18196, Dummerstorf, Allemagne

Faucitano@agr.gc.ca

## **Persillé et qualité de la viande de porc**

Le persillé est un critère important de la qualité de la viande de porc, puisqu'il influence son apparence et la décision d'achat des consommateurs. Bien que la perception des consommateurs relativement au persillé diffère d'une région du monde à l'autre, les consommateurs exigent en général que le taux de gras visible soit minime tout en souhaitant un produit agréable au goût ; il est donc difficile de satisfaire à toutes ces exigences.

Malgré ces demandes, l'évaluation du persillé ne fait pas encore partie des systèmes d'évaluation de la qualité de la viande de porc, ce qui mène à une variation dans la teneur en gras intramusculaire de la viande de porc vendue chez les détaillants. Comme de nombreux outils permettent aujourd'hui d'en faire l'évaluation (méthodes photographiques, images ultrasoniques et analyse d'images digitales), ce critère pourrait être intégré dans les procédures standard d'évaluation de la qualité de la viande de porc.

Le rôle du persillé ou gras intramusculaire par rapport aux propriétés sensorielles de la viande de porc fait encore l'objet de bien des débats. Les divergences d'opinion pourraient découler, du moins en partie, de facteurs autres que le gras intramusculaire, comme la procédure d'évaluation du persillé (site d'échantillonnage) et la distribution de celui-ci dans le muscle.

L'industrie porcine est maintenant confrontée à un dilemme : doit-on produire de la viande de porc ayant suffisamment de gras intramusculaire mais peu visible et en même temps offrir une expérience gustative satisfaisante au consommateur, ou doit-on plutôt sensibiliser le consommateur aux risques minimes pour la santé que pose la consommation de viande de porc plus persillée, en raison de l'apport relativement faible en calories qu'il représente ?

## **Marbling and pork quality**

Marbling is an important aspect of pork quality as it influences its visual appearance and affects the consumer purchase intent at the retail level. Although the perception of consumers about marbling differs according to the region of the world, in general, consumers prefer minimal visual fat, while still desiring a palatable product, making it difficult to satisfy their requirements.

In spite of this demand, the assessment of marbling is not included in any pork quality grading system yet, leading to a variation in the intramuscular fat (IMF) content in pork at the retail level. As many tools are now available for its assessment (charts of standards, ultrasound and digital image analysis), the evaluation of marbling may be introduced into the pork quality grading scheme.

The role of intramuscular lipids with regard to the sensory properties of pork is still the subject of much debate. These discrepancies could originate, at least in part, from factors other than IMF content, such as the procedure for measuring marbling (sampling location) and marbling distribution.

The pork industry is now facing a dilemma: should it produce pork with sufficient intramuscular fat (IMF) content to satisfy the eating experience of the consumer but with no visible fat or rather educate consumers on the minimal risk for their health due to relatively low calories intake when consuming more marbled pork?

## INTRODUCTION

À part des critères de qualité tels que la taille, la forme, la couleur, l'exsudat, le ratio gras/maigre, la texture et le coût par portion (McGill, 1981), le persillé (taux de gras visible) est l'indice visuel qui influence le plus les consommateurs dans leurs décisions d'achat de la viande de porc au détail (Levy et Hanna, 1994 ; Fernandez et al., 1999a,b ; Brewer et al., 2001). Au point d'achat, l'apparence de la viande de porc joue un rôle prépondérant comparativement à l'importance bien connue du gras pour la palatabilité et la tendreté (Bejerholm et Barton-Gade, 1985 ; Channon et al., 2004 ; DeVol et al., 1988 ; Fernandez et al., 1999a,b ; Wood et al., 2004). Fernandez et al. (1999b), puis Brewer et al. (2001) ont démontré que les consommateurs qui avaient rejeté la viande de porc persillée avant consommation en raison de son apparence ont toutefois apprécié ses propriétés sensorielles (tendreté, jutosité et saveur) lorsqu'ils en ont consommée.

Le degré d'importance que les consommateurs accordent à l'apparence de la viande de porc et, plus particulièrement, à son persillé diffère selon des facteurs socioéconomiques, culturels et environnementaux. Des enquêtes menées récemment auprès de consommateurs de quatre pays européens (Suède, France, Danemark et Grande-Bretagne) ont permis de déceler de grandes différences dans la perception du persillé de la viande parmi ces pays (Dransfield et al., 2005). Le persillé n'était pas le premier critère de sélection pour les consommateurs de ces pays. Toutefois, ces enquêtes ont indiqué que les consommateurs français ont une majeure tendance à choisir la viande de porc persillée plutôt que celle non persillée, tandis que les homologues britanniques et danois optent plutôt pour une viande non persillée. Par contre, une étude plus détaillée des préférences des consommateurs français a démontré que leur choix pour le persillé dans la viande était plutôt (67 % des cas) inconsistante (Ngapo et al., 2004). Une autre enquête, effectuée en Belgique auprès de 443 consommateurs de viande de porc, a souligné une préférence marquée (54 %) pour les côtelettes de porc sans persillé (Verbeke et al., 2005). Il semble que les consommateurs belges associent un certain taux de persillé à une qualité gustative réduite, ce qui expliquerait leur choix (Bredhal et al., 1998 ; Grunert, 1997). Toutefois, selon Verbeke et al. (2005), les consommateurs belges dirigent leur choix sans vraiment être conscients des effets du persillé sur les propriétés gustatives de la viande. On observe en outre quelques différences de perception quant au persillé et au gras entre les consommateurs du Nord et du Sud de l'Europe. Dans le cadre d'une enquête menée tout dernièrement auprès de consommateurs espagnols, Cilla et al. (2006) ont comparé l'acceptabilité de jambons secs des porcs des lignées paternelles de race Duroc qui différaient dans le taux de dépôt de gras. Trente deux pourcent des ces consommateurs ont montré une acceptabilité plus élevée pour les jambons persillés et leur préférence augmentait avec la perception sensorielle d'une teneur plus élevée en gras. Par contre, un groupe important de consommateurs (17,4 %) ont rejeté les jambons persillés à cause de leur apparence. Le gras visible

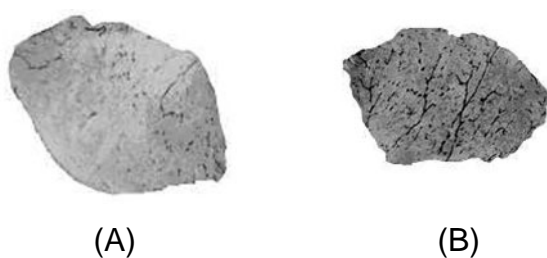
est aussi perçu différemment par les consommateurs nord-américains au détail. En fonction d'une évaluation visuelle, 150 juges recrutés au sein de la population de l'Illinois, dont les deux tiers étaient des femmes de plus de 18 ans consommatrices de viande de porc, ont accordé une note d'acceptabilité générale plus élevée aux côtelettes de longe de porc ayant un taux faible à moyen de persillé (de 1 à 2,5 % de gras intramusculaire; Brewer et al., 2001). Cependant, une autre étude parallèle menée par les mêmes chercheurs a révélé qu'environ 80 % des consommateurs interrogés après dégustation ont finalement choisi de la viande de porc ayant un taux de persillé moyen, ce qui signifie que le taux de persillé a eu une incidence importante sur l'acceptabilité globale et l'intention d'achat. Les consommateurs américains ont aussi montré une préférence marquée pour la viande ayant plus de gras intramusculaire dans les tests de dégustation à l'aveugle (NPPC, 1996) ; il semble donc que la satisfaction obtenue lors d'expériences gustatives antérieures pour la viande de porc persillée influence sur l'intention d'achat des consommateurs nord-américains. Une étude menée auprès de 1 053 consommateurs canadiens a quant à elle indiqué que le persillé était le dernier critère de choix après l'exsudat, la couleur et la couverture de gras lors d'une évaluation visuelle de la viande de porc (Ngapo et al., 2005b). Toutefois, un grand nombre des consommateurs (63 %) ont fait des choix non constants, face à la présence ou non de persillé. Ces résultats expliquent pourquoi le secteur du détail québécois exige actuellement un cote de persillé variable de 1 à 3 (de très peu à modéré), ce qui correspond à une teneur en gras intramusculaire de 1 à 3 % (Lévesque, 2003). Ce taux assure jusqu'à un certain point une expérience gustative agréable aux consommateurs canadiens (Fortin et al., 2005). Le persillé a également été classé comme la quatrième caractéristique en importance en ce qui a trait à la qualité, après l'exsudat, la couverture de gras et la couleur, dans l'ordre indiqué par la plupart des consommateurs interrogés dans le cadre d'une enquête menée tout dernièrement dans 23 pays (Ngapo et al., 2005a). Dans cette étude il a été aussi remarqué que sur le marché international la demande pour de la viande de porc ayant un taux élevé de persillé est plutôt limitée à la Corée, Taiwan et au Japon (17 % des consommateurs). Ces marchés, surtout le Japon, sont entre autre approvisionnés par l'industrie de la viande canadienne et pour cette raison une cote de persillé entre 3 et 4 (de modéré à moyenne) est exigée par le secteur de courtage des carcasses de porc au Québec pour le marché d'exportation des longues (Lévesque, 2003).

Malgré le fait que dans plusieurs enquêtes le persillé et la couleur sont positionnés différemment dans la liste de choix des consommateurs, le persillé pourrait influencer sur la perception qu'ont ces derniers de la couleur de la viande de porc. Par exemple, les longues de porc très persillées évaluées dans l'étude de Brewer et al. (2001) étaient en fait d'un rose plus pâle que celles ayant un taux faible ou moyen de persillé. Ces auteurs en concluent que la couleur rose du maigre et celle blanc du gras ont tendance à être confondus par le consommateur lors de son évaluation visuelle, ce qui lui donne une perception différente de la couleur.

## 2. QU'EST-CE QUE LE PERSILLÉ ET COMMENT LE MESURE-T-ON ?

Le persillé est un véritable tissu adipeux car il est composé de cellules adipeuses (adipocytes) et se trouve dans une matrice de tissu conjonctif situé près d'un réseau des capillaires sanguins. C'est son emplacement, dans les espaces interfasciculaires des muscles, et la taille plus petite des adipocytes (d'un diamètre de 40 à 90  $\mu\text{m}$ ) qui le différencient des autres dépôts adipeux. Les adipocytes du persillé se présentent normalement sous forme de grappes ou d'« îlots » qui deviennent macroscopiquement visibles dès qu'elles contiennent de 10 à 15 cellules. Une observation histologique permet de constater que ces grappes contiennent plusieurs centaines de cellules, regroupées autour de lits capillaires bien développés (Harper et Pethick, 2004).

À l'échelle macroscopique, le persillé est l'enchevêtrement du gras et du maigre dans un muscle et il est localisé autour des faisceaux ou groupes de fibres du muscle ou entre ces derniers. Le persillé peut se présenter sous la forme de petites taches ou filaments (petits dépôts) de gras également réparties ou de grosses filaments (gros dépôts) de gras qui se mêlent aux tissus adipeux intermusculaires. De plus, sa répartition peut être uniforme et couvrir tout le muscle, ou encore être inégale et ne le couvrir que partiellement (Figure 1).



**Figure 1** - Images numériques d'une répartition inégale (A) et uniforme (B) du persillé (traces noires) dans la viande de porc

Contrairement à ce qui prévaut pour le bœuf, le persillé ne joue pas encore de rôle important dans l'évaluation et la commercialisation des carcasses et coupes de porc. Étant donné les préoccupations croissantes des transformateurs et détaillants à cet égard, il pourrait toutefois être un jour intégré au système d'évaluation de qualité (Lévesque, 2003). Pour l'instant, l'évaluation du persillé a été appliquée pour la recherche ou des tests commerciaux. On évalue en général le persillé de la viande de porc subjectivement, en comparant visuellement la surface musculaire à des chartes photographiques ; on le mesure aussi à l'aide de méthodes d'analyse d'images, basée sur la différence de couleur entre les tissus adipeux et maigres. L'évaluation visuelle du persillé prend la forme d'une note, attribuée en fonction de la taille, du nombre et de la répartition des particules de gras : les grosses particules ne reçoivent qu'un peu plus de points que les petites, et les grosses particules adjacentes aux tissus adipeux sous-cutanés ou intermusculaires ne valent aucun point. On a conçu au fil des ans plusieurs méthodes photogra-

phiques (Jones et al., 1992 ; Van der Wal et al., 1992), mais les plus populaires en Amérique du Nord actuellement sont celles conçues par le National Pork Producers Council aux États Unis (de 1 = très peu à 10 = abondant ; NPPC, 2000). Les notes NPPC de 1 à 3 et 3 à 4 représentent les spécifications pour le persillé du secteur du détail et de courtage, respectivement, du marché pour la production de la viande de porc au Québec (Lévesque, 2003). Ces méthodes constituent un outil fiable pour la prédiction du gras intramusculaire, car ils associent de manière adéquate des notes subjectives à une évaluation objective du gras obtenu par extraction ( $r = 0,86$  ; Faucitano et al., 2004).

Les progrès survenus récemment en informatique et dans les techniques de traitement des images couleur ont accru l'efficacité de l'analyse des images dans l'évaluation des propriétés du persillé. L'analyse d'images numériques est une technique largement utilisée dans l'industrie alimentaire, mais, pour ce qui est de l'évaluation de la qualité de la viande, elle a surtout été mise à l'essai pour le bœuf (Newman, 1984 ; Albrecht et al., 1996 ; Bassett et al., 2000), qui offre de meilleurs contrastes de couleurs. L'évaluation du persillé de la viande de porc est en fait plus complexe. Toutefois, l'application d'une procédure de coloration (par huile rouge) augmente le contraste de couleurs entre le tissu conjonctif et le gras, ce qui permet l'analyse d'images numériques du persillé dans la viande de porc. Grâce à cette technique, Faucitano et al. (2005) ont été en mesure d'évaluer les propriétés du persillé de côtelettes de longe de porc issu de trois génotypes distincts (porcs de lignée maternelle Meishan [M], de lignée Large White [LW] et de lignée synthétique sélectionnée pour un rendement en viande maigre élevé [S]). Les résultats ont montré que l'analyse d'images numériques permet une détection et une évaluation fiables des différences dans les propriétés du persillé (comme la finesse et la distribution du gras) de la viande de porc issue de différentes lignées génétiques. En fait, comparativement aux lignées LW et M, le persillé du muscle *longissimus* de la lignée S était plus fin et mieux réparti (Tableau 1).

De plus, les corrélations significatives décelées entre les variables de persillé obtenues par l'analyse d'images numériques et la teneur en gras intramusculaire dosée chimiquement révèlent que l'évaluation par analyse d'images numériques reflète bien la teneur en gras intramusculaire (Tableau 2). Globalement, les résultats indiquent que plus la teneur en gras intramusculaire est abondante plus il apparaît en forme des taches de persillé plus petites et plus fines et mieux distribuées sur la surface de la côtelette de porc. En outre, si le persillé est réparti en petites taches, on peut obtenir une teneur plus élevée en gras intramusculaire dans la longe sans que le consommateur en ait une perception négative. En général, ces résultats concordent avec Hoving-Bolink et al. (1994) qui avaient indiqué qu'il faut que la viande contienne une teneur en gras intramusculaire assez importante (2-4 %) pour obtenir une cote de persillé appréciée par les consommateurs.

On peut également évaluer le persillé de la longe à l'aide d'images prises sur des porcs vivants à l'aide d'un équipement à ultrasons. Dans l'image sombre du muscle *longissi-*

**Tableau 1** - Caractéristiques du persillé obtenues par l'analyse d'images numériques dans le muscle *longissimus* des cochettes LW, M et S<sup>y</sup> (Faucitano et al., 2005)

	Génotype			Effet du génotype <i>P</i>
	LW	M	S	
Surface totale du persillé (cm <sup>2</sup> )	0,41 (0,15) <sup>b</sup>	0,52 (0,22) <sup>b</sup>	0,71 (0,18) <sup>a</sup>	0,006
Taille moyenne des taches de persillé (mm <sup>2</sup> )	0,30 (0,1)	0,36 (0,1)	0,35 (0,1)	0,053
Proportion de la surface persillée (%)	1,05 (0,42) <sup>b</sup>	1,50 (0,66) <sup>ab</sup>	1,84 (0,53) <sup>a</sup>	0,011
Nombre de taches de persillé	137 (39) <sup>b</sup>	145 (44) <sup>b</sup>	200 (48) <sup>a</sup>	0,012
Nombre des taches de persillé/cm <sup>2</sup>	3,52 (1,05) <sup>b</sup>	4,20 (1,44) <sup>ab</sup>	5,14 (1,40) <sup>a</sup>	0,033
Longueur totale des taches de persillé (cm)	10,2 (3,5) <sup>b</sup>	12,5 (4,7) <sup>b</sup>	17,5 (4,5) <sup>a</sup>	0,004
Surface persillée la plus grande (cm <sup>2</sup> )	0,04 (0,02)	0,07 (0,04)	0,06 (0,02)	0,055
Proportion des trois surfaces persillées les plus grandes (%)	24,0 (7,6)	26,9 (8,7)	18,9 (5,1)	NS
Tache la plus longue (cm)	0,84 (0,31)	1,22 (0,50)	1,22 (0,44)	0,049

<sup>x</sup> Valeurs moyennes (écart-type)

<sup>y</sup> Les moyennes affectées d'une lettre différente sont significativement différentes à  $P < 0,05$  ; NS :  $P > 0,10$

**Tableau 2** - Coefficients de corrélation entre les propriétés de persillé obtenues par l'analyse d'images numériques et la teneur en gras intramusculaire du muscle *longissimus* (Faucitano et al., 2005)

	Gras intramusculaire <sup>a</sup> ( <i>r</i> )
Surface totale du persillé (cm <sup>2</sup> )	0,57***
Proportion de la surface persillée (%)	0,60***
Nombre des tache de persillé	0,61***
Nombre des taches de persillé/cm <sup>2</sup>	0,67***
Longueur totale des taches (cm)	0,59***
Taille moyenne des taches (mm <sup>2</sup> )	0,24
Surface persillée la plus grande (cm <sup>2</sup> )	0,26*
Proportion des trois surfaces persillées les plus grandes (%)	- 0,30*
Tache la plus longue (cm)	0,32*

<sup>a</sup> Dosé chimiquement

\*, \*\*\* La corrélation est significative à  $P < 0,05$  et  $P < 0,001$  respectivement.

mus obtenue par ultrasons, le persillé apparaît comme des régions claires, ce qui reflète la différence de densité des tissus musculaires et adipeux. Cependant, bien qu'on puisse avoir recours aux images par ultrasons pour quantifier la distribution du persillé, la fiabilité des données alors obtenues peut être considérablement réduite par la présence d'un tissu adipeux sous-cutané épais ou d'une teneur élevée en gras intramusculaire (Upton et Wolcott, 2001). Afin d'éliminer ces effets confondants, le Centre de développement du porc du Québec (CDPQ) a entrepris une étude dont l'objectif est d'abord de concevoir un nouvel appareil d'imagerie par ultrasons portable, bidirectionnel et muni d'un logiciel permettant de produire une estimation *in vivo* du persillé, puis de cerner le site anatomique sur la longe fournissant les mesures du persillé les plus fiables (Jean-Paul Daigle, CDPQ, St-Foy, Québec, Canada; communications personnelles). À court terme, les résultats de cette étude concourront à la

sélection génétique visant l'amélioration de la qualité gustative de la viande de porc canadienne.

### 3. RELATIONS ENTRE LE PERSILLÉ ET LA TENDRETÉ ET LA "PALATABILITÉ"

Comme le persillé ou gras intramusculaire se trouve dans le tissu conjonctif entourant les groupes de fibres et les myofibrilles, on s'attend à ce qu'il rende la viande plus tendre en affaiblissant le lien entre les fibres de collagène et en réduisant ainsi la force nécessaire pour défaire le tissu conjonctif pendant la mastication (Wood, 1990 ; Essén-Gustavsson et al., 1994). On s'attend aussi à ce que le persillé accroisse la "palatabilité" de la viande, car il stimule la production de salive pendant la mastication, ce qui augmente la jutosité perçue (Ashgar et Pearson, 1980 ; Blumer, 1963). De plus, on considère généralement que les lipides de la viande pro-

**Tableau 3** - Coefficients de corrélation entre les propriétés de persillé obtenues par l'analyse d'images numériques et la tendreté de la viande de porc (Faucitano et al., 2005)

	Force de cisaillement (r)
Surface totale du persillé (cm <sup>2</sup> )	-0,27*
Proportion de la surface persillée (%)	-0,28*
Nombre des taches de persillé	-0,30*
Nombre des taches de persillé/cm <sup>2</sup>	-0,30*
Longueur totale des taches (cm)	-0,27*
Taille moyenne des taches (mm <sup>2</sup> )	-0,12
Surface persillée la plus grande (cm <sup>2</sup> )	-0,17
Proportion des trois surfaces persillées les plus grandes (%)	0,20
Tache la plus longue (cm)	-0,15

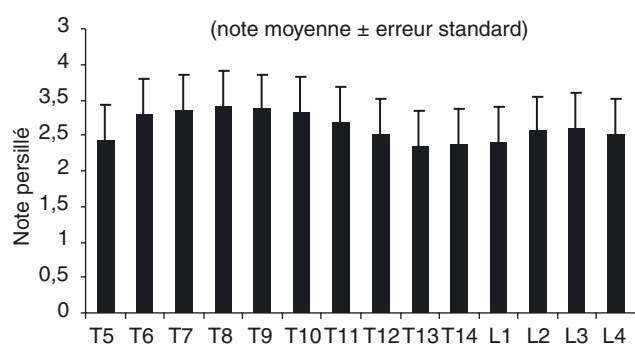
\* La corrélation est significative à  $P < 0,05$ .

duisent des composés volatils responsables de la saveur et l'arôme qui ont une incidence à la fois directe et indirecte sur la palatabilité de la viande. Pourtant, malgré toutes ces données probantes, on est loin de comprendre réellement le rôle du persillé dans la qualité sensorielle de la viande de porc. Quelques études sur la relation entre le taux d'adiposité de la carcasse (selon l'épaisseur de gras sous-cutané) et la qualité gustative de la viande ont signalé que les carcasses plus grasses obtiennent une note plus élevée pour la qualité sensorielle (Rhodes, 1970 ; Kempster et al., 1986). D'après Ellis et al. (1996), on peut s'attendre à une "palatabilité" améliorée chez les races de porcs produisant une viande très persillée. Il a été aussi signalé que les côtelettes de porc ayant un persillé ou un gras intramusculaire plus important obtiennent des cotes plus élevées pour l'appréciation globale (DeVol et al., 1988 ; Ramsey et al., 1990 ; Hodgson et al., 1991 ; Candek-Potokar et al., 1998). De nombreuses autres études révèlent toutefois qu'il n'y a pratiquement aucun lien cohérent entre l'évaluation du persillé ou gras intramusculaire et celle de la tendreté et de la jutosité de la viande de porc (Jeremiah, 1984 ; Huff-Lonergan et al., 2002). Ces écarts pourraient provenir, du moins en partie, de facteurs autres que la teneur en gras intramusculaire, comme la procédure d'évaluation du persillé, la période de maturation de la viande, la méthode de congélation (température, durée et emballage), la méthode de cuisson,

la température finale de cuisson et, lorsqu'on a recours à des consommateurs, les différences culturelles dans l'appréciation de la viande de porc.

Puisqu'on rapporte une grande variabilité dans la répartition du gras intramusculaire le long du muscle *longissimus* (Bout et Girard, 1988 ; Wicke et al., 1995), ce qui explique par ailleurs les écarts dans les notes obtenues pour les propriétés sensorielles de la viande de porc (Van Oeckel et Warnants, 2003), le manque d'uniformité des résultats quant aux liens entre le persillé ou gras intramusculaire et la qualité gustative de la viande pourrait être dû aux différences entre les sites d'échantillonnage visés dans chaque étude.

Afin d'élucider cette question, une étude a été conduite par Agriculture et Agroalimentaire Canada, le Centre de développement du porc du Québec et la Fédération des producteurs de porcs du Québec (Faucitano et al., 2004). Dans cette étude, 50 longes des porcs, sélectionnés en fonction de différentes teneurs en gras, ont été évaluées. Les longes ont obtenu une note moyenne de 2,62 (par la méthode NPPC) pour leur persillé, ce qui correspond à un taux de gras visible de faible à modéré sur la surface de la côtelette. La note du persillé était plus élevée dans le milieu de la région lombaire et au milieu de la région thoracique du muscle *longissimus*. Les valeurs les plus faibles ont été observées dans la section postérieure de la région thoracique (T14-T13 ; Figure 2), soit près du site anatomique utilisé au Canada pour la classification de la carcasse de porc (entre la 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> dernière côte ; T11-T12).



**Figure 2** - Répartition du persillé dans le muscle *longissimus* de la 5<sup>ème</sup> vertèbre thoracique à la 4<sup>ème</sup> vertèbre lombaire (Faucitano et al., 2004)

Les meilleures coefficients de détermination ( $R^2$ ) entre la note de persillé et la teneur moyenne en gras intramusculaire du muscle *longissimus* ont été observées dans la zone de transition entre la section postérieure de la région thoracique (sites anatomiques T9 :  $R^2 = 0,82$ , T10 :  $R^2 = 0,81$  et T12 :  $R^2 = 0,80$ ), soit près du site officiel de classification de la carcasse de porc au Canada. Par conséquent, le site de classification de la carcasse peut être recommandé comme celui convenant le mieux à l'évaluation du persillé du muscle *longissimus* chez le porc.

Comme il a été établi dans des études sur le bœuf, les écarts dans la qualité gustative de la viande peuvent également être attribuables à la distribution du gras dans la viande plutôt qu'à la teneur en gras intramusculaire (Albrecht et al., 1996). Chez le porc, Faucitano et al. (2005) ont démontré que les indicateurs de la taille et de la répartition du persillé par l'analyse d'images numériques sont corrélés de façon importante et positive à la valeur de tendreté de la viande mesurée par la force de cisaillement (Tableau 3). Globalement, cela signifie que plus les taches de persillé sont fines et nombreuses, plus la tendreté de la viande de porc est potentiellement élevée.

## CONCLUSIONS

Le persillé est généralement associé à la "palatabilité" et à la tendreté de la viande, mais aujourd'hui les consommateurs accordent plus d'importance aux avantages pour la

santé découlant de la réduction du gras qu'à l'assurance d'une meilleure qualité gustative. Pour faire face à cette demande de marché, il y a deux stratégies possibles : d'une part, l'industrie porcine devrait être en mesure de produire de la viande de porc ayant peu ou pas de gras visible afin de répondre aux attentes des consommateurs soucieux de leur santé, tout en conservant suffisamment de gras intramusculaire pour satisfaire à leurs exigences gustatives. D'autre part, les consommateurs doivent être sensibilisés aux effets bénéfiques du gras sur la qualité gustative de la viande et aux risques minimes qu'il représente pour la santé. En effet, bien que la teneur en gras intramusculaire s'accroisse avec le persillé, les conséquences sur son apport calorique sont plutôt mineures. Par exemple, Jones et al. (1992) signalent une légère différence dans l'apport calorique (63 vs 69 calories) entre une côtelette ayant une cote faible de persillé et un autre dont la cote est moyenne.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Albrecht E., Wegner J., Ender K., 1996. A new technique for objective evaluation of marbling in beef. *Fleischwirt.*, 76, 1145-1148.
- Ashgar A., Pearson A.M., 1980. Influence of ante- and post-mortem treatments upon muscle composition and meat quality. *Adv. Food Res.*, 26, 54-213.
- Bassett O., Bucquet B., Abouelkaram S., Delachartre P., Culioli J., 2000. Application of texture image analysis for the classification of bovine meat. *Food Chem.*, 69, 437-445.
- Bejerholm C., Barton-Gade P., 1986. Effect of intramuscular fat level on eating quality of pig meat. *Proc. Europ. Meet. Meat Res. Workers*, 32, 389-391.
- Blumer T.N., 1963. Relationship of marbling to the palatability of beef. *J. Anim. Sci.*, 22, 771-778.
- Bout J., Girard J.P., 1988. Lipides et qualités des tissus adipeux et musculaires de porc. *Journées Rech. Porcine*, 20, 271-278.
- Bredhal L., Grunert K.G., Fertin C., 1998. Relating consumer perceptions of pork quality to physical product characteristics. *Food Quality and Preference*, 9, 273-281.
- Brewer M.S., Zhu L.G., McKeith F.K., 2001. Marbling effects on quality characteristics of pork loin chops: consumer purchase intent, visual and sensory characteristics. *Meat Sci.*, 59, 153-163.
- Candek-Potokar M., Zlender B., Bonneau M., 1998. Effects of breed and slaughter weight on longissimus muscle biochemical traits and sensory quality in pigs. *Annales de Zootechnie*, 47, 3-16.
- Channon H.A., Kerr M.G., Walker P.J., 2004. Effect of Duroc content, sex and ageing period on meat and eating quality attributes of pork loin. *Meat Sci.*, 66, 881-888.
- Cilla I., Altarriba J., Guerrero L., Gispert, M., Martínez, L., Moreno, C., Beltrán J.A., Guàrdia M.D., Diestre, A., Arnau, J., Roncalés, P., 2006. Effect of different Duroc line sires on carcass composition, meat quality and dry-cured ham acceptability. *Meat Sci.*, 72, 252-260.
- DeVol D.L., McKeith F.K., Bechtel P.J., Novakofski J., Shanks R.D., 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.
- Dransfield E., Ngapo T.M., Nielson A.N., Bredahl L., Sjöden P.-O., Magnusson M., Campo M.M., Nute G.R., 2005. Consumer choice and suggested price for pork as influenced by its appearance, taste and information concerning country of origin and organic pig production. *Meat Sci.*, 69, 61-70.
- Ellis M., Webb A.J., Avery P.J., Brown I., 1996. The influence of terminal sire genotype, sex, slaughter weight, feeding regimen and slaughter house on growth performance, and carcass and meat quality in pigs and on the organoleptic properties of fresh pork. *J. Anim. Sci.*, 74, 521-530.
- Essén-Gustavsson B., Karlsson A., Lundstrom K., Enfalt A.C., 1994. Intramuscular fat and muscle fibre lipid contents in halothane-gene-free pigs fed high or low protein diets and its relation to meat quality. *Meat Sci.*, 38, 269-277.
- Faucitano L., Rivest J., Daigle J.P., Lévesque J., Gariépy C., 2004. Distribution of intramuscular fat content and marbling within the longissimus muscle of pigs. *Can. J. Anim. Sci.*, 84, 57-61.
- Faucitano L., Huff P., Teuscher F., Gariépy C., Wegner J., 2005. Application of computer image analysis to measure pork marbling characteristics. *Meat Sci.*, 69, 537-543.
- Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebret B., 1999a. Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of *M. longissimus lumborum*. *Meat Sci.*, 53, 59-65.
- Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebret B., 1999b. Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat – 2. Consumer acceptability of *M. longissimus lumborum*. *Meat Sci.*, 53, 67-72.
- Fortin A., Robertson W.M., Tong A.K.W., 2005. The eating quality of Canadian pork and its relationship with intramuscular fat. *Meat Sci.*, 69, 297-305.
- Grunert, K.G., 1997. What's in a steak? A cross-cultural study on the quality perception of beef. *Food Quality and Preference*, 8, 157-174.
- Harper G.S., Pethick D.W., 2004. How might marbling begin? *Austr. J. Exp. Res.*, 44, 635-662.

- 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, 4858-4865.
- Hoving-Bolink A.H., Eikelenboom G., Vonder G., de Vries A.W., 1994. IVO-rapport, B-372, 27 pp.
- Huff-Loneragan E., Baas T.J., Malek M., Dekkers J.C.M., Prusa K., Rothschild M.F., 2002. Correlations among selected pork quality traits. *J. Anim. Sci.*, 80, 617-627.
- Jeremiah, L.E., 1984. A note on the influence of inherent muscle quality on cooking losses and palatability attributes of pork loin chops. *Can. J. Anim. Sci.*, 64, 773-775.
- Jones S.D.M., Robertson W., Talbot S., 1992. Normes d'évaluation du persille pour les carcasses de bœuf et de porc. Publ. no 1879F. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa, Ontario, Canada.
- Kemspter A.J., Dilworth A.W., Evans D.G., Fisher K.D., 1986. The effects of fat thickness and gender on pig meat quality with special reference to the problems associated with overleanness. 1. Butcher and consumer panel results. *Anim. Prod.*, 43, 517-533.
- Lévesque, J., 2003. Demandes des marchés pour la production de viande de porc : référence des marchés québécois. Rapport final, Centre de développement du porc du Québec, St-Foy, Québec, Canada, p. 59.
- Levy S., Hanna M., 1994. Consumer quality audit summary, National Pork Producers Council, Des Moines, Iowa, US.
- McGill L.A., 1981. Consumer's viewpoints about meat tenderness. Beef, pork, turkey meat. *Proc. Ann. Recip. Meat Conf.*, 34, 73-74. Corvallis, Oregon, US.
- NPPC, 1996. Consumer preference study results. Genetic evaluation - Terminal line program results, 177-196. National Pork Producers Council, Des Moines, Iowa, US.
- NPPC, 2000. NPPC Marbling Standards. National Pork Producers Council, Des Moines, Iowa, US.
- Newman P.B., 1984. The use of video image analysis for quantitative measurement of visible fat and lean in meat. 1. Boneless fresh and cured meats. *Meat Sci.*, 10, 87-100.
- Ngapo T.M., Martin J.-F., Dransfield E., 2004. Consumer choices of pork chops: results from three panels in France. *Food Quality and Preference*, 15, 349-359.
- Ngapo T.M., Martin J.-F., Dransfield E., 2005a. International preferences for pork appearance: I. Consumer choices. *Food Quality and Preference* (sous presse).
- Ngapo T.M., Martin J.-F., Dransfield E., 2005b. Les préférences des consommateurs pour la viande de porc. Colloque sur la Production Porcine, 153-160. St-Hyacinthe, Québec, Canada.
- Ramsey C.B., Tribble L.F., Wu C., Lind K.D., 1989. Effects of grains, marbling, and sex on pork tenderness and composition. *J. Anim. Sci.*, 68, 148-154.
- Rhodes D.N., 1970. Meat quality: influence of fatness of pigs on the eating quality of pork. *J. Food Sci. Agric.*, 21, 572-575.
- Upton W., Wolcott M., 2001. The role and power of ultrasound in predicting marbling. Marbling Symposium, Proc. CRC Conference, Coffs Harbour, Nouvelle-Galles du Sud, Australie.
- Van der Wal P.G., Olsman W.J., Garrson G.J., Engel B., 1992. Marbling, intramuscular fat, and meat color of Dutch pork. *Meat Sci.*, 32, 351-355.
- Van Oeckel M.J., Warnants N., 2003. Variation of the sensory quality within the m. Longissimus thoracis et lumborum of PSE and normal pork. *Meat Sci.*, 63, 293-299.
- Verbeke W., De Smet S., Vackeir I., Van Oeckel M., Warnants N., Van Kenhove P., 2005. Role of intrinsic search cues in the formation of consumer preferences and choice for pork chops. *Meat Sci.*, 69, 343-254.
- Wicke M., von Lengerken G., Heylen K., Fiedler I., 1995. Distribution of intramuscular fat content in M. Longissimus of pigs. *Proc. Int. Congr. Meat Sci. Techn.*, 41, 642-643. San Antonio, Texas, US.
- Wood J.D., 1990. Consequences for meat quality of reducing carcass fatness. In: J.D. Wood and M. Enser (Eds.), *Reducing fat in meat animals*, 344-397. Elsevier Applied Science, London, UK.
- Wood J.D., Nute G.R., Richardson R. I., Whittington F.M., Southwood O., Plastow G., Mansbridge R., da Costa N., Chang K.C., 2004.