

Effet de la nature lipidique des régimes sur la composition en acides gras du jambon chez le porc lourd

Luigina PANTALEO (1), J. MOUROT (2), V. BONTEMPO (3), G. SALVATORI (1), Grazia PASTORELLI (3),
A. MOUNIER (2), C. CORINO (3)

(1) Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Scienze Animali, Vegetali e dell'Ambiente - 86100 Campobasso, Italie

(2) INRA, Station de Recherches Porcines, 35590 Saint-Gilles

(3) Facoltà di Medicina Veterinaria, Istituto di Alimentazione Animale - Via Celoria, 10 - 20133 Milan, Italie

Effet de la nature lipidique des régimes sur la composition en acides gras du jambon chez le porc lourd

Les relations entre les lipides alimentaires et ceux déposés dans les tissus adipeux (TA) sont bien connues chez le porc en croissance abattu au stade de 100-110 kg. Les données sont en revanche moins nombreuses pour les porcs abattus plus tardivement, donc plus lourds, et dont les jambons sont destinés à une transformation en produits secs.

Pour cette étude, des porcs élevés dans la région de Parme ont reçu des régimes isolipidiques et isoénergétiques, dont la matière grasse était différente : suif, huile de maïs ou huile de colza. Ils ont été abattus à 160 kg en vue de la transformation en jambon de Parme. Les performances de croissance et les caractéristiques du jambon ont été étudiées (TA de couverture et muscle *semimembranosus*).

Les performances de croissance et la composition corporelle sont identiques. La taille des adipocytes des TA et des muscles n'est pas influencée par les régimes. Cependant une augmentation (NS) de taille adipocytaire est notée chez les porcs recevant l'huile de colza. Elle suit celle de la teneur en lipides totaux des tissus. L'effet de la nature des acides gras alimentaires sur le TA est une nouvelle fois montrée alors qu'il n'existe peu de relation avec ceux déposés dans le muscle. La matière grasse saturée semble la meilleure pour répondre au cahier des charges des producteurs de jambon de Parme. L'utilisation de l'huile de colza peut aussi être envisagée. La dégustation ultérieure de ces jambons permettra de confirmer ou non la validité des recommandations pour obtenir des produits de qualité.

Effect of dietary lipids on fatty acids of ham at the heavy pig

Relations between the dietary lipids and carcass fat depots are well known in growing-finishing pigs slaughtered at 100-110 kg. Data regarding heavy pigs, 160 kg live weight, used for the production of dry cured hams are lacking. For this study, pigs reared in the Parma region, received isolipidic and isocaloric diet supplemented with different fat sources: tallow, corn oil and rapeseed oil. The pigs were slaughtered at 160 kg live weight, for the production of Parma ham. Growth performances and ham characteristics have been studied (subcutaneous adipose tissues and *semimembranosus* muscle).

Different fat sources did not affect growth performances as well as the body composition. The adipocyte sizes of adipose tissues and muscles are not influenced by the diets, with however a no significant increase in pigs receiving the rapeseed oil diet. The increase in size of adipocytes is consistent with the increase of tissues total lipids.

This study strengthens the observation that dietary fats affect significantly fatty acid composition of adipose tissue and that have lower effect on fatty acid composition of muscle. The saturated fat seems to be the best fat source for the production of raw Parma hams. The utilisation of the rapeseed oil can be also considered for this type of production. The sensory analyses of these hams will permit to confirm or not the validity of recommendations to get products of quality.

INTRODUCTION

La composition en acides gras des tissus adipeux d'animaux monogastriques, comme le porc est en relation avec la nature de la matière grasse ingérée. De nombreux travaux ont montré cette relation chez le porc charcutier (FLANZY et al., 1970; HENRY 1977; DESMOULIN et al., 1983; LEBRET et MOUROT, 1998). Il est donc possible d'envisager de compléter la ration des porcs avec des acides gras particuliers, comme les acides gras polyinsaturés, pour des objectifs diététiques dans l'alimentation humaine (MOUROT et al., 1991, KOUBA et al., 1998, WARNANTS et al., 1999). Associés à ces acides gras, des vitamines liposolubles peuvent également se déposer dans les tissus adipeux après supplémentation dans les aliments (KIES et al. 1991; CORINO et al., 1999). La nature lipidique de l'aliment est donc particulièrement importante pour assurer un produit de bonne qualité au consommateur et aussi de haute qualité technologique. La relation alimentation-dépôt lipidique existe dès le plus jeune âge chez le porcelet par l'intermédiaire de la lactation (GERFAULT et al., 1999) ou chez le porc en post-sevrage (FREIRE et al., 1998). Chez les porcs lourds, les données sont peu nombreuses, surtout en France où traditionnellement les animaux sont abattus entre 100 et 110 Kg.

Cette étude, réalisée en collaboration entre un laboratoire italien et un laboratoire de l'INRA, a pour but d'étudier l'effet de facteurs alimentaires sur les caractéristiques tissulaires de jambons venant de porcs lourds destinés à la transformation en jambons de Parme.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Animaux et régimes

Des porcs mâles castrés de race Large White ont reçu entre 25 kg (+ 0.8) et 160 kg (+ 2.8) des régimes contenant des matières grasses différentes: suif, huile de maïs et huile de colza.

Tableau 1 - Constituants des régimes

	25 à 50 kg	50 à 110 kg	110 à 160 kg
Composition, %			
Maïs dégermé	51,5	56,5	60,0
Tourteau de soja 44	24,0	22,0	18,5
Orge	9,0	6,5	6,5
Pulpe de betterave	4,0	3,5	3,5
Son	2,5	2,5	2,5
Mélasse de betterave	3,0	3,5	4,0
Matière grasse	3,0	3,0	2,5
Minéraux et vitamines	3,0	2,5	2,5
Analyse			
Protéines, %	16,3	15,5	14,2
Lysine, %	0,83	0,78	0,69
Énergie nette, kcal/kg	2308	2338	2323

Les constituants des régimes sont indiqués dans le tableau 1. Le suif apporte des acides gras courts saturés et il est particulièrement riche en acides gras (AG) stéarique et oléique. L'huile de maïs apporte essentiellement des acides gras linoléique et oléique et l'huile de colza des acides gras oléique et linoléique, mais aussi linoléique. Ces matières grasses sont caractérisées par une teneur en acides gras (AG) saturés, respectivement pour suif, maïs et colza de 46.3 - 13.7 et 7 %, en AG monoinsaturés de 49.7 - 28.1 et 63.9, en AG insaturés de 2.5 - 57.9 et 28.1 % des AG totaux (tableau 2).

Cinquante quatre animaux élevés, dans la région de Parme, en loge collective de 18, ont reçu une alimentation rationnée à 9% PV^{0,75} jusqu' à un niveau maximum de 3,4 kg/porc/j. Ils ont été pesés tous les mois et les performances de croissance mesurées.

Ils ont été sacrifiés à l'âge moyen de 9 mois. Des mesures de qualité de carcasse ont été effectuées à l'abattoir sur 30 porcs (poids des jambons, pH et couleur à 45 minutes et à 24 heures, parage, perte de ressuyage) et des prélèvements ont été réalisés afin de caractériser les tissus du jambon (tissu adipeux - TA- sous-cutané et muscle *semimembranosus*). Les jambons sont en cours de transformation selon les techniques spécifiques de fabrication du jambon de Parme. Ces jambons feront l'objet de tests sensoriels et d'analyses chimiques.

1.2. Caractérisation des tissus

Des prélèvements de TA sous-cutané et de muscle *semimembranosus* ont été congelés, sous vide, et conservés à -20°C en vue des analyses chimiques.

Les lipides totaux du TA sous-cutané et du muscle ont été extraits à froid selon la méthode de FOLCH et al. (1957) dans un mélange chloroforme - méthanol. Après quantification des lipides, les compositions en acides gras du TA sous-cutané et du muscle sont réalisées par chromatographie en phase gazeuse après une dérivation au trifluorure de Bore selon la technique de MORRISON et al. (1964). La colonne

Tableau 2 - Composition en acides gras des matières grasses utilisées (en % des AG identifiés)

Acides gras	Suif	Maïs	Colza
C12:0	0,30	-	-
C14:0	4,80	Tr,	Tr,
C14:1	0,50	-	-
C15:0	2,10	-	-
C16:0	28,70	11,50	4,90
C16:1	7,60	0,10	0,20
C18:0	9,50	1,70	1,50
C18:1	41,60	27,70	62,40
C18:2	1,70	57,10	19,80
C18:3	0,40	0,80	8,30
C20:0	-	0,30	0,40
C20:1	-	0,20	1,10
C20:2	0,40	-	-
C22:0	-	0,10	0,20
C22:1	-	0,10	0,20
CI (1)	1,05	1,69	1,61

(1) CI: coefficient d'insaturation selon Girard et col, 1988

est une colonne capillaire de 25 m de long, 0.25mm de diamètre intérieur, remplie de phase BDS. Le gaz vecteur est de l'hydrogène, la température du four est isotherme à 180° et les températures d'injecteur et du détecteur sont de 240°. Les acides gras sont exprimés en pourcentage des acides gras identifiés et en quantité totale dans le tissu grâce à l'aide d'un standard interne (C17).

La composition des classes de lipides dans le muscle est déterminée à l'aide d'une chromatographie HPLC couplée à un détecteur à diffusion de lumière (SEDERE) selon les techniques de STOLYWHO et al. (1987) et LESEIGNEUR-MEYNIER et al. (1991). Les classes de lipides sont exprimées en quantité totale dans le muscle.

Pour la mesure de la taille des adipocytes du TA sous-cutané, les prélèvements sont placés à 37°C dans du sérum physiologique au moment du prélèvement avant d'être traités au laboratoire. Après fragmentation, le TA est fixé dans l'acide osmique puis digéré à l'urée selon la technique de HIRSCH et GALLIAN (1968). La taille des adipocytes est déterminée par analyse d'images à l'aide d'un logiciel INRA (J.C FOLMER, Le Magneraud).

Pour les adipocytes du muscle, un prélèvement effectué dans le sens des fibres musculaires est congelé dès l'abattage dans de l'isopentane refroidi dans l'azote liquide. Il est conservé à -80° C. La taille des adipocytes du muscle est déterminée sur coupe histologique après coloration au rouge à huile (HAUSER et al., 1997) et mesurée à l'aide du logiciel précédent.

1.3. Analyses statistiques

Les résultats sont analysés par analyse de variance (SAS, 1989) avec l'origine de la matière grasse comme effet principal. Une comparaison multiple entre moyennes est effectuée en utilisant le test de Student-Newman Keuls.

2. RÉSULTATS

2.1. Performances de croissance et composition corporelle

Les différents régimes expérimentaux n'ont pas entraîné d'effet sur les performances de croissance des animaux (tableau 3). Les consommations alimentaires des porcs ont été identiques en fonction des traitements. Les régimes étant isolipidiques et isoénergétiques, la nature de la matière grasse ne modifie donc pas la croissance des animaux abattus à un stade voisin de 160 kg.

Les caractéristiques de la carcasse ne sont pas différentes entre les traitements (tableau 3). Seules les épaisseurs de gras de couverture au niveau des premières et 10ème côtes apparaissent plus élevées chez les porcs recevant le régime contenant du suif (P<0.05). Ces résultats vont dans le même sens que ceux observés avec les pertes au parage qui sont plus élevées chez ces mêmes animaux. Ces observations sont

Tableau 3 - Effet des régimes sur les performances de croissance des animaux, la composition corporelle, le poids des jambons et les caractéristiques du muscle *semimembranosus*

	Suif	Maïs	Colza	SEM	Effet
Performances de croissance (1)					
Poids initial, kg	25,3	25,2	25,0	0,86	NS
Poids abattage, kg	163,8	162,8	162,7	2,89	NS
GMQ, kg/j	0,667	0,676	0,655	0,021	NS
Consommation, kg/j	2,44	2,40	2,30	-	NS
Indice de consommation	3,65	3,56	3,50	-	NS
Caractéristiques de la carcasse (2)					
Poids carcasse chaude, kg	134,5	133,1	133,0	3,04	NS
Rendement de carcasse, %	81,94	81,77	81,83	0,63	NS
Épaisseur gras première côte, cm	5,79 a	5,44 b	5,15 b	0,158	P<0,03
Épaisseur gras dernière côte, cm	3,65	3,46	3,35	0,104	NS
Épaisseur gras dixième côte, cm	4,00 a	3,66 b	3,55 b	0,112	P<0,04
Caractéristiques du jambon (2)					
Poids des jambons à l'abattage, kg	17,69	17,52	17,54	0,299	NS
Pourcentage jambon/carcasse	27,4	27,5	27,1	0,457	NS
Poids des jambons à 24 heures, kg	17,35	17,30	17,01	0,289	NS
Perte ressuage, %	1,78	1,90	1,79	0,108	NS
Poids du jambon paré, kg	13,37	13,46	13,72	0,229	NS
Perte au parage, %	23,04 a	22,36 a	19,11 b	0,901	P<0,04
Mesures sur muscle <i>semimembranosus</i> (2)					
pH 45 minutes	6,59	6,51	6,61	0,085	NS
PH 24 heures	5,82	5,80	5,84	0,0475	NS
L*	37,7	40,8	40,0	1,481	NS
a*	12,01	12,38	10,75	0,829	NS
b*	7,45	8,21	7,30	0,588	NS

(1) 18 porcs par traitement

(2) 10 porcs par traitement

les valeurs en ligne affectées d'une lettre identique ne sont pas différentes au seuil de 5%

difficilement explicables. Elles apparaissent en partie en contradiction avec d'autres travaux montrant une stimulation de la synthèse des lipides et des dépôts avec des régimes insaturés (ALLEE et al., 1971 MOUROT et al., 1994; FREIRE et al., 1998). Toutefois ces résultats ont été observés chez des animaux jeunes ou au stade de 100kg. Il est possible que chez des porcs lourds et plus âgés, d'autres mécanismes, en particulier ceux de la lipolyse, viennent modifier la mobilisation et les dépôts lipidiques en relation avec la saturation des acides gras.

Le poids des jambons entiers est identique entre les lots (tableau 3). Il en est de même pour les jambons parés. En revanche les pertes au parage sont plus élevées chez les animaux recevant le régime contenant du suif ($P < 0,05$). Les variations des pertes au ressuage ne sont pas significativement différentes.

Les valeurs de pH 45 minutes et pH 24 heures et de couleur de la viande ne sont pas affectées par les régimes (tableau 3).

2.2. Lipides totaux et adipocytes

La teneur en lipides totaux est équivalente pour les tissus adipeux de couverture du jambon (tableau 4). Elle apparaît un peu plus élevée chez les porcs recevant le régime contenant de l'huile de colza, mais les différences ne sont pas significatives. Le diamètre des adipocytes de ces mêmes tissus adipeux est équivalent entre les lots et il est voisin de 70 μm (tableau 4).

Tableau 4 - Teneur en lipides totaux et diamètre des adipocytes de la bardière et du muscle *Semimembranosus* en fonction de la nature des matières grasses des régimes.

	Suif	Maïs	Colza	SEM
Lipides totaux (%)				
Bardière	72,87	72,73	71,37	5,67
<i>Semimembranosus</i>	2,71	2,90	3,13	1,38
Diamètre des adipocytes (μm)				
Bardière	66,5	65,8	67,6	8,6
<i>Semimembranosus</i>				
Totalité	50,3	52,5	54,5	3,8
Groupés	53,2	54,9	57,3	4,2
Isolés	26,2	30,3	28,6	4,0

10 porcs par traitement.

Aucun effet statistique des traitements n'est mis en évidence sur ces paramètres

La teneur en lipides totaux de ces porcs est plus élevée que celle des porcs de 100 kg contemporains à cette étude. Il en est de même pour le diamètre des adipocytes qui ont des valeurs voisines de 60 μm à 100 kg dans le TA sous-cutané dorsal (GERFAULT et al, 2000). L'écart apparaissant avec cette étude (environ 10 μm) est certainement minimisé car la taille des adipocytes des TA de couverture diminue de la tête vers l'arrière de l'animal (MOUROT et al., 1999). Il existe donc une accumulation des lipides avec l'âge de l'animal. Les régimes alimentaires n'ont pas modifié les teneurs en lipides totaux du muscle *semimembranosus*. Toutefois, le régime à base de colza induit une augmentation de cette teneur (effet NS). Cette variation pourrait en partie expliquer la couleur plus élevée chez les porcs recevant les régimes apportant de l'huile de colza.

Le tissu adipeux intramusculaire est composé d'adipocytes retrouvés le long des faisceaux de fibres constituant un véritable tissu organisé et d'adipocytes isolés à l'intérieur des faisceaux de fibre. Le diamètre moyen des adipocytes des muscles est inférieur à celui des tissus adipeux visible. Le diamètre des adipocytes groupés est supérieur à celui des adipocytes isolés (MOUROT et al., 1999). Le diamètre moyen adipocytaire apparaît plus élevé chez les porcs recevant le régime à base de colza, mais là encore les différences ne sont pas significatives. Cet accroissement de la taille des adipocytes intramusculaires est concomitante à l'augmentation des lipides déposés.

2.3. Composition en acides gras du TA de couverture

L'expression en pourcentage des acides gras du TA sous-cutané montre un effet des traitements pour la plupart des acides gras déposés (tableau 5). Les variations de composition suivent celles des acides gras alimentaires, ce qui se traduit par une forte teneur en acides gras insaturés déposés pour les régimes apportant de l'huile de maïs et de colza.

Ainsi, comme pour les animaux jeunes ou au stade de 100 kg (FREIRE et al., 1998, LEBRET et MOUROT, 1998), l'effet de l'alimentation lipidique chez les animaux âgés se retrouve sur la composition en acides gras des tissus adipeux. Par rapport aux normes préconisées par WOOD et ENSER (1982), le pourcentage d'acide linoléique déposé avec les régimes apportant des matières grasses insaturées apparaît trop élevé. Il en est de même par rapport au règlement de production du jambon de Parme qui limite le pourcentage d'acide linoléique au maximum à 15% des acides gras totaux. Ainsi, le régime apportant de l'huile de colza entraîne donc une composition en acides gras des tissus adipeux à la limite de l'acceptabilité, alors que le régime à base d'huile de maïs serait à écarter. Il pourra donc exister des problèmes de conservation pour les jambons transformés. La dégustation de ces jambons par un jury de spécialiste permettra d'établir si les normes prédictives ont effectivement des conséquences sur les qualités organoleptiques des jambons de Parme.

L'expression des acides gras rapportée en quantité permet de connaître ce qui est réellement présent dans les tissus. Par conséquent, elle est une bonne indication de la teneur qui peut-être ingérée en alimentation humaine. Ce mode d'expression est donc particulièrement important dans le cas des muscles.

La composition en acides gras déposés dans le muscle *semimembranosus* montre peu de relation avec la nature des acides gras alimentaires (tableau 6). Cet effet n'est marqué que pour l'acide linoléique.

Ainsi, l'effet de la matière grasse sur la composition en acides gras du muscle n'est pas retrouvée d'une manière aussi marquée que pour le TA de couverture, ce qui confirme les observations de GIRARD et al. (1988). Pour obtenir un effet, il est nécessaire d'introduire une matière grasse très riche en un acide gras majoritaire, voire un acide gras pur (MOUROT et al., 1994). L'expression des résultats sous forme de quantité d'acides gras présents dans le muscle

Tableau 5 - Composition en acides gras du TA de couverture du jambon en fonction de la nature des matières grasses des régimes

	Suif	Maïs	Colza	SEM	Effets
C14:0	1,7 a	1,4 b	1,4 b	0,1	P<0,001
C16:0	24,2 a	23,3 a	22,8 a	1,2	P<0,06
C16:1	2,2 a	1,7 b	1,8 b	0,3	P<0,002
C18:0	11,9	12,0	11,3	1,2	NS
C18:1	44,5 a	39,5 b	43,8 a	2,2	P<0,001
C18:2	12,6 a	19,5 b	14,8 a	2,1	P<0,001
C18:3	0,8 a	0,8 a	1,9 b	0,1	P<0,01
C20:0	0,2	0,3	0,3	0,1	NS
C20:1	1,3 a	1,0 b	1,1 ab	0,1	P<0,01
C20:4	0,6	0,4	0,9	0,8	NS
CI. (1)	1,25 a	1,36 b	1,33 b	0,05	P<0,001
Saturés	38,0 a	37,0 a	35,8 a	1,9	P<0,06
Monoinsaturés	48,0 a	42,2 b	46,6 a	2,5	P<0,001
Polyinsaturés	14,0 a	20,7 b	17,6 c	2,3	P<0,001

(1) Coefficient d'insaturation selon Girard et al., 1988

Expression en pourcentage des acides gras identifiés

Les valeurs en ligne affectées d'une lettre identique ne sont pas différentes au seuil de 5%

Tableau 6 - Quantités d'acides gras retrouvés dans le muscle Semimbranosus en fonction de la nature des matières grasses des régimes

	Suif	Maïs	Colza	SEM	Effets
C14:0	29	32	35	16	NS
C16:0	502	547	601	314	NS
C16:1	56	65	68	34	NS
C18:0	249	264	283	154	NS
C18:1	916	939	1043	552	NS
C18:2	213	302	282	135	NS
C18:3	10 a	10 a	24 b	10	P<0,006
C20:0	6	4	7	4	NS
C20:1	18	19	26	13	NS
C20:2	9	14	17	9	NS
C20:3	5	5	5	3	NS
C20:4	30	36	38	12	NS
CI. (1)	1,27 a	1,33 a	1,29 a	0,05	P<0,07
Saturés	786	847	926	485	NS
Monoinsaturés	991	1022	1137	595	NS
Polyinsaturés	266	366	366	159	NS

(1) Coefficient d'insaturation selon Girard et al., 1988

Expression en pourcentage des acides gras identifiés

Les valeurs en ligne affectées d'une lettre identique ne sont pas différentes au seuil de 5%

minimise davantage le peu d'effets des traitements observés par une expression en pourcentage (résultats non rapportés). Aucun effet significatif des régimes n'est observé sur les teneurs en différentes classes de lipides dans le muscle *semimbranosus* (tableau 7). Cependant, toutes les valeurs moyennes ont présenté des variations individuelles importantes qui peuvent masquer des effets.

La teneur en lipides neutres (ou lipides de réserve) augmente en relation avec la taille des adipocytes ce qui traduit certainement une accumulation de ces lipides dans le muscle. Les variations de teneur en lipides polaires (phospholipides) sont moins importantes que celle des lipides de réserves ce qui

entraîne une élévation du rapport lipides neutres sur lipides polaires chez les animaux recevant une matière grasse végétale.

Les teneurs en cholestérol de la viande ne varient pas avec les régimes. L'introduction d'une matière grasse animale comme le suif n'a donc pas de conséquence sur le dépôt de cholestérol dans les tissus, ce qui confirme les observations de JULIUS et al. (1982) et RICHARD et al., (1983) et s'oppose en partie aux résultats de KOUBA et al. (1998) montrant une augmentation du cholestérol dans le muscle avec l'introduction d'huile de tournesol. L'âge des animaux ou la différence de la matière grasse (et en particulier de leur fraction

insaponifiable) pourraient être des explications de ces effets contradictoires..

Tableau 7 - Quantités des différentes classes de lipides retrouvés dans le muscle *Semimbranosus* en fonction de la nature des matières grasses des régimes.

	Suif	Maïs	Colza	SEM
Triglycérides	2096	2482	2539	888
Diglycérides	1,2	1,5	1,3	0,6
Cholestérol	37	35	44	11
Monoglycérides	10,8	3,7	5,0	7,9
Cardiolipide	11,1	8,5	6,6	4,2
Acides gras libres	15,9	8,5	15,2	6,1
Phosphatidyléthanolamine	115	84	66	38
Phosphatidylinositol	36	43	47	17
Phosphatidylsérine	30	16	20	16
Phosphatidylcholine	335	287	328	103
Sphingomyéline	3,7	4,6	3,8	1,7
Lipides neutres	2161	2530	2605	890
Lipides polaires	546	452	487	123
Neutres /polaires	4,61	5,97	5,72	2,14

Expression en mg d'acides gras par 100 g de muscle
8 porcs par lot

CONCLUSION

L'abattage des animaux destinés à la transformation en jambon de Parme à un stade plus lourd et plus âgé que les porcs charcutiers français se traduit par une augmentation de la teneur en lipides dans les tissus adipeux et dans le muscle par rapport à des porcs de 100 kg.

Le choix de la matière grasse alimentaire apparaît une nouvelle fois déterminant pour obtenir des produits présentant une bonne aptitude à la transformation. L'utilisation de l'huile de maïs semble à écarter alors que celle de colza peut

être tolérée. Pour respecter les normes établies par les transformateurs, l'utilisation des graisses saturées restent donc recommandées. Les résultats des tests de dégustation à venir permettront d'établir un parallèle entre les normes prédictives et les goûts des consommateurs. En fonction des résultats, les normes seront peut-être à modifier. Il faudrait envisager aussi d'établir de nouvelles normes en tenant compte de la quantité effectivement présente des divers acides gras et non plus simplement d'un simple pourcentage relatif. Ce changement du mode d'expression permettrait de répondre aux demandes des nutritionnistes qui, ne l'oublions pas, ont un pouvoir certain pour recommander ou non la consommation de la viande de porcs.

Ce travail montre aussi une nouvelle fois l'absence (ou le peu) de relation entre les acides gras alimentaires et ceux déposés dans le muscle. Ceci amène à se poser la question de l'utilité de l'introduction dans l'alimentation du porc de matières grasses "caricaturales" ou supplémentées en certains acides gras réputés bénéfiques pour la santé chez l'homme. Ces acides gras se retrouvent essentiellement dans le tissu adipeux et peu dans le muscle, or la consommation du muscle est davantage recommandée que celle du gras visible. L'intention, louable au départ, n'est donc pas forcément suivie d'effet pour la consommation en viande fraîche, d'autant que la cuisson modifie certainement la composition en acides gras en raison de leurs fragilités surtout pour les courts et les très insaturés.

Tous ces paramètres, souvent écartés, sont à prendre en compte pour valoriser les qualités organoleptiques et nutritionnelles des viandes de porcs.

REMERCIEMENT

Cette étude a bénéficié d'un financement du Ministère de l'Université et de la Recherche Scientifique et Technologique Italienne (MURST - 40%).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLEE G.L., BAKER D.H., LEVEILLE G.A., 1971. J. Anim. Sci., 33, 1248-1254.
- CORINO C., ORIANI G., PANTALEO L., PASTORELLI G., SALVATORI G., 1999. J. Anim. Sci., 77, 1755-1761.
- DESMOULIN B., GIRARD J.P., BONNEAU M., FROUIN A., 1983. Journées Rech. Porcine en France, 15, 177-192.
- FLANZY J., FRANÇOIS A.C., RÉRAT A., 1970. Ann. Bioch. Biophys., 10, 603-620.
- FOLCH J., LEE M., SLOANE STANLEY G.H., 1957. J. Biol. Chem., 226, 497-509.
- FREIRE J.P., MOUROT J., CUNHA L.F., ALMEIDA J.A.A., AUMAÎTRE A., 1998. Ann. Nutr. Metab., 42, 90-95.
- GERFAULT V., MOUROT J., ÉTIENNE M., MOUNIER A., 1999. Journées Rech. Porcine en France, 31, 191-197.
- GERFAULT V., ROMÃO M., MOUROT J., ÉTIENNE M., MOUNIER A., 2000. Journées Rech. Porcines en France, 32, 291-296.
- GIRARD J.P., BOUT J., SALORT D., 1988. Journées Rech. Porcine en France, 20, 255-278.
- HAUSER N., MOUROT J., DE CLERCQ L., GENART C., REMACLE C. 1997. Reprod. Nutr. Dev. 37, 617-626.
- HENRY Y., 1977. Ann. Biol. Bioch. Biophys., 17, 923-952.
- HIRSCH J., GALLIAN E., 1968. J. Lipid Res., 9, 110-119.
- JULIUS A.D., WIGGERS K.D., RICHARD M.J., 1982. J. Nutr. 112, 2240-2249.
- KIES A., GIRARD J.P., HUTTER N. et al, 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 349-356.
- KOUBA M., MOUROT J., BONNEAU M., MOUNIER A., 1998. Journées Rech. Porcine en France, 30, 297-301.
- LEBRET B., MOUROT J., 1998. Prod. Anim., 11, 131-143.
- LESEIGNEUR-MEYNIER, A., GANDEMER, G., 1991. Meat Science 29, 229-241.
- MORRISON W.R., SMITH L.M., 1964. J. Lipid Res., 5, 600-608.
- MOUROT J., CHAUVEL J., LE DENMAT M., MOUNIER A., PEINIAU P., 1991. Journées Rech. Porcine en France, 23, 357-364.

- MOUROT J, PEINIAU P, MOUNIER A. 1994. *Reprod. Nutr. Dev.*, 34, 213-220.
- MOUROT J., KOUBA M., SALVATORI G., 1999. *Prod Anim.* 12, 311-318.
- RICHARD M.J., JULIUS A.D., WIGGERS K.D., 1983. *Nutr. Rep. Int.* 2, 175-183.
- SAS. 1990. *SAS/STAT User's guide (Release 6.07)*. SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- STOLYWHO A., MARTIN M., GUICHON G., 1987. *J. Liquid Chromato.*, 10, 1237-1253.
- WARNANTS N., VAN OECKEL M., BOUCQUÉ C.V., 1999. *Journées Rech. Porcine en France*, 31, 283-286.
- WOOD J.D., ENSER M., 1982. *Anim. Prod.*, 35, 65-74.