

EFFET DU MODE D'ENGRASSEMENT (PLEIN AIR *VERSUS* BATIMENT) SUR LA COMPOSITION EN ACIDES GRAS DES LIPIDES INTRAMUSCULAIRES DE LA VIANDE DE PORCS. INFLUENCE DE LA METHODE D'ANALYSE.

WAVREILLE J.⁽¹⁾, DEHARENG F.⁽²⁾, SINDIC M.^(3a), LOGNAY G.^(3b), BARTIAUX-THILL N.⁽¹⁾

- (1) Centre de Recherches agronomiques de Gembloux, Département Productions et Nutrition animales. Rue de Liroux,8 à B-5030 Gembloux.
- (2) Université catholique de Louvain, Faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale, Unité de génétique. Place Croix du Sud, 2 (bte 14) à B-1348 Louvain-la-Neuve.
- (3) Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés,2 à B-5030 Gembloux.
(3a) Unité de Technologie des Industries agro-alimentaires. (3b) Unité de Chimie générale et organique.

Introduction

Dans une étude sur le porc en plein air (Wavreille et al. 2002), aucun effet significatif du mode d'engraissement en plein air *versus* porcherie n'a été mis en évidence sur la proportion en acides gras polyinsaturés du *Longissimus dorsi*. Ces résultats ne rejoignent pas ceux de Nilzén et al. (2001) et Högberg et al. (2001) qui concluaient que la proportion en acides gras polyinsaturés significativement plus élevée dans le muscle *Biceps femoris* des porcs engraisés en plein air comparativement à des porcs engraisés en porcherie classique est attribuée à l'herbe que les porcs ingèrent quotidiennement. De même, Lebret et al. (2002) ont montré que le pâturage des truies en plein air conduit à une forte augmentation des teneurs en acides gras n-3, en particulier le C18:3 (n-3), dans le muscle *Longissimus*, conduisant à une réduction importante du rapport n-6/n-3 (-40%, p=0.06).

Justifier une qualité nutritionnelle supérieure, en garantissant un apport proportionnellement plus important en acides gras jugés bons pour la santé, constitue une forme de différenciation, en terme de qualité, qui permettrait d'exploiter une segmentation du marché de la viande. La production de porcs en plein air connaît un certain développement en Wallonie. Nos résultats quelque peu contradictoires nous ont conduit à réaliser une seconde analyse de la composition en acides gras des lipides intramusculaires, sur base d'une méthode d'analyse physico-chimique plus fine.

Matériel et Méthode

Quarante huit porcs de 2 types génétiques, ¼ Landrace français - ¼ Duroc - ½ Piétrain (¼DU) et ¼ Landrace français - ¼ Large White français - ½ Piétrain (¼LW), sont engraisés, de juillet à octobre, en lots de sexes séparés, mâles castrés et femelles, selon 2 modes d'engraissement, plein air (parcours herbeux de 150 m² par porc, en libre accès permanent) et porcherie classique (litière paillée évacuée quotidiennement). Les porcs sont nourris *ad libitum* avec le même aliment. Ils sont abattus à un poids vif plein similaire de 111 kg.

Un échantillon de *Longissimus dorsi* (une tranche de 4 cm d'épaisseur) est prélevé le surlendemain pour être découpé en cubes d'un cm de côté qui, congelés quelques minutes à l'azote liquide, sont placés dans un broyeur IKA M20 jusqu'à l'obtention d'une poudre de viande conservée en flacons à - 80°C. La détermination ultérieure de la composition en acides gras intramusculaires est réalisée selon deux méthodes. Dans un premier temps, selon une analyse en trois étapes (méthode A) :

- extraction des lipides du muscle selon la technique inspirée de celle décrite par Folch et al. (1957),
- préparation des esters méthyliques d'acides gras (EMAG), méthode au Méthanol-BF₃,
- séparation des EMAG par un système de chromatographie en phase gazeuse (colonne FFAP-58CB Chrompack 30 m × 0.25 mm. df = 0.2 µm, gaz vecteur hélium à 1.3 ml/minute, programme de température : 50 à 150°C à 30°C/minute et 150 à 230°C à 5°C/minute, détecteur FID à 250°C, injecteur «Cool-on-column», appareil Hewlett Packard HP 6890) couplé à un spectromètre de masse (GC MS, Chromatographe Hewlett Packard 5890 Séries II couplé à un spectromètre de masse HP 5989 travaillant en mode Impact Electronique 70 eV; gamme de masse : 35 à 600 amu, température de la source 200°C., injecteur «Split – Splitless», mode «Splitless» à 250°C). L'identification des acides gras se base sur l'analyse des temps de rétention et sur la comparaison des spectres obtenus par rapport à ceux d'une bibliothèque spectrale informatisée (Wiley 275.L).

Dans un second temps, selon une analyse en quatre étapes :

- extraction des lipides du muscle selon la technique inspirée de celle décrite par Folch et al. (1957),
- saponification : solution fraîche de KOH à 10 % dans du Norvanol (90%(V/V) éthanol ; 2,9%(V/V) ; 9% (m/V) H₂O,
- méthylation à l'HCl 3 % dans du méthanol à ébullition,
- analyse des acides gras par un système de chromatographie en phase gazeuse (THERMO QUEST modèle TRACE GC 2000 SERIE, injecteur de type «Cool-on-column», détecteur à ionisation de flamme FID, colonne capillaire de 100 m x 0.25 mm de type Chrompack CP Sil 88 avec film intérieur de 0,02 µm, gaz porteur hydrogène à un débit constant de 1,1 ml/minute, détecteur hydrogène 35 ml/minute et air 350 ml/minute, température : 250 °C., programme du four avec chauffage jusque 175 °C à un taux de 13 °C/minute, premier palier pendant 27 minutes, chauffage jusque 215 °C à un taux de 4 °C/minute, second palier pendant 30 minutes) et identification sur base de l'analyse des temps de rétention (par comparaison avec ceux obtenus pour des acides gras étalons de solutions standards préalablement déterminés).

L'effet du mode d'engraissement, du type génétique et du sexe est étudié, pour chacune des deux méthodes à l'aide du logiciel Minitab, par analyse de la variance à trois critères de classification, modèle croisé à trois facteurs fixes (mode d'engraissement, type génétique, sexe) comportant chacun deux niveaux.

La composition en acides gras intramusculaires du *Longissimus dorsi*, en pour cent des constituants élués, pour la méthode A, ou en pour cent des acides gras déterminés totaux, pour la méthode B, est présentée dans le tableau 1, ci-après, pour chacune des deux méthodes d'analyse, en fonction du mode de conduite : plein air *versus* porcherie.

Tableau 1: Composition en acides gras intramusculaires (*Longissimus dorsi*)

	Méthode A			Méthode B		
	Mode de conduite		Effets	Mode de conduite		Effets
	Plein air (n=24)	Porcherie (n=24)		Plein air (n=24)	Porcherie (n=24)	
C14:0 - Myristique	1,12 ± 0,27	1,07 ± 0,34	S**, CxG*	2,28 ± 1,07	2,34 ± 1,03	
C14:1 - Myristoléique	/	/	/	0,87 ± 0,18	0,74 ± 0,23	C*,G**
C16:0 - Palmitique	23,89 ± 0,93	23,95 ± 1,15	G*	25,32 ± 1,55	25,73 ± 1,39	G**,S*
C16:1(n-7) - Palmitoléique	4,03 ± 0,47	3,59 ± 0,84	C*, S*	4,18 ± 0,37	3,95 ± 0,45	
C18:0 - Stéarique	11,00 ± 0,72	11,62 ± 1,01	C*, S*	11,07 ± 0,82	11,82 ± 0,70	C**,CxG*
C18:1(n-9) - Oléique	36,10 ± 2,81	36,77 ± 2,64		34,26 ± 3,38	35,50 ± 2,83	
C18:1(n-7) - Vaccénique	5,85 ± 0,49	5,45 ± 1,21		5,46 ± 0,90	5,20 ± 1,15	S*
C18:2(n-6) - Linoléique	12,46 ± 2,07	12,00 ± 2,59	S*	11,51 ± 2,07	10,23 ± 2,37	C*,S**
C18:2conj. - Linoléiques conjugués	/	/	/	0,53 ± 0,09	0,57 ± 0,11	
C18:3(n-6) - γ -linoléique	/	/	/	0,07 ± 0,03	0,06 ± 0,04	
C18:3(n-3) - α -linoléique	0,08 ± 0,21	0,11 ± 0,23		0,64 ± 0,13	0,57 ± 0,10	C**,S***,GxS***
C20:0 - Arachidique	0,11 ± 0,31	0,24 ± 0,32		0,13 ± 0,03	0,11 ± 0,04	C*,G*,S*
C20:1 - Eicosénoïque	/	/	/	0,22 ± 0,04	0,21 ± 0,04	G**
C20:2(n-6) - Eicosadiénoïque	/	/	/	0,33 ± 0,06	0,29 ± 0,09	S*
C20:4(n-6) - Arachidonique	2,01 ± 0,53	1,91 ± 0,73	S*, CxS**	2,80 ± 0,64	2,39 ± 0,88	S**
C20:5(n-3) - Timnodonique	/	/	/	0,33 ± 0,11	0,28 ± 0,12	S**
AGS	36,11 ± 1,45	36,88 ± 1,92	G**	38,80 ± 2,64	40,00 ± 2,34	G*,S*
AGMI	45,98 ± 2,99	45,82 ± 2,87	S*	44,99 ± 3,08	45,61 ± 2,62	
AGPI	14,55 ± 2,51	14,01 ± 3,04	S*	16,21 ± 2,81	14,39 ± 3,42	C*,S**
P/S	0,40 ± 0,08	0,38 ± 0,10	S*	0,42 ± 0,09	0,36 ± 0,10	C*,S**

C = mode de conduite, G = type génétique, S = sexe, P/S = rapport polyinsaturés sur saturés, * = P<0,05, ** = P<0,01, *** = P<0,001.

Pour la méthode A, deux constituants élus à des temps de rétention intermédiaires à l'acide myristique et à l'acide palmitique pour le premier, à l'acide palmitoléique et à l'acide stéarique pour le second sont décelés mais ne peuvent être identifiés par les analyses spectrales. Les profils en acides gras intramusculaires du *Longissimus dorsi* sont relativement similaires quel que soit le mode d'engraissement si ce n'est une proportion en C16:0 significativement inférieure pour les porcs ¼Duroc, en C16:1 significativement supérieure en plein air et en C18:0 significativement inférieure en plein air. Aucun effet du mode de conduite n'est mis en évidence sur la proportion en acides gras polyinsaturés (p=0.510) et C18:3(n-3) (p=0.689) du *Longissimus dorsi* (Wavreille et al., 2002).

La méthode B permet l'identification d'un nombre plus important d'acides gras monoinsaturés : le C14:1 et le C20:1, mais également polyinsaturés : les acides linoléiques conjugués, le C18:3(n-6), le C20:2(n-6) et le C20:5(n-3). La proportion de C18:3(n-3) apparaît significativement supérieure pour les porcs engraisés en plein air (p=0.009). De même, un effet significatif du mode de conduite est mis en évidence sur la proportion d'acides gras polyinsaturés. Celle-ci est significativement supérieure (p=0.039) en conduite plein air, ce qui rejoint les résultats de Nilzén et al. (2001) et Högberg et al. (2001). Le rapport P/S est significativement plus favorable (p=0.023) pour les porcs engraisés en plein air.

La proportion d'acides gras de la série n-3 (tableau 2) est significativement supérieure en plein air (p=0.018) à l'image des résultats de Lebret et al. (2002), pour des truies de réforme en conduite plein air, mais ne conduit pas à une réduction du rapport n-6/n-3. En effet, la proportion en acides gras n-6 est également significativement supérieure (p=0.044) en plein air.

Tableau 2: Composition en acides gras intramusculaires n-3 et n-6 (*Longissimus dorsi*) selon la méthode B.

	Mode de conduite		Effets
	Plein air (n=24)	Porcherie (n=24)	
(n-3)	0,97 ± 0,20	0,85 ± 0,19	C*,S***,GxS**
(n-6)	14,71 ± 2,73	12,97 ± 3,34	C*,S**
(n-6)/(n-3)	15,48 ± 2,35	15,34 ± 2,44	G*,GxS*

C = mode de conduite, G = type génétique, S = sexe, P/S = rapport polyinsaturés sur saturés, * = P<0,05, ** = P<0,01, *** = P<0,001.

Conclusions

En utilisant une méthode plus fine d'analyse (méthode B), il est possible de conclure que le mode d'engraissement des porcs en plein air, nourris à volonté en saison estivale, entraîne une augmentation de la proportion en acide gras polyinsaturés, un rapport P/S plus favorable et une augmentation de la proportion en acides gras n-3 des lipides intramusculaires du muscle *Longissimus dorsi*. Si ces résultats rejoignent la littérature actuelle, la prudence s'impose cependant, au vu de l'influence de la méthode d'analyse qui doit trouver justification.

Remerciements

Ces travaux sont réalisés grâce à la participation financière du Ministère de la Région Wallonne, Ministre de l'Agriculture et de la Ruralité.

FOLCH J., LESS M., SLOANNE-STANLEY B.M. (1957). J. Biol. Chem. 226, 497-509.

HÖGGERG A., PICKOVA J., DUTTA P.C., BABOL J., BYLUND A.C. (2001). Meat Science, 58, 223-229.

LEBRET B., GUILLARD A.-S., BERGER F. (2002). Journées de la Recherche Porcine, 34, 31-37.

NILZÉN V., BABOL J., DUTTA P.C., LUNDEHEIM N., ENFÄLT A.-C., LUNDSTRÖM K. (2001). Meat Science, 58, 267-275.

WAVREILLE J., FAES T., SINDIC M., CLAUSTRIAUX J.-J., LOGNAY G., BARTIAUX-THILL N. (2002). Journées de la Recherche Porcine, 34, 23-29.