

# Relations entre le pourcentage de gras intramusculaire, le profil en acides gras et la teneur en collagène du muscle long dorsal chez le porc Duroc, et conséquences pour la sélection sur le gras intramusculaire

Laurence MAIGNEL (1), Jean-Paul DAIGLE (2), Stefanie WYSS (1), Nathalie PLOURDE (2), Claude GARIEPY (3), Brian SULLIVAN (1)

(1) Centre Canadien pour l'amélioration des porcs, Ferme centrale expérimentale, Edifice 54, Ottawa (Ontario) K1A0C6 Canada

(2) Centre de développement du porc du Québec, 2795 boul. Laurier, bureau 340, Québec (Québec) G1V 4M7 Canada

(3) Centre de recherche et de développement sur les aliments, 3600 boulevard Casavant Ouest, Saint-Hyacinthe (Québec) J2S8E3 Canada

## Relationships between intramuscular fat content, fatty acid profile and collagen content in *Longissimus dorsi* muscle in Duroc pigs, and consequences for selection on intramuscular fat.

Canadian swine breeders now have the ability to predict intramuscular fat (IMF) on live pigs using ultrasound technology and can start selecting on this trait to produce terminal lines with high genetic potential for marbled pork. Fatty acid composition and collagen content were determined on a group of 149 Duroc pigs in order to study the relationships between IMF quantity and quality, and the potential effects of muscle composition on live IMF prediction. Higher IMF was associated with higher proportions of saturated and monounsaturated fatty acids in the loin, lower proportions of polyunsaturated fatty acids, and slightly lower collagen content. The accuracy of IMF prediction on live pigs using ultrasound technology was not influenced by collagen content, but may be influenced by fatty acid profile in the muscle. More research is required in order to predict the potential genetic correlative responses on muscle fat composition, when selection for higher IMF is applied in the Canadian Duroc breed.

## INTRODUCTION

La prédiction du pourcentage de gras intramusculaire (GIM) du muscle long dorsal sur les porcs vivants est désormais possible par échographie.

Il est nécessaire de répondre à certaines questions afin de pouvoir anticiper d'éventuels effets néfastes d'une sélection intense sur le GIM.

En particulier, quel serait l'effet de l'augmentation du gras intramusculaire sur sa composition?

## 1. MATERIEL ET METHODES

### 1.1. Animaux

Dans le cadre d'un projet de recherche incluant environ 1000 porcs scannés pour le gras intramusculaire, un sous-échantillon de 149 porcs de race Duroc ont été abattus 3 à 4 jours après avoir été scannés.

Le groupe provenant d'une seule ferme du Québec incluait 81 femelles, 31 castrats et 36 mâles entiers, abattus entre 75 et 126 kg de poids vif.

### 1.2. Mesures réalisées sur la viande

Les 149 porcs ont fait l'objet d'un suivi individuel à l'abattoir, et leur longe droite a été extraite 24h *post mortem*. Les 11<sup>ème</sup> et 12<sup>ème</sup> côtes ont été envoyées au laboratoire du CRDA de Saint-Hyacinthe pour l'analyse chimique du gras intramusculaire par la méthode d'extraction par fluide supercritique (Chandrasekar, 2001), pour l'analyse du taux de collagène du muscle par la méthode décrite par Kolar (1990) et pour le profil en acides gras du muscle (Park & Goins, 1994).

### 1.3. Analyses statistiques

Les données collectées dans le cadre du projet ont été analysées à l'aide des procédures MEANS, CORR et GLM du logiciel SAS (SAS/STAT, 2002-2003).

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Statistiques générales

Le tableau 1 présente les moyennes et écarts types phénotypiques des principaux caractères mesurés sur le muscle long dorsal. Le pourcentage de gras intramusculaire prédit *in vivo* est fourni à titre d'information. Dans cet

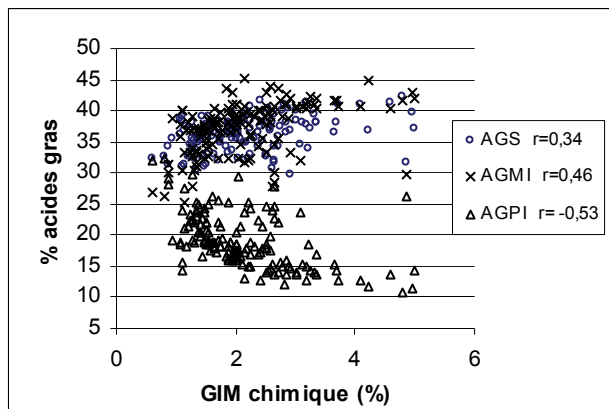
échantillon, les acides gras extraits du muscle long dorsal étaient composés en moyenne de 36,3% d'acides gras saturés, 37,2% d'acides gras monoinsaturés et 19,0% d'acides gras polyinsaturés, les principaux acides gras représentés étant l'acide oléique (C18:1n9c), l'acide palmitique (C16:0) et l'acide linoléique (C18:2n6c). Ces valeurs sont très variables entre animaux et une part importante de cette variation est d'origine génétique.

**Tableau 1 :** Moyennes et écarts types phénotypiques des caractères mesurés

	Moyenne	Ecart type
% GIM prédit in vivo	2,13	0,60
% GIM mesure chimique	2,13	0,87
% C14:0 (acide myristique)	1,19	0,27
% C16:0 (acide palmitique)	22,01	2,10
% C16:1 (acide palmitoléique)	2,32	0,58
% C18:0 (acide stéarique)	13,10	0,98
% C18:1n9c (acide oléique)	34,44	3,55
% C18:2n6c (acide linoléique)	15,74	3,41
% C20:2 (acide cis11,14 eicosadiénoïque)	0,62	0,19
% C20:1n9 (acide 11-eicosénoïque)	0,64	0,18
% C20:4n6 (acide arachidonique)	2,92	1,09
% acides gras saturés	36,3	2,70
% acides gras mono insaturés	37,2	4,00
% acides gras polyinsaturés	19,0	4,50
% collagène	0,393	0,064

## 2.2. Relations entre GIM et profils en acides gras

**Figure 1 :** Distribution conjointe du pourcentage de gras intramusculaire (GIM) et de la proportion d'acides gras saturés (AGS), mono insaturés (AGMI) et polyinsaturés (AGPI)



La figure 1 montre la distribution conjointe du GIM et de la proportion d'acides gras saturés, monoinsaturés et polyinsaturés dans le muscle long dorsal (données préalablement ajustées pour le poids et le sexe). La hausse du taux de gras intramusculaire s'accompagne d'une hausse de la proportion relative d'AGS mais aussi d'AGMI, tandis que la proportion d'AGPI diminue. Des processus physiologiques peuvent expliquer cette évolution, mais plusieurs auteurs évoquent un simple effet de dilution, expliqué par le fait que

lorsque le gras intramusculaire augmente, les lipides supplémentaires résultent de la synthèse endogène et correspondent à des lipides neutres ou triglycérides de réserve (principalement constitués d'acides gras saturés et monoinsaturés, seules formes synthétisées par l'animal) tandis que les acides gras polyinsaturés (exclusivement d'origine exogène = alimentaire) sont des constituants majeurs des phospholipides membranaires, qui eux, sont en quantité relativement stable.

## 2.3. Relations entre GIM et pourcentage de collagène

Dans cette étude, la tendreté n'a pas été mesurée ; cependant le taux de collagène dans le muscle long dorsal est corrélé légèrement négativement avec le GIM ( $r=-0,24$ ,  $p<0,01$ ), ce qui correspond vraisemblablement à un effet de « dilution » du collagène intramusculaire lorsque le GIM s'accroît.

## 2.4. Relation entre la composition du muscle long dorsal et la qualité de la prédiction du GIM

Le collagène contenu dans le muscle pourrait contribuer à créer un « bruit de fond » dans les images ultrasons, c'est pourquoi il était intéressant de vérifier s'il pourrait affecter la précision de la prédiction du GIM par échographie. La corrélation entre GIM prédit et taux de collagène est de  $-0,21$  et l'analyse de deux sous-échantillons avec des valeurs extrêmes pour le taux de collagène n'a montré aucune différence sur la qualité de la prédiction.

En revanche, la précision de la prédiction semble influencée par le profil en acides gras du muscle. Des résultats préliminaires montrent que la corrélation entre GIM chimique et GIM prédit in vivo tend à décroître lorsque le coefficient d'insaturation diminue. Ceci pourrait être lié à une différence de couleur ou de texture des gras insaturés qui conduit à des difficultés d'interprétation dans l'analyse d'image.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La composition en acides gras du muscle affecte ses qualités gustatives mais aussi sa stabilité oxydative et donc son aptitude à la conservation et à la transformation. D'après nos résultats, les animaux Duroc possédant une viande plus persillée et présentant une proportion plus importante d'acides gras saturés et monoinsaturés, aux dépens des acides polyinsaturés. Cette légère baisse du taux d'insaturation du GIM représente une tendance favorable au niveau de la qualité sensorielle et technologique. La prédiction du GIM *in vivo* semble affectée par le profil en acides gras du muscle long dorsal. Ces résultats sont à valider sur un plus grand nombre d'animaux, ce qui permettra également de procéder à l'estimation de paramètres génétiques dont la connaissance est primordiale au moment d'intégrer le gras intramusculaire dans le programme canadien pour l'amélioration génétique des porcs.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Chandrasekar R., 2001. Determination of crude fat in meat by supercritical fluid extraction: Direct method. Journal of AOAC International, 84, 466-471.
- Kolar K., 1990. Colorimetric determination of hydroxyproline as measure of collagen content in meat and meat products: NMKL collaborative study. J. Assoc. Off. Anal. Chem., 73, 54-57.
- Park P.W., Goins R.E., 1994. In Situ Preparation of fatty Acid Methyl Esters for Analysis of Fatty Acid Composition in Foods. J. Food Sci., 59, 1262.
- AS/STAT, 2002-2003. SAS Institute Inc, Version 9.3.1, Cary, NC, USA.