

# Effet de l'apport d'acides gras n-3 et d'antioxydants végétaux dans l'alimentation du porc sur les qualités nutritionnelles et sensorielles du jambon sec

Jacques MOUROT (1,2), Nathalie ROBERT (3), Ludovic RAYNAUD (3), Marisela ARTURO-SCHAAN (4), Laurent ROGER (4)

(1) INRA, UMR1079, SENAH, F-35590 Saint-Gilles

(2) Agrocampus Ouest, UMR 1079 SENAH, F-35000 Rennes

(3) Consortium du Jambon de Bayonne, PYRAGENA, INPAQ, Route de Samadet, F-64410 Arzacq

(4) CCPA, ZA du Bois de Teillay, F-35150 Janzé

Jacques.Mourot@rennes.inra.fr

## Effect of addition of n-3 fatty acids and plant antioxidants in pig diet on the nutritional and sensorial quality of dry-cured hams

The introduction of fat rich in essential fatty acids (FA) n-3 in the diet of pigs can increase the level of these FA in the meat. The FA composition of pork influences the sensorial qualities of dry cured products. Polyunsaturated fatty acids can become peroxidised and produce a rancid taste. The common addition to the feed of vitamin E and plant antioxidants (AOV) reduces the risk of peroxidation in meat. This study reports the results of the nutritional and sensorial analysis carried out on dry cured hams (7 months drying) from pigs that had received in their diet the same quantity of n-3 FA and vitamin E, and supplemented or not with plant antioxidants (groups AOV0 ; AOV2 ; AOV4). The percentage of n-3 FA is increased ( $P<0.05$ ) and the malondialdehyde (MDA) content is decreased ( $P<0.001$ ) in ham slices from pigs fed AOV. From a sensorial point of view, no significant difference was revealed between the groups (except for the marbled appearance – less pronounced for AOV4). All hams were found to be of acceptable sensory quality. Despite a long drying period, the addition of AOV to the pig feed for a short period reduces the fatty acid peroxidation.

## INTRODUCTION

L'apport de graines lin, source d'acides gras (AG) n-3, dans l'aliment du porc permet d'augmenter la teneur de la viande et des produits transformés en ces acides gras (Guillevic *et al.*, 2009). La valeur nutritionnelle des produits est augmentée par la présence des AG n-3 et, très souvent, par une diminution des AG saturés (Mourot, 2010). L'ajout de vitamine E et d'antioxydants végétaux (AOV) dans l'aliment permet de réduire le risque de peroxydation des acides gras polyinsaturés (AGPI) et de conserver les qualités sensorielles des produits secs enrichis en AG n-3 (Mairesse *et al.*, 2011). Les AOV (souvent des polyphénols) permettent de régénérer l'action de la vitamine E (Gladine *et al.*, 2007). L'introduction des AOV sur une période courte (10 jours avant l'abattage) semble suffisamment efficace pour réduire la peroxydation des AG dans la viande fraîche et dans un produit à séchage court comme le saucisson sec (Mourot *et al.*, 2011). On peut se demander ce qu'il en est pour les qualités nutritionnelles et sensorielles de produits comme le jambon sec, obtenu après un séchage de 7 mois. Ce sera l'objectif de cette étude.

## 1. MATERIELS ET METHODES

Vingt-quatre porcs mâles castrés (3 lots de 8) ont reçu à partir de 50 kg de poids vif, pendant 2 mois, un régime identique enrichi en AG n-3 par des graines lin extrudées (Tradi-Lin®). La teneur globale en lipides était de 3,6 %

apportant 7,5 g de C18:3 n-3 (ALA) / kg d'aliment et 80 ppm de vitamine E. Un lot a reçu ce régime sans apport d'AOV (AOV0). Un autre lot a reçu ce régime supplémenté avec des AOV (2g/kg d'aliment: AOV2). Le dernier lot a reçu le régime AOV0 pendant 50 jours puis un régime avec AOV (4g/kg) les 10 derniers jours avant abattage (lot AOV4).

Les jambons ont été transformés par Pyragena, la station expérimentale du Consortium du Jambon de Bayonne (64410 Arzacq) selon leur mode de transformation habituelle. Après un séchage de 7 mois, les jambons ont été tranchés. Sur la tranche entière, le gras et le maigre, les lipides ont été extraits à froid par un mélange méthanol-chloroforme. Le profil en AG a été réalisé par CPG et la mesure du MDA (malondialdéhyde, indicateur de la peroxydation des AG) par HPLC. Les résultats sont testés par analyse globale de variance avec l'effet régime comme facteur principal puis ils sont comparés deux à deux par le test de Bonferroni.

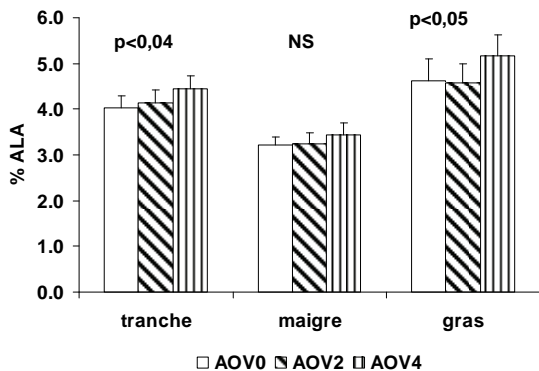
La dégustation des produits s'est déroulée au laboratoire Adour Bio Conseil (64410 Arzacq). Le jury "Salaisons", composé de sujets qualifiés et entraînés, a attribué une note (0 à 6) par descripteur et par produit. Les notes moyennes ont été traitées par analyse de variance pour étudier l'effet lot.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Composition en acides gras

Dans la tranche entière, les teneurs en lipides totaux (LT) ne sont pas différentes (13,4%, 14,4% et 13,1% pour AOV0, AOV2, AOV4).

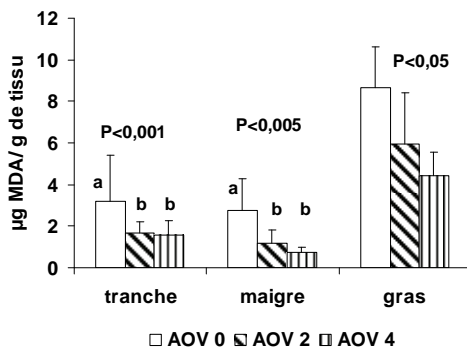
Mais, dans le gras, elles sont significativement différentes entre elles (respectivement 62; 61 et 57%,  $p < 0,001$ ). Pour la partie maigre, la teneur est également différente avec des valeurs de 4,7; 4 et 3,6% ( $p < 0,02$ ).



**Figure 1** – Effets de l’apport de différentes doses d’AOV sur le % d’ALA dans le jambon sec.

Dans la tranche entière, le pourcentage d’AG saturés est identique entre les lots (37% des AG totaux). Celui des AGPI est plus élevé pour AOV4 ( $p < 0,06$ ) avec 20 % vs 18 % pour AOV0 et AOV2. Ces observations sont identiques pour le gras et le maigre de la tranche. Les pourcentages de C18:3 n-3 (ALA) sont significativement plus élevés dans le gras et la tranche entière pour AOV4 alors que cette différence n’est pas significative pour le maigre (figure 1).

## 2.2. Teneur en MDA



**Figure 2** – Teneurs en MDA ( $\mu\text{g/g}$  de tissu) dans le jambon en fonction des traitements.

Pour les trois tissus étudiés, la teneur en MDA est significativement inférieure dans les lots ayant reçu des AOV ( $p < 0,05$ ) (figure 2). Ces résultats confortent l’intérêt de l’incorporation des AOV dans l’alimentation animale conjointement aux AG n-3 (Mourou *et al.*, 2011; Mairesse *et al.*, 2011). L’absence de différence significative entre les lots avec AOV montre que l’efficacité de ces antioxydants est sensiblement identique.

Les quantités et la durée de distribution ayant été différentes entre AOV2 et AOV4, il ne semble donc pas nécessaire d’apporter des AOV durant toute la période d’enrichissement

du régime en AG n-3, mais simplement pendant les derniers jours de la vie de l’animal.

## 2.3. Analyse sensorielle

Pour l’aspect de la tranche, la couleur jaune du gras semble identique entre les différents lots, malgré le taux de MDA plus élevé de ce tissu, qui aurait pu accroître la couleur jaune. Les tranches apparaissent moins persillées dans les jambons du lot AOV4 ( $p < 0,001$ ) avec des notes respectives de 2,1 pour AOV0; 2,6 pour AOV2 et 1,3 pour AOV4. Ce critère pourrait être rapproché de la teneur en lipide du maigre de la tranche, plus faible pour AOV4. La présence de pétéchie est plus élevée dans les tranches issues du lot AOV4 par rapport aux 2 autres lots ( $p < 0,04$ ), mais ceci est sans doute en relation avec les caractéristiques propres de la matière première.

Concernant l’odeur des produits, aucun des descripteurs mesurés ne se distingue significativement entre les tranches. Pour la texture, il semble que l’aspect pâteux soit moins prononcé pour les tranches des lots avec AOV ( $p < 0,06$ ). Ceci est difficilement explicable en relation avec les AOV. Concernant le goût des produits, aucun des descripteurs étudiés n’est significativement différent entre les 3 lots, toutefois le goût salé semble davantage marqué pour les tranches du lot AOV4. Ces jambons ayant un pourcentage en ALA supérieur aux autres jambons, cette observation est à rapprocher de résultats obtenus lors de la fabrication de jambons cuits montrant une meilleure pénétration du sel dans les muscles de porcs ayant davantage d’AG n-3 que les autres (De Broucker *et al.*, 2008). Toutefois, la teneur en sel des tranches n’ayant pas été mesurée dans notre étude, il est difficile de valider cette hypothèse.

## CONCLUSION

Cette étude a montré qu’il n’existait pas, après 7 mois de fabrication, de différence sur les qualités sensorielles des jambons issus des différents traitements. Tous les produits ont semblé acceptables ce qui n’était pas toujours le cas dans d’autres études avec des durées de transformation plus longues. En premier lieu, il est important d’apporter à l’animal une quantité modérée d’AG n-3 et d’augmenter la quantité de vitamine E (au minimum 80 ppm contre 20 à 30 ppm en pratique usuelle). En second lieu, même si les AOV ne semblent pas améliorer les qualités sensorielles de produits secs enrichis en AG n-3, il apparaît que la teneur en MDA est significativement diminuée dans ces produits.

L’intérêt d’apporter des AOV conjointement aux AGPI alimentaires pour réduire les risques de peroxydation est maintenant bien établi. L’effet protecteur mis en évidence sur des produits à séchage court est confirmé sur des produits à séchage plus long (7 mois). La supplémentation de l’aliment en AOV pendant une période courte semble suffisante pour obtenir un effet sur la peroxydation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gladine C., Morand C., Rock E., Bauchart D., Durand D., 2007. Plant extracts rich in polyphenols (PERP) are efficient antioxidants to prevent lipoperoxidation in plasma lipids from animals fed n-3 PUFA supplemented diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 136, 281-296
- Guillevic M., Kouba M., Mourou J. 2009. Effect of a linseed diet on lipid composition, lipid peroxidation and consumers evaluation of fresh meat and French cooked pork meats. *Meat Sci.* 81, 612-618.
- Mairesse G., Benet M., Meteau K., Juin H., Durand D., Mourou J. 2011. Effect of plant antioxidant in n-3 polyunsaturated fatty acids enriched diet on fatty acid composition and sensorial attributes of dry-cured ham. *Inter. J. Food Sci. Technol.*, doi:10.1111/j.1365-2621.2011.02797.x
- Mourou J. 2010 Modification des pratiques d’élevage: conséquences pour la viande de porc. *Cah Nut Diet*, 45,320-326.
- Mourou J., Arturo-Schaan M., Fillaut M., Robin G., Foret R. Effet de la durée d’incorporation d’AOV dans un régime alimentaire riche en acides gras n-3 sur la peroxydation des lipides dans le tissu adipeux et les produits transformés de porc. *JRP*, 2011, 43, 59-60.