

# Effet de l'apport d'acides gras n-3 et d'antioxydants végétaux dans l'aliment sur les qualités sensorielles de la viande de lapin.

K. METEAU<sup>(1)</sup>, H. JUIN<sup>(1)</sup>, J. MOUROT<sup>(2)</sup>, M. ARTURO-SCHAAN<sup>(3)</sup>, K. BEBIN<sup>(3)</sup>,  
C. BRIENS<sup>(3)</sup>, L. GRENET<sup>(4)</sup>, L. LARTIGUE<sup>(5)</sup> ET C. ROUSSEAU<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> INRA - Unité EASM, Le Magneraud, 17700 St Pierre d'Amilly, France

<sup>(2)</sup> INRA – UMR SENAH, 35590 St Gilles, France

<sup>(3)</sup> CCPA, ZA du Bois de Teillay, 35150 Janzé, France

<sup>(4)</sup> Terrena, Nutrition Animale, La Noëlle BP 199, 44155 Ancenis, France

<sup>(5)</sup> Multilap, ZI, 49230 St Crespin sur moine, France

**Résumé** - Des lapins recevant une alimentation riche en acides gras n-3 présentent une susceptibilité accrue à l'oxydation des lipides dans la viande, altérant potentiellement les qualités sensorielles du produit. Dans cette étude, des lapins ont reçu un aliment témoin T (1,92 g/kg C18:3 n-3) ou 2 régimes expérimentaux enrichis en C18:3 n-3 (7,1 g/kg) et en antioxydants végétaux (AOV1 et AOV2). Les compositions en acides gras des morceaux de découpe montrent que les teneurs en C18:3 déposés sont corrélées positivement avec les quantités ingérées. Ces morceaux et le foie ont fait l'objet de dégustation par un jury entraîné (12 personnes). 6 à 8 critères ont été notés. Les régimes expérimentaux ne modifient pas significativement les qualités sensorielles du produit sauf une amélioration de texture du foie sous film AOV2 et une flaveur rance plus prononcée sur AOV1, par rapport à T.

**Abstract - Effect of n-3 fatty acids and plant antioxidants in feed on sensory qualities of rabbit meat.**

Feeding rabbits with a diet rich in n-3 fatty acids rich diet may increase susceptibility of meat lipids to oxidation, potentially affecting product sensory qualities. Rabbits were fed with a control diet C (1.92 g/kg C18:3 n-3) or 2 experimental diets enriched in C18:3 n-3 (7.1 g/kg) and plant antioxidants (PAO1 and PAO2). The fatty acid compositions of retail cuts show that deposited C18:3 are related to ingested quantities. A trained panel of 12 persons tasted these pieces and the liver. 6 to 8 criteria were noted. Experimental feeds do not modify the sensory qualities of the products except PAO2 liver texture improvement and a light rancid flavour of PAO1 compared to T.

## Introduction

La supplémentation en acides gras (AG) insaturés des régimes, en particulier ceux de la famille des n-3, permet d'améliorer la qualité nutritionnelle de la viande de la plupart des espèces animales et du lapin en particulier (Mourot, 2010). Ces AG insaturés peuvent présenter des risques accrus de peroxydation et ainsi altérer les qualités sensorielles de la viande comme ceci a été montré dans d'autres espèces comme le porc (Musella *et al.*, 2009). L'ajout d'antioxydant dans l'aliment comme la vitamine E ou des polyphénols permet de réduire la peroxydation des acides gras de la viande (Gobert *et al.*, 2008). Ceci a été observé plus particulièrement chez le lapin (Mourot *et al.*, 2011). L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet de l'apport conjoint d'acides gras n-3 et d'antioxydants végétaux (AOV) dans l'alimentation du lapin sur la qualité des acides gras déposés dans la viande et la qualité sensorielle de différentes pièces de découpe.

## 1. Matériel méthodes

### 1.1. Animaux et alimentation.

L'essai est réalisé dans un élevage tout plein-tout vide disposant de 3 rangées de 112 cages de 8 lapins de souche Hyplus. 2688 lapins d'un poids moyen de 1074 ± 48 g au sevrage à 35 jours ont été mis en place et abattus à 71 jours au poids moyen de 2447 ± 72 g.

Les animaux sont répartis en 3 lots recevant soit un régime témoin standard (T) supplémenté avec 15 ppm de vitamine E, soit l'un des 2 régimes enrichis à partir de 50 jours en C18:3 n-3 avec des graines de lin, supplémentés avec 50 ppm de vitamine E et en antioxydants végétaux riches en polyphénols (AOV1 et AOV2 apportant respectivement 6 et 80 ppm d'équivalent acide gallique). AOV2 est identique à AOV+ testé par Mourot *et al.* (2011). Le pourcentage en C18:3 n-3 des régimes était respectivement de 7,9 ; 19,4 et 19,3 %. La teneur en acides gras est rapportée dans le tableau 1.

Tableau 1. Teneur en acides gras des régimes (en g par kg d'aliment)

Régimes	T	AOV1	AOV2
Lipides totaux	34,4	48,5	49,7
AGS (1)	4,99	5,78	5,97
AGM (2)	8,15	11,73	12,07
AGPI (3)	11,09	18,56	18,99
AG n-6	8,93	10,95	11,21
dont C18:2 n-6	8,66	10,70	10,94
AG n-3	2,11	7,56	7,73
dont C18:3 n-3	1,92	7,02	7,17
18:2n-6/18:3n-3	4,50	1,53	1,53

(1) somme des AG saturés ; (2) somme des AG monoinsaturés ; (3) somme des AG polyinsaturés

### 1.2. Prélèvements des échantillons

Après abattage et découpe, les morceaux ont été conditionnés soit en barquette sous film pour les carcasses et la moitié des foies ; soit sous atmosphère modifiée pour l'autre moitié des foies, les cuisses, les gigolettes, les râbles et les escalopes. Les barquettes sont stockées à +4°C.

La durée de stockage a varié suivant les morceaux. Les foies sous film ont été dégustés en frais près de la date limite de consommation. Les foies sous atmosphère modifiée ont été dégustés en frais au 3/4 de la date limite de consommation. Les cuisses, gigolettes, râbles et escalopes ont été dégustés en frais au 2/3 de la date limite de consommation. Les carcasses ont été gardées à +4°C jusqu'au 2/3 de la date limite de consommation puis congelées.

### 1.3. Analyse des lipides de la viande

Les lipides ont été extraits dans tous les échantillons prélevés selon la méthode de Folch *et al.* (1957) à l'aide d'un mélange méthanol chloroforme. Le profil en acides gras de la viande a été déterminé par Chromatographie en Phase Gazeuse, après saponification et méthylation des lipides totaux, selon la méthode de Morrison et Smith (1964).

Les profils en acides gras ont été soumis à un traitement statistique d'analyse de variance globale (procédure GLM du logiciel SAS). Les moyennes sont ensuite comparées 2 à 2 selon le test de Bonferroni. Le seuil de significativité a été fixé à 5%.

### 1.4. Préparation et cuisson

La cuisson a été adaptée à la nature des morceaux :

- les lobes des foies au grill à 180°C entre 2 feuilles d'aluminium pendant 1mn30 s,
- les cuisses, gigolettes et carcasses au four en chaleur humide à 100°C, en sachet individuel sous vide pendant 30 min pour les cuisses et les gigolettes et pendant 50 min pour les carcasses,
- les râbles au four en chaleur sèche à 250°C, puis en chaleur humide à 100°C, pour une cuisson totale de 30 min,
- les escalopes au grill à 220°C entre deux feuilles d'aluminium pendant 1min40s.

Les températures de fin de cuisson étaient de 80°C pour les foies et 90°C pour les autres morceaux.

### 1.5. Dégustation

Pour chaque type de morceau un profil sensoriel a été réalisé par un jury entraîné de 12 personnes, ayant effectué préalablement une séance d'entraînement. Les échantillons ont été présentés en monadique (un par un), en une seule séance. Chaque dégustateur a évalué les critères préalablement définis sur une échelle continue bornée allant de 0 (intensité nulle du descripteur) à 10 (intensité maximale).

Une analyse de variance suivie d'un test de Tukey (au seuil de 5%) de comparaison de moyennes a été réalisée sur les données individuelles, ainsi qu'un test de rang de Friedman.

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Composition en acides gras de la viande

Les résultats de compositions en acides gras sont rapportés pour la viande de la carcasse entière (Tableau 2) et pour le foie (Tableau 3). Les valeurs des acides gras sont exprimées en mg d'AG pour 100 g de viande.

**Tableau 2. Teneur en acides gras de viande de la carcasse entière désossée (en mg d'AG par 100 g de viande).**

Régime	T	AOV1	AOV2	Rsd	Effet
Lip. tot %	7,78	8,14	7,54	1,02	NS
AGS	2465a	2115ab	1897b	420	p<0,01
AGM	2025	2118	1916	361	NS
AGPI	2196	2484	2278	337	NS
C18:2 n-6	1748	1634	1492	245	p<0,08
C18:3 n-3	269a	681b	602b	91	p<0,001
C20:5 n-3	13	12	17	8	NS
C22:5 n-3	14a	21b	22b	3	p<0,001
C22:6 n-3	4	4	5	1	NS
LA/ALA	6,58a	2,40b	2,53b	0,48	p<0,001

**Tableau 3. Teneur en acides gras du foie (en mg d'AG par 100 g de foie).**

Régime	T	AOV1	AOV2	Rsd	Effet
Lip. tot %	3,63a	3,92b	3,77ab	0,19	P<0,01
AGS	861	874	849	59	NS
AGM	365	351	338	43	NS
AGPI	859	937	983	144	NS
C18:2 n-6	596	617	649	93	NS
C18:3 n-3	45a	90b	102b	21	P<0,001
C20:5 n-3	5a	18b	18b	9	P<0,002
C22:5 n-3	4	7	12	4	P<0,001
C22:6 n-3	0	0	0		
LA/ALA	13,61a	7,49b	6,45b	1,52	P<0,001

La teneur en AG n-3 est plus élevée chez les lapins qui en reçoivent le plus, ce qui confirme l'intérêt d'une supplémentation de l'aliment en AG n-3 pour améliorer la qualité nutritionnelle de cette viande (Combes et Cauquil, 2006, Kouba *et al.*, 2008).

### 2.2. Analyse sensorielle

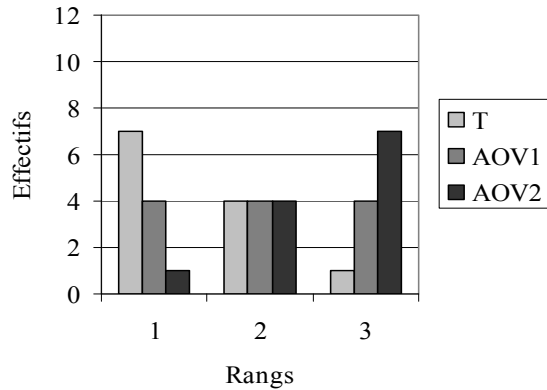
**Tableau 4. Profil sensoriel des foies sous film**

Critères	T	AOV1	AOV2	Sign.
Tendreté	5,39±0,86	6,09±0,80	5,99±1,00	NS
Jutosité	3,60±1,44	4,29±0,92	4,22±1,08	NS
Granuleux	4,25±1,77	3,46±1,72	3,21±1,46	NS
Moelleux	3,21±1,58	4,43±1,30	4,25±1,53	NS
Flaveur foie	4,92±0,89	4,73±1,10	5,35±1,11	NS
Flaveur anormale	2,23±1,12	1,79±1,58	1,81±1,28	NS

\*\*\*: P<0,001; \*\*: P<0,01; \*: P<0,05 NS: non signif.

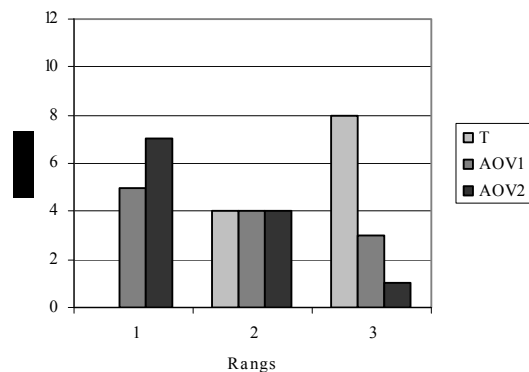
Les foies sous film : l'analyse de variance n'a pas mis en évidence de différence significative entre les lots pour les critères évalués (Tableau 4). Pour le test de rang, les morceaux du lot T ont été jugés significativement plus granuleux (Figure1) et moins moelleux (Figure2) que ceux du lot AOV2.

**Figure 1. Effectif par rang pour le critère granuleux du foie**



Rang 1 note d'intensité la plus élevée, rang 3 la moins élevée.

**Figure 2. Effectif par rang pour le critère moelleux du foie**



Les foies sous atmosphère modifiée : l'analyse de variance n'a pas mis en évidence de différence significative entre les lots pour les critères évalués (Tableau 5).

**Tableau 5. Profil sensoriel des foies (atm. modifiée)**

Critères	T	AOV1	AOV2	Sign.
Tendreté	5,40±0,96	6,14±0,51	5,85±0,83	NS
Jutosité	4,27±1,47	4,05±0,91	4,07±0,92	NS
Granuleux	3,82±1,91	3,03±1,83	2,96±1,74	NS
Moelleux	4,02±1,41	4,59±1,25	4,30±1,44	NS
Flaveur foie	4,78±1,06	4,94±0,92	5,16±1,11	NS
Flaveur anormale	1,80±1,24	1,77±1,21	1,63±1,03	NS

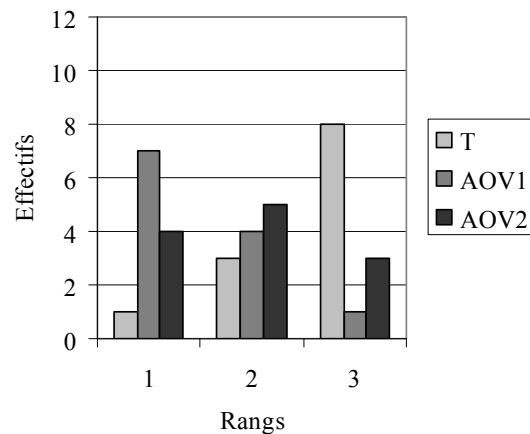
Les cuisses : l'analyse de variance n'a pas mis en évidence de différence significative pour les critères évalués (Tableau 6).

Pour le test de rang, la flaveur rance, bien que faible sur l'ensemble des régimes, a été notée significativement plus intense sur le lot AOV1 que sur le lot T (Figure 3) alors qu'il n'existe pas de différence entre AOV2 et T ce qui montre le rôle de l'effet dose de l'AOV pour la protection des AG.

**Tableau 6. Profil sensoriel des cuisses**

Critères	T	AOV1	AOV2	Sign.
Tendreté	5,04±0,98	5,12±0,83	4,93±1,04	NS
Jutosité	3,64±0,95	3,93±1,02	3,79±1,06	NS
Fibreux	3,18±1,06	3,35±1,20	3,54±1,53	NS
Flaveur globale	4,93±0,93	4,56±0,83	4,89±0,86	NS
Flaveur lapin	4,60±1,22	3,90±0,81	4,41±0,93	NS
Flaveur gras	2,26±1,13	2,36±1,57	1,75±1,24	NS
Flaveur rance	0,90±0,63	1,49±0,91	1,45±1,30	NS

**Figure 3. Effectif par rang pour le critère flaveur rance des cuisses.**



Les gigolettes et les râbles : l'analyse de variance n'a pas mis en évidence de différence significative entre les lots pour les critères évalués (Tableaux 7 et 8).

**Tableau 7. Profil sensoriel des gigolettes**

Critères	T	AOV1	AOV2	Sign.
Tendreté	5,64±0,75	5,12±0,71	5,37±0,71	NS
Jutosité	3,88±1,16	3,66±1,03	4,29±1,69	NS
Fibreux	2,90±1,37	2,99±1,16	2,60±0,91	NS
Flaveur globale	5,16±0,85	4,77±0,83	4,91±0,88	NS
Flaveur lapin	4,35±1,63	4,01±1,38	3,67±1,43	NS
Flaveur gras	2,93±0,96	2,91±0,98	2,85±0,91	NS
Flaveur rance	1,00±0,71	1,64±1,44	1,20±0,83	NS

Les escalopes : pour les critères évalués, l'analyse de variance n'a pas mis en évidence de différence significative entre les lots (Tableau 9).

**Tableau 8. Profil sensoriel des râbles**

Critères	T	AOV1	AOV2	Sign.
Tendreté	4,34±1,01	4,54±0,82	4,54±1,12	NS
Jutosité	2,92±0,82	3,33±1,43	3,54±1,11	NS
Fibreux	5,32±1,36	5,10±1,10	5,23±1,14	NS
Collant	3,47±1,41	4,01±1,46	4,02±1,08	NS
Résidus	5,11±1,60	4,94±1,56	4,45±1,21	NS
Flaveur globale	4,32±0,95	4,04±0,88	4,35±0,85	NS
Flaveur lapin	4,06±1,06	3,70±1,14	3,29±1,27	NS
Flaveur rance	1,73±1,12	1,73±1,16	2,03±1,58	NS

**Tableau 9. Profil sensoriel des escalopes**

Critères	T	AOV1	AOV2	Sign.
Tendreté	3,99±0,94	4,30±1,08	4,45±0,74	NS
Jutosité	4,42±1,22	4,90±0,85	4,75±0,99	NS
Fibreux	4,63±1,01	5,14±1,02	4,92±0,80	NS
Collant	3,27±1,68	3,59±1,33	3,18±1,03	NS
Résidus	4,62±1,24	4,19±1,66	4,35±1,16	NS
Flaveur globale	4,10±0,82	3,86±1,23	4,16±0,92	NS
Flaveur lapin	3,22±0,93	3,19±1,04	3,09±1,04	NS
Flaveur rance	2,12±1,41	2,34±1,71	2,13±1,62	NS

Les autres résultats des cuisses et râbles provenant des carcasses non rapportés en composition d'acides gras et en analyse sensorielle vont dans le même sens que ceux exposés.

Ainsi, malgré un apport accru d'AG n-3 dans la viande, la qualité sensorielle n'est pas différente, pour les critères mesurés, entre les lapins ayant reçu un aliment standard ou enrichi en n-3. On peut penser, que les AOV ont joué un rôle protecteur vis-à-vis de la peroxydation des AG.

#### Conclusion

L'apport d'acides gras n-3 dans l'aliment du lapin permet d'augmenter notablement le dépôt de ces acides gras dans la viande. La qualité nutritionnelle est donc améliorée. Dans le même temps, la qualité

sensorielle est peu modifiée quel que soit le morceau de découpe. Les critères granuleux et moelleux du foie sous film ont été cependant améliorés sur le lot AOV2 et la flaveur rance des cuisses du lot AOV1 a été notée plus élevée que sur le lot T alors que le lot AOV2 n'est pas différent du lot T. Maintenant il reste à trouver un équilibre entre l'aspect économique de cette production et l'image valorisante qu'elle pourra avoir auprès des consommateurs et du corps médical.

#### Remerciements

Les auteurs remercient la Région Bretagne et le Pôle de Compétitivité Valorial pour leur soutien financier.

Nous remercions également M Fillaut, G Robin et R Roy de l'INRA, pour leur apport technique.

#### Références

- Combes S. et Cauquil L. (2006). Viande de lapin et oméga 3 : Une alimentation riche en luzerne permet d'enrichir la viande des lapins en oméga 3. *Viande & Produits Carnés* vol 25 (2): 31-35.
- Folch, J., Lees, M., & Sloane Stanley G. H., 1957. A simple 1 method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry*, 226, 3497-3509.
- Gobert, M., Martin, B., Ferlay, A., Chilliard, Y., Graulet, B., Pradel, P., Bauchart, D., Durand, D., 2008. Plant extracts rich in polyphenols and vitamin E protect cows fed an n-3 PUFA-rich diet against lipoperoxidation. *Proc. Nutr. Soc.* 67, 165-165.
- Kouba M., Benatmane F., Blochet J.E., Mourot J. Effect of a linseed diet on lipid oxidation, fatty acid composition of muscle, perirenal fat, and raw and cooked rabbit meat. *Meat Science*, 2008, 80 (3), p.829-834,
- Morrison, W. R., & Smith L, M., 1964. Preparation of fatty acid methyl esters and dimethyl acetals from lipids with boron fluoride methanol. *Journal of Lipid Research*, 5, 600-608.
- Mourot J., Arturo-Schaan M., Bebin K ; Briens C. 2011 Effet de l'apport d'antioxydants végétaux dans l'aliment sur la peroxydation des lipides de la viande de lapin 14<sup>èmes</sup> *Journées de la Recherche Cunicole*
- Mourot J. 2010 Modification des pratiques d'élevage : conséquences pour la viande de porc et autres monogastriques, *Cah Nut Diet*, 45,320-326
- Musella M., Cannata S., Rossi R., Mourot J., Baldini P, Corino C. Influence of n-3 PUFA from extruded linseed on fresh and dry-cured ham quality of slaughtered pigs at 160 kg liveweight : n-3 PUFA from extruded linseed influences fatty acid composition and sensory characteristics of dry-cured ham from heavy pigs, 2009, *J Anim Sci*, 87,3578-3588.