

Influence d'un enrichissement de l'aliment en acides gras oméga 3 provenant de graines de lin extrudées (Tradi-Lin®) sur les lipides et les caractéristiques hédoniques de la viande de Lapin

M. COLIN¹, N. RAGUENES², G. LE BERRE², S. CHARRIER³, A.Y. PRIGENT⁴, G. PERRIN³

¹ COPRI, Coat Izella, 29830 - Ploudalmézeau (France), e-mail: copri@wanadoo.fr

² ADRIA, ZA Créac'h Gwen, 29196 - Quimper Cedex (France), e-mail: adria.senso@adria.tm.fr

³ CPLB, La Chanterie, 85700 - Réaumur (France), e-mail: cplb@cplb.fr

⁴ EARL 3L, Coat Izella, 29830 - Ploudalmézeau (France)

Résumé: Pendant tout l'engraissement, 400 lapins sevrés à 38 jours ont reçu à volonté soit un aliment témoin contenant 2,94 % de lipides dont 0,06% d'acides gras oméga 3, soit un aliment iso azoté et iso énergétique enrichi en oméga 3 par apport de graines de lin extrudées (4,45% de lipides dont 0,80% d'acides gras oméga 3). La croissance a été significativement réduite en présence de graine de lin extrudée (36,4 vs 38,2 g/j). La composition des épaules, du râble, des cuisses et du foie a été déterminée sur 35 lapins par lot abattus à 72 jours. L'apport d'acides gras oméga 3 a entraîné un accroissement important de la teneur en acides gras oméga 3 des 4 morceaux étudiés, sans altération de leurs caractéristiques hédoniques. Il existe donc une relation directe entre l'apport alimentaire d'acides gras oméga 3 et la composition de la viande des lapins.

Abstract: Influence of the increase of omega 3 fatty acid level in the feed by extruded flax seed incorporation (Tradi-Lin®) on meat lipids and hedonic characteristics of the rabbit retail cuts. Four hundred 38 days old weaned rabbits were distributed either a control feed with 2,94 % of fat and 0,06 % of linolenic acid (ALA) or an isoproteic and isoenergetic high level omega 3 diet with extruded flax seeds incorporation (4,45% of lipids and 0,80% of ALA). The growth was significantly decreased with the omega 3 feed (36,4 vs 38,2 g/d). For every treatment, the fore legs, hind legs, backs and livers of 35 rabbits aged of 72 days were analyzed. The omega 3 levels of the retail cuts of the rabbits fed with the high omega 3 level feed were strongly higher than these ones of the control rabbits without any alteration of the hedonic characteristics. Consequently, this experimentation confirms a relationship between the omega 3 feed level and the rabbit meat composition.

Introduction

Le niveau élevé en acides gras oméga 3 de la viande de Lapin par rapport à d'autres viandes a été signalé par plusieurs auteurs (Dalle Zotte, 2000; Dumas *et al.*, 2003; Weill *et al.*, 2004). Pourtant, peu de travaux ont été consacrés à l'influence de l'alimentation sur ce paramètre et ils ont été réalisés par apport dans l'aliment soit d'huiles ou farines de poisson soit de graines de lin crues donc des conditions éloignées de la pratique (Castellini et Dal Bosco, 1997; Bernardini, *et al.*, 1997; Bernardini *et al.*, 1999; Dal Bosco *et al.*, 2003). Par ailleurs, les effets de cette augmentation de la teneur en oméga 3 de l'aliment sur les qualités hédoniques de la viande de Lapin ont également été peu étudiés (Dal Bosco *et al.*, 2003).

Nous avons donc recherché à déterminer dans quelle mesure un accroissement de la teneur en acides gras oméga 3 (notés "oméga 3" dans le reste du texte) de l'alimentation des lapins obtenue par addition de graines de lin extrudées (Tradi-lin®) est susceptible d'accroître le teneur en oméga 3 de « morceaux et du foie de ces animaux. L'alimentation des européens est en effet déficiente en oméga 3 et par voie de conséquence un apport complémentaire est recommandé par l'AFSSA (Dumas *et al.*, 2003). La viande de lapin pourrait y jouer un rôle positif. Nous avons également cherché à déterminer dans quelle mesure cet apport alimentaire d'oméga 3 peut

modifier la composition globale des viandes et leurs caractéristiques hédoniques.

1. Matériel et méthodes

1.1. Animaux

Quatre cents lapins de 38 jours de souche Hyplus ont été répartis entre 2 aliments se différenciant essentiellement par leur teneur en acides gras oméga 3. Les poids vifs ont été contrôlés à 38 jours (sevrage) puis à 72 jours. Ils ont alors été abattus dans un abattoir commercial et 35 carcasses par régime ont été prélevées de façon aléatoire. Elles ont été envoyées au laboratoire de l'ADRIA à Quimper (Finistère) pour analyses chimiques et hédoniques.

1.2. Aliments

Afin d'approcher les effets d'une variation de l'apport en oméga 3 des aliments sur les caractéristiques de la viande de Lapin dans les meilleures conditions, le régime témoin a volontairement été formulé à un taux faible d'oméga 3 donc sans luzerne, ni lipides ajoutés (Tableau 1). Pour l'aliment expérimental, le taux d'oméga 3 a été augmenté par incorporation de 7 % d'Omégalest, mélange de graines de lin extrudées, de paille de lin et de pulpe de caroube (19,5 % de lipides dont 58 % d'acide gras oméga 3). L'augmentation du taux d'acides gras oméga 3 dans l'aliment est donc essentiellement le fait de l'acide linoléique. Le seul anti-oxydant incorporé dans l'aliment était la vitamine E (Tableau 1).

Tableau 1: Caractéristiques des aliments

Aliments	Témoïn	Tradi-Lin ®
Ingrédients		
Tourteau de Tournesol 28	23	23,7
Pulpes de betterave	26,4	22
Avoine	14	14
Concentré 15% (1)	15	15
Omégalest (2)		7
Marc de pomme	5	6
Blé	8,3	5
Paille	8	7
Copridigest (3)	0,3	0,3
Total	100	100
Analyse chimique calculée		
Protéines Brutes (%)	15,00	15,00
Matières grasses (%)	2,94	4,45
Cellulose brute (%)	18,20	18,20
Matières minérales (%)	7,40	9,10
Energie digestible (Kcal/kg)	2 380	2 370
Oméga 6 (%)	1,41	1,70
Oméga 3 (%)	0,06	0,80
Ratio oméga 6/oméga 3	22,50	2,12
Vitamine E ppm	100	100

(1) protéines, vitamines, minéraux et acides aminés (incluant un apport de 100 ppm de vitamine E par kg d'aliment fini)

(2) Mélange de graines de lin extrudées (Tradi-lin ®), de paille de lin et de caroube

(3) Pré mélange d'huiles essentielles

1.3. Analyses

L'épaule, la cuisse, le râble et le foie ont été prélevés sur chacune des carcasses analysées. Chacun des 4 types de morceaux a fait l'objet d'une analyse sur échantillon moyen portant sur:

- les teneurs en eau, en lipides extractibles, en protéines et en collagène.

- une caractérisation du profil d'acide gras réalisée selon la méthode ISO 5508-5509.

- une épreuve de dégustation par 60 consommateurs de 18 ans et plus, moitié femmes et moitié hommes et consommateurs de viande et de foie de lapin. Les morceaux ont été cuits à 250°C dans des fours vapeur faible flux en étant recouverts d'une feuille d'aluminium.

Pour chaque partie de lapin, tous les consommateurs ont reçu un morceau correspondant aux 2 traitements. Chaque morceau a fait l'objet d'une notation de 1 (Extrêmement désagréable) à 7 (Extrêmement agréable) pour 5 critères : appréciation globale, aspect visuel, odeur, qualité du goût, texture; d'une notation de -1 (vraiment pas assez prononcé) à +1 (vraiment trop prononcé) pour l'intensité du goût; d'une notation de 1 (Pas du tout d'accord) à 5 (Tout à fait d'accord) pour l'adéquation du goût au goût classique de lapin et pour la présence d'un arrière-goût. Des questions ouvertes permettaient aux juges d'expliquer leur choix si nécessaire. (Particulièrement pour la question concernant d'éventuels arrière-goûts).

1.4 Analyses statistiques

Les poids vifs et la vitesse de croissance ont été comparés par analyse de variance à un seul facteur contrôlé (type d'aliment). Les résultats des tests hédoniques ont été analysés selon un test de Student.

Tableau 2 : Composition chimique des morceaux de découpe et apports d'acides gras oméga 3

	Epaule		Cuisse		Râble		Foie	
	Témoïn	TradiLin	Témoïn	TradiLin	Témoïn	TradiLin	Témoïn	TradiLin
<i>Composition chimique</i>								
Humidité	70,2	68,7	73,6	75,5	67,7	69,9	70,9	70,3
Lipides extractibles	8,5	12,0	2,0	0,8	11,4	9,0	0,6	0,5
Humidité prod. dégraissé	76,7	78,1	75,1	76,1	76,4	76,8	71,4	78,6
Protéines	19,2	18,4	21,8	21,2	19,9	20,7	20,4	20,9
Collagène	2,0	1,7	1,2	1,0	1,0	1,8	0,5	0,3
<i>Composition des lipides (%)</i>								
A. gras saturés	37,8	32,9	36,8	32,9	37,0	32,9	38,6	36,4
A. gras mono insaturés	30,9	28,5	34,2	27,9	33,0	28,8	25,5	20,6
A. gras poly-insaturés	30,8	38,0	28,2	38,5	29,2	37,6	34,1	41,3
A. gras oméga 6	28,1	26,3	26,5	29	27,5	26,7	32,7	33,7
dont acide linoléique	27,3	25,7	25,6	27,8	26,9	26,0	27,3	27,8
Acides gras oméga 3	1,7	10,8	1,6	9,5	1,6	10,8	1,2	7,5
dont a. alpha-linoléique	1,7	10,6	1,6	9,4	1,6	10,6	1,1	6,4
Rapport oméga 6/oméga 3	16,5	2,4	16,6	3,1	16,9	2,5	27,3	4,5
<i>Apports d'acides gras oméga 3 par la viande</i>								
mg pour 100 g de morceau	145	1296	32	76	182	972	7,2	37,5
% AJR ⁽¹⁾ couverts par 100g	7,2	64,8	1,6	3,8	9,1	48,6	0,4	1,9

⁽¹⁾ AJR : apports journalier recommandés (Dumas *et al.*, 2003)

Tableau 3 : Résultats des tests hédoniques réalisés sur les 4 morceaux de découpe (écart type entre parenthèses)

	Epaule		Cuisse		Râble		Foie	
	Témoin	TradiLin	Témoin	TradiLin	Témoin	TradiLin	Témoin	TradiLin
Note globale (Note 1 à 7)	4,9 (1,3)	4,7 (1,4)	4,6 (1,3)	4,2 (1,6)	4,8 (1,5)	4,5 (1,4)	3,9 (1,6)	4,1 (1,6)
Aspect (Note 1 à 7)	5,0 (1,4)	4,8 (1,3)	4,8 (1,4)	4,7 (1,5)	4,9 (1,4)	5,3 (1,3)	3,8 (1,5)	3,9 (1,6)
Odeur (Note 1 à 7)	5,2 (1,3)	4,8 (1,4)	4,5 (1,4)	4,3 (1,5)	4,8 (1,4)	5,1 (1,2)	3,8 (1,6)	3,9 (1,5)
Appréciation goût (1 à 7)	5,0 (1,3)	4,6 (1,7)	4,4 (1,4)	4,0 (1,5)	4,7 (1,6)	4,7 (1,6)	3,8 (1,7)	3,9 (1,7)
Intensité goût (-1 à +1)	-0,1 (1,0)	-0,2 (1,2)	-0,3 (1,3)	-0,4 (1,5)	-0,3 (1,1)	-0,2 (1,3)	0,4 (1,5)	0,1 (1,5)
Goût de lapin (Note 1 à 5)	3,7 (0,9)	3,3 (1,1)	3,3 (1,3)	3,1 (1,1)	3,5 (1,0)	3,5 (1,1)	3,2 (1,0)	3,3 (1,1)
Arrière-goût (1 à 5)	1,9 (1,0)	2,0 (1,2)	2,1 (0,9)	2,3 (1,0)	2,1 (1,0)	1,9 (0,9)	2,7 (1,0)	2,5 (1,2)
Texture (Note de 1 à 7)	5,0 (1,4)	4,7 (1,6)	4,4 (1,5)	4,3 (1,6)	4,5 (1,6)	4,4 (1,8)	4,4 (1,5)	4,3 (1,6)

Notes sur 7 : échelle de extrêmement désagréable à extrêmement agréable

Notes sur 5 : échelle de pas du tout d'accord à tout à fait d'accord

Notes sur 3 : échelle de vraiment pas assez prononcé à vraiment trop prononcé

2 - Résultats et discussion

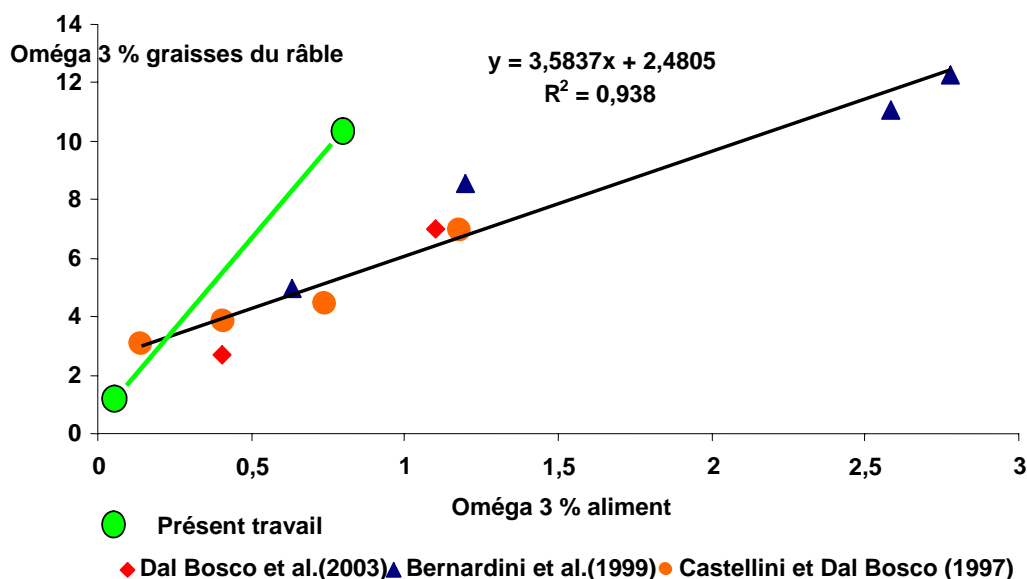
La vitesse de croissance des lapins expérimentaux a été significativement inférieure à celle des lapins du lot témoin (36,4 vs 38,2 g/jour; $P < 0,01$), conduisant à un poids à l'abattage inférieur de 30 g (2 374 vs 2 404 g). Cette situation est conforme à nos observations préliminaires et aux résultats de Bernardini *et al.* (1997) mais en opposition à ceux de Dal Bosco *et al.* (2003) avec une incorporation de 8 % de graine de lin crue dans ces 2 cas.

L'enrichissement de l'aliment en oméga 3 provoque une modification de la teneur de la matière grasse variable selon les morceaux : accroissement dans l'épaule et baisse dans les 3 autres morceaux (tableau

2). Nous devons souligner que la teneur de 0,8 % de lipides extractibles dans la cuisse nous paraît anormalement basse au vu de nos résultats antérieurs comme à la lumière de la littérature (Dalle Zotte, 2000). Par contre une baisse modérée de l'adiposité de la viande de lapins ayant reçu une forte proportion d'oméga 3 dans leur alimentation a déjà été décrite par Bernardini *et al.* (1997).

Par ailleurs la composition de ces lipides a été fortement influencée par l'apport alimentaire d'oméga 3: réduction de la proportion en acides gras saturés et mono insaturés et surtout très forte augmentation de la proportion d'acide oméga 3 (Tableaux 3). Ces observations sont en accord avec

Figure 1: Influence du taux d'oméga 3 de l'aliment (%) sur la teneur en oméga 3 des graisses du râble de Lapin (%)



celles de Bernardini *et al.*(1999) et de Dal Bosco *et al.*(2003). La comparaison de nos résultats avec ceux de la bibliographie semble indiquer qu'à niveau égal, une augmentation de la teneur alimentaire d'oméga 3 par apport de graines de lin extrudées est plus efficace que par incorporation d'huile de poisson ou de graines de lin crue (Figure 1). A l'inverse, les taux d'oméga 3 des viandes correspondant au régime témoin sont plus bas que ceux habituellement rapportés (Dalle Zotte, 2000) probablement en de l'absence de luzerne dans notre régime témoin; ceci confirme que chez le Lapin comme chez les autres espèces, la teneur en oméga 3 des graisses est directement influencée par la composition des lipides alimentaires (Weill *et al.*, 2004; Fernandez-Carmona *et al.*, 2000).

Les différents tests hédoniques n'ont montré aucune différence entre les 2 régimes (tableau 3). L'acceptabilité légèrement meilleure signalée par Dal Bosco *et al.* (2003) en faveur du lot enrichi en oméga 3 (tandis que les autres paramètres restent inchangés) n'a pas été retrouvée dans cet essai. Les rares consommateurs ayant signalé l'existence d'un arrière goût (De 2 à 7 sur 60 selon les morceaux et les traitements) ont eu des opinions totalement divergentes quant aux goûts mentionnés (amer, sang, bouchon, chimique, fumé, poulet, porc, gibier) et les proportions étaient équivalentes pour les lapins des 2 origines. L'hypothèse du développement de saveurs désagréables suite à l'oxydation des acides gras insaturés paraît donc infirmée par cet essai, en rapport probablement avec la présence dans la graine de lin des lignanes aux propriétés anti-oxydantes.

Conclusion

Cet essai démontre une relation directe entre l'apport d'acide linoléique de l'aliment et la teneur en oméga 3 de la viande de Lapin; l'absence de synthèse endogène exclut toute influence directe du taux lipidique ou de la présence d'autres acides gras "non-oméga 3". Il confirme également la possibilité d'enrichir fortement la viande de lapin en oméga 3 par incorporation de graines de lin extrudées (Tradi-lin®)

dans l'aliment. En particulier, certains morceaux de découpe dépassent le seuil retenu pour revendiquer l'allégation de "riche en acides gras oméga 3" (plus de 30 % des AJR dans 100g – Dumas *et al.*, 2003) sans modification des caractéristiques hédoniques des produits.

Remerciements:

Ce dossier a fait l'objet d'une prestation régionale de développement de la région Bretagne.

Les auteurs remercient Madame Anne Claude Lefebvre du CRITT Santé pour son aide ainsi que Monsieur Philippe Rigaudy de la société Loeul-Piriot pour sa collaboration au niveau de l'abattoir.

Références

- BERDARDINI M., CASTELLINI C., DAL BOSCO A., 1997. Livello di omega 3 nella carne di coniglio in relazione al contenuto della dieta. *Atti XII congresso Nazionale ASPA*, Pisa (Italia), 23-26.
- BERDARDINI M., CASTELLINI C., DAL BOSCO A., 1999. Effect of dietary n-3/n-6 ratio on fatty acid composition of liver, meat and perirenal fat in rabbits. *Anim. Sci.*, 68, 647-654.
- CASTELLINI C., DAL BOSCO A., 1997. Effect of dietary herring meal on the omega-3 fatty acid content of rabbit meat. *Proc. Symposium Food and Health: Role of animal products*. Milano Ed Elsevier. 67-71.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., BIANCHI L., MUGNAI ., 2003. Effect of dietary alpha-linolenic acid and vitamin E on acidic composition, storage stability and sensory characteristics of rabbit meat. *Meat Sci.* 66, 406-413.
- DALLE ZOTTE A., 2000. Propriétés spécifiques de la viande de Lapin. *Jornadas internacionais de cunicultura*, Vila Real (Portugal), 24-25 novembre 2000.
- DUMAS C., KALONJI E., THOMANN C., GNANOU J.C., 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire: intérêts nutritionnels et allégations. *A.F.S.A.A éditeur*, Nancy, 124 pages.
- FERNANDEZ-CARMONA J., PASCUAL J., CERVERA C.; 2000. The use of fat in Rabbit diets. *7th World Rabbit Congress*, 5-7 July 2000, Valence, Espagne, Ed by WRSA, University of Valence, *World Rabbit Sci.* 8, Vol C, 191-198.
- WEILL P., CHESNEAU G., NORMAND J., MOUROT., COLIN M., 2004. Qualité lipidique des viandes. Effet du régime ou de l'espèce ? Quelques observations sur bovins, porcs, lapins et poulets. *Nutr Clin et Métab*, 18, 71.