

CUNICULTURE Magazine

Volume 33 (année 2006) pages 71 à 77

La luzerne déshydratée : Une source d'acides gras oméga-3 pour le lapin

Sylvie COMBES et Laurent CAUQUIL

INRA, Station de Recherches Cunicoles, BP 52627, 31 326 Castanet-Tolosan

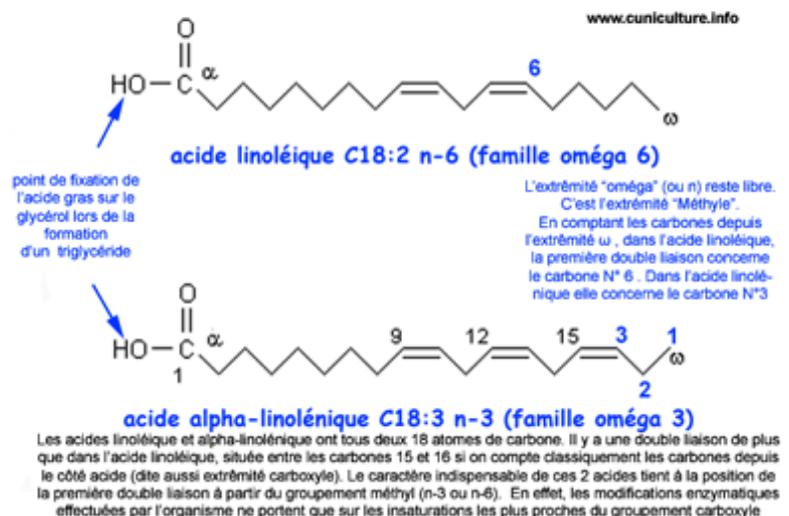
Avertissement : Le travail original servant de base à cet article a été publié en 2006 dans la revue "Viandes et Produits Carnés" sous le titre *Combes S. et Cauquil L., 2006. Viande de lapin et oméga 3 : Une alimentation riche en luzerne permet d'enrichir la viande des lapins en oméga 3. VPC, 25 (2) 31-35.* Le présent article reprend l'essentiel de la publication originale avec quelques compléments.

Résumé : Selon les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) pour la population française, l'alimentation devrait apporter des acides gras poly-insaturés (AGPI) dont le rapport en acide linoléique /acide linoléique (18:2 n-6 / 18:3 n-3) soit de l'ordre de 5 alors qu'il est encore actuellement de l'ordre de 15 à 20. Le profil en acides gras de la viande de lapin dépend principalement de celui des acides gras ingérés. Compte tenu du fait que la luzerne déshydratée est une matière première bien utilisée par le lapin dont les lipides sont riches en acide alpha-linolénique (37%), le travail rapporté ici avait pour objectif de préciser les conditions d'emploi de la luzerne pour permettre à la viande de lapin d'atteindre un profil en AGPI répondant aux recommandations alimentaires pour l'homme. L'accroissement dans la ration du taux de luzerne déshydratée sans modification de la teneur en fibres, en énergie et en lipides dans l'aliment fini a été sans effet sur les performances de croissance ou les performances d'abattage des animaux. Par contre il a permis d'accroître considérablement la teneur de la viande en acide linoléique. Ainsi, l'incorporation de luzerne déshydratée à un taux de 40% dans la ration permet d'obtenir une viande présentant un rapport C18:2 n-6 / C18:3 n-3 de 4,4 en accord avec les recommandations nutritionnelles. Elle permet également d'augmenter la teneur en AGPI n-3 à longue chaîne. Avec un tel régime, 100g de viande de lapin (carcasse moyenne) permettent de couvrir 25% des ANC pour l'homme, tout en conservant un faible apport de lipides.

INTRODUCTION

Les consommateurs sont de plus en plus soucieux de la valeur nutritionnelle des denrées qui composent leur assiette. Ils sont en cela incités par les médias qui relaient avec plus ou moins d'exactitude un certain nombre de "conseils" nutritionnels. Il faut désormais "manger pour rester en bonne santé". Parmi les nutriments dont les mérites nous sont vantés, les acides gras oméga 3 tiennent une place importante. Ils comprennent l'acide alpha-linolénique (C18:3 n-3), qui est indispensable car l'organisme ne peut pas le synthétiser, ainsi que ses dérivés à plus longue chaîne que sont notamment le DHA (acide docosahexaénoïque) et l'EPA (acide eicosapentaénoïque). Cette famille d'acides gras polyinsaturés (AGPI n-3) est reconnue bénéfique pour la santé humaine entre autres en raison de ses propriétés préventives vis-à-vis des maladies cardio-vasculaires. De plus, ils sont considérés comme déficitaires dans l'alimentation de l'homme en particulier par rapport à l'autre famille d'acides gras indispensables, les acides gras en oméga-6 dont le principal est l'acide linoléique (C18:2 n-6). Selon les Apports Nutritionnels Recommandés pour la population française, l'alimentation humaine devrait apporter des matières grasses dont le rapport entre l'acide

Structure et différences entre les acides linoléique et alpha-linolénique



linoléique (C18:2 n-6) et l'acide alpha-linolénique (C18:3 n-3) soit égal à 5. En réalité dans notre alimentation, il est de l'ordre de 15 à 20. En effet, les acides oméga-3 sont rares dans les graisses animales, principale source de lipides dans l'alimentation des français, seules les graisses de certains poissons en étant bien pourvues en raison de leur régime alimentaire.

La recherche de nouveaux débouchés a incité les filières animales à enrichir les produits animaux en oméga 3 (viande, œuf et lait) par le biais de suppléments alimentaires à base notamment de graine ou d'huile de lin. Bien que le lin ait fait l'objet d'un certain nombre d'études chez le lapin, il est très peu utilisé en production. En outre la majorité des graines de lin utilisées en France sont importées. A l'inverse, la luzerne est une matière première produite en France, dont les matières grasses sont riches en acide alpha-linolénique (37 % des AG totaux soit 4,5 g/kg de matière sèche- tableau 1). Elle très utilisée dans l'alimentation des lapins avec une incorporation courante autour de 15-25 % dans les aliments d'engraissement, mais pouvant très largement dépasser cette proportion sans aucun risque. En effet la luzerne est actuellement employée principalement en raison de sa forte teneur en fibres indispensables à la santé digestive des lapins et peut représenter la quasi totalité de la ration des lapins en engraissement

Tableau 1 : Composition des lipides de la luzerne déshydratée type 17

(la plus utilisée dans les aliments composés pour lapins)

	% des Acides gras	g/kg
- Teneur en lipides	-	25
- acide laurique C12:0	2,0 %	0,3
- acide myristique C14:0	1,9 %	0,2
- acide palmitique C16:0	25,6 %	3,1
- acide pantoïque C16:1	1,4 %	0,2
- acide stéarique C18:0	3,8 %	0,5
- acide oléique C18:1	4,4 %	0,5
- acide linoléique C18:2 n-6	19,3 %	2,4
- acide alpha-linolénique C18:3 n-3	37,0 %	4,5
- acide arachidique C20:0	3,6 %	0,4
- acide béhénique C22:0	2,8 %	0,4
- acide lignocérique C24:0	1,4 %	0,2
<i>acides gras totaux / lipides extractibles</i>	50 %	.

Source : Sauvart D., Perez J.M., Tran G., 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA et AFZ éd., 301p.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Trois lots de 20 lapereaux (hybrides commerciaux : NZW x Cal, sexe ratio équilibré), élevés à la Station de Recherches Cunicoles du Centre INRA de Toulouse, sevrés à 35 jours et logés dans des cages individuelles, ont reçu à volonté jusqu'à l'âge de 66 jours un des 3 aliments expérimentaux contenant respectivement 0%, 20% ou 40% de luzerne déshydratée (Luz-0, Luz-20 et Luz-40 respectivement). Les aliments ont été formulés de manière à avoir la même teneur en lipides, en fibres et en énergie (tableau 2). La luzerne a été introduite principalement en remplacement du tourteau de tournesol et de la paille.

Un contrôle de croissance et de consommation a été effectué à 35, 50 et 66 jours. En fin d'essai (lapins âgés de 66 jours), les animaux ont été sacrifiés sans mise à jeun préalable puis les carcasses ont été ressuées pendant 24 h en chambre froide ventilée (+4°C). La qualité des carcasses a été évaluée par le poids de la carcasse, le rendement (poids de carcasse froide sur poids vif), la proportion des différents morceaux de découpe, le rapport muscle sur os de la cuisse et l'adiposité. La mesure de la couleur a été effectuée à la surface de la carcasse et du gras périrénal à l'aide d'un chromamètre (Minolta, modèle CR300). La viande de la cuisse qui correspond à la part comestible (muscle, gras intra et intermusculaire) a été séparée, mixée et placée en sachets sous vide, puis congelée à -80°C jusqu'aux analyses. Sur la viande de la cuisse, ont été effectuées la mesure de la teneur en eau et en lipides totaux (méthode de Folch), la détermination du profil en acides gras de ces lipides par chromatographie en phase gazeuse après méthylation des extraits, ainsi que la mesure du taux d'oxydation

Tableau 2 : Composition des aliments expérimentaux (1^{ère} partie)

Matières premières (%)	LUZ-0	LUZ-20	LUZ-40
- Luzerne déshydratée	0,00	20,00	40,00
- Blé tendre	29,60	24,80	20,00
- Orge 6 rangs	0,00	3,25	6,50
- Paille de blé	16,50	8,25	0,00
- Son fin de blé	7,00	11,75	16,50
- Pulpes Betterave	12,00	9,17	6,34
- Tourteau de tournesol 28	23,50	13,25	3,00
- Tourteau de soja 48	3,89	4,95	6,00
- Sucre	3,50	1,75	0,00
- Huile de Tournesol	0,70	0,35	0,00
- Carbonate de Calcium	1,50	0,75	0,00
- Phosphate bicalcique	0,00	0,05	0,10
- CMV Lapin + Cycostat	1,00	1,00	1,00
- l-Lysine HCl	0,25	0,125	0,00
- dl-Méthionine	0,06	0,06	0,06
- Chlorure de Sodium	0,50	0,50	0,50

(indice de TBARS ou *ThioBarbituric Acid Reactive Substances*, méthode de Lynch et Frei, immédiatement après décongélation et après une période de 10 jours à 4°C).

RESULTATS et DISCUSSION

Caractéristiques du profil en acides gras des aliments expérimentaux

Comme prévu, les 3 aliments ont des teneurs en lipides totaux tout à fait comparables et des différences marquées sont observées entre les profils en acides gras des trois régimes (tableau 2). Les proportions d'acides gras saturés et poly-insaturés ont augmenté au détriment des acides gras mono-insaturés lorsque le taux d'incorporation de luzerne déshydratée a augmenté. Au sein des acides gras saturés et mono-insaturés, l'augmentation du taux d'incorporation de luzerne déshydratée s'est traduite par l'élévation de la part de l'acide palmitique (C16:0), au détriment de l'acide oléique (C18:1n-9). En effet, la luzerne est une matière première dont les lipides contiennent 25 % d'acide palmitique (tableau 1).

Composition chimique (g/kg)			
- Matière sèche	911	909	907
- Matières azotées totales	148	154	163
- Matières grasses	24	25	25
- Minéraux totaux	66	82	96
- NDF	346	325	323
- ADF (ligno-cellulose)	178	180	176
- ADL (Lignines)	37	40	43
- Energie digestible kcal/kg	2379	2378	2377
Acides gras (% des acides gras totaux)			
- C16:0 palmitique	15,93	18,80	20,79
- C18:0 stéarique	3,81	3,29	2,35
- C18:1 n-9 oléique	25,63	19,40	14,21
- C18:2 n-6 linoléique	17,67	46,86	46,02
- C18:3 n-3 alpha-linolénique	2,05	6,08	12,12
- ratio oméga 6 / oméga 3	23,2	7,7	3,8

Concernant les acides gras polyinsaturés, la proportion d'acide gras de type oméga 6 est restée constante tandis que celle des oméga 3 a très fortement augmenté avec le taux d'incorporation de la luzerne. Ainsi, par rapport au régime Luz-0, la proportion d'acide -linoléique a été triplée pour le régime Luz-20 et a été multipliée par 6 dans le régime Luz-40. De ce fait, le ratio C18:2 n-6 / C18:3 n-3 a chuté de 23 à seulement 3,8 avec le taux de luzerne le plus élevé. Notons, que même en l'absence de luzerne déshydratée, l'acide alpha-linolénique était présent à raison de 2,05 % des acides gras totaux dans le régime témoin, soit 0,39 g par kg d'aliment. En effet, dans chacune des autres matières premières (blé, son de blé, pulpes de betteraves, tourteau de soja, mais pas le tourteau ou l'huile de tournesol) l'acide alpha-linolénique représente plus de 6% des acides gras formant les lipides (Sauvant et al., 2002).

Performances de croissance et d'abattage

En dépit d'une baisse de consommation observée chez les lapins des lots Luz-20 et Luz-40 comparativement à celle du lot Luz-0 ($P < 0,05$), ni la vitesse de croissance ni l'indice de consommation (tableau 3), n'ont pas été significativement influencés par le taux d'incorporation de luzerne déshydratée. Le relativement faible effectif mis en oeuvre explique que les écarts de vitesse de croissance ne soient pas significatifs au seuil classique de 5%.

Dans les études de la littérature concernant l'influence d'un fort enrichissement de la ration en acides gras oméga 3 sur les performances de croissance généralement celui-ci est réalisé le plus souvent par incorporation d'huile ou de graine de lin s'ajoutant à des rations ayant déjà des taux élevés de luzerne déshydratée de l'ordre de 15 à 35 %. Ces rations sont également riches en matières grasses (de 4 à plus de 6 %) et relativement éloignées des pratiques commerciales. Les résultats obtenus dans ces études sont contradictoires : l'enrichissement est sans effet sur les performances de croissance et la mortalité des animaux pour les uns ou diminue le taux de mortalité pour les autres, voire ont un effet négatif sur la vitesse de croissance pour certains

Dans notre étude, le régime alimentaire a globalement peu d'influence sur les performances d'abattage (Tableau 4). Cependant, on note une diminution de l'adiposité des carcasses des lots Luz-20 et Luz-40 comparativement au lot Luz-0. Celle-ci peut être mise en relation avec l'élévation du rapport protéines sur énergie avec le taux d'incorporation de

Tableau 3 : Performances de croissance des lapins

% Luzerne	0	20	40
Pds à 35 j	860	826	840
Pds à 66 j	2342	2221	2186
GMQ g/j	47,9	45,3	43,4
Conso. g/j	130a	123ab	114b
Indice de Consom.	2,68	2,70	2,65

Tableau 4 : Performances d'abattage

% luzerne	0	20	40
Pds carcasse g	1379	1288	1250
Rdt Abattage %	57,92	57,63	57,01
% avant	34,12	33,56	33,16
% râble	16,21	16,56	16,30
% 2 cuisses	27,30	27,04	27,24
Rapport muscle/os	4,91a	4,55 b	4,49 b
% gras abdominal	1,78	1,60	1,52
% gras scapulaire	0,54a	0,49ab	0,40b

luzerne. Une teneur élevée de protéines par rapport à l'énergie digestibles est en effet connue pour réduire l'adiposité des carcasses.

La couleur de la carcasse que ce soit au niveau du râble, de la cuisse ou du gras périrénal, n'a pas été affectée par le régime alimentaire des lapins.

La composition en acides gras de la viande est le reflet de celle de l'aliment

Les teneurs en eau et en lipides n'ont pas été significativement influencées par la composition du régime (tableau 5) en accord avec la bibliographie y compris après un enrichissement à base de lin. Il convient de souligner la relativement faible teneur en lipides de la viande de la cuisse (4,5 à 4,8%) ce qui en fait le morceau de découpe le plus maigre de la carcasse (8 à 12% de lipides dans les autres morceaux)

Tableau 5 : Caractéristiques biochimiques (g/100g de viande fraîche) et composition du profil en acides gras de la part comestible de la cuisse (en % des acides gras totaux) en fonction du taux d'incorporation de luzerne déshydratée dans le régime (0, 20 ou 40 %).				
	Luz-0	Luz-20	Luz-40	Proba. lot
Teneur en eau g/100g	73,7	73,4	74,2	NS
Teneur en lipides g/100g	4,8	4,7	4,5	NS
Acides gras (%)				
C14:0 myristique	2,56	2,55	2,53	NS
C16:0 palmitique	27,94 b	28,62 ab	29,66 a	0,006
C18:0 stéarique	7,41	7,66	8,05	NS
Total Acides Gras Saturés	39,58 b	40,78 b	42,50a	0,002
C16:1 palmitoléique	5,71	5,17	4,73	NS
C18:1 n-9 oléique	27,31 a	26,26 a	24,88 b	<0,001
Total Acides Gras Mono-insaturés	33,40 a	31,79 ab	29,76b	0,003
C18:2 n-6 linoléique	22,21 a	21,28 ab	20,02 a	0,020
C20:4 n-6 arachidonique	1,74	1,70	1,74	NS
Acide gras Omega 6 ⁽¹⁾	24,85 a	23,79 ab	22,55 b	0,039
C18:3 n-3 -linoléique	1,25 c	2,86 b	4,34 a	<0,001
C20:5 n-3 EPA	0,01 b	0,04 b	0,13 a	<0,001
C22:5 n-3 DPA	0,26 c	0,38 b	0,48 a	<0,001
C22:6 n-3 DHA	0,01	0,01	0,02	NS
Acides gras Omega 3 ⁽²⁾	1,75 c	3,49 b	5,18 a	<0,001
C20:3 n-9	0,17 ab	0,15 b	0,21 a	0,020
Total Acides Gras Poly-Insaturés	26,79	27,43	27,95	NS
Ratio Omega 6 / Omega 3	14,41 a	6,92 b	4,35 c	<0,001
Ratio C18:2 n-6 / C18:3 n-3	18,81 a	7,53 b	4,61 c	<0,001
Autres AGPI n-3 ⁽³⁾	0,50 b	0,63 b	0,84 a	<0,001

Comme attendu, le profil des acides gras de la viande de lapin, animal herbivore et monogastrique, a suivi celui de l'aliment. Ainsi, l'augmentation des proportions en acides gras saturés au détriment des acides gras mono-insaturés en réponse à l'accroissement du taux d'incorporation de la luzerne déshydratée dans l'aliment, a été retrouvée dans la viande : accroissement de 7,3% en valeur relative avec le taux de luzerne le plus élevé.

Concernant les acides gras poly-insaturés dans la viande, la proportion d'acide linoléique (C18:2 n-6) a faiblement diminué (- 9% en relatif) avec l'accroissement du taux d'incorporation de la luzerne déshydratée, tandis que la proportion d'acide alpha-linolénique a fortement augmenté (P<0,001). Ainsi, lorsque la proportion d'acide alpha-linolénique dans l'aliment a été triplée pour le régime Luz-20 et multipliée par 6 dans le régime Luz-40 par rapport au régime Luz-0, dans la viande, la proportion d'acide alpha-linolénique était multipliée par 2,2 et 3,5 respectivement dans les lots Luz-20 et Luz-40 par rapport au lot Luz-0. De ce fait, le ratio C18:2 n-6/C18:3 n-3 a chuté de 23 à 3,8 dans l'aliment, et de 18,8 à 4,61 dans la viande (P<0,001).

Notre étude est la première à établir, chez le lapin, une relation entre la quantité d'acide alpha-linolénique ingérée par l'animal et celle déposée dans la viande. L'illustration graphique de cette relation (figure 1) laisse apparaître qu'il existe cependant une variabilité individuelle élevée dans l'aptitude à déposer l'acide linoléique dans la viande pour une même quantité ingérée. Différentes hypothèses pourraient être envisagées pour expliquer cette variabilité entre individus : une variabilité de la digestion intestinale de l'acide alpha-linolénique, une variabilité du catabolisme tissulaire, ou une variabilité de la peroxydation. Si notre étude a permis de chiffrer la relation entre la quantité ingérée et celle déposée, il reste à établir la vitesse de dépôt ainsi que la stabilité de ce dépôt au cours

du temps. En effet, Szabo *et al.* (2004) ont montré chez le lapin une rapide modification des profils d'acides gras dans la viande de lapin lorsque les proportions en acides gras dans le régime sont modifiées.

Les acides gras poly-insaturés de la famille des omega 3 (AGPI n-3) et en particulier les acides eicosapentaénoïque (EPA) et docosahexaénoïque (DHA) ont un rôle bénéfique dans la prévention de certaines maladies comme indiqué en introduction. Dans notre étude, les acides EPA et DHA sont en limite de détection du dosage. Cependant il apparaît que les niveaux d'acides EPA ainsi que l'ensemble AGPI n-3 à longue chaîne (plus de 18 carbones) augmentent avec le taux d'incorporation de luzerne déshydratée dans le régime ($P < 0,001$). Ainsi une augmentation de l'apport en C18:3 n-3, précurseur de ces AGPI n-3 à longue chaîne, stimule leur biosynthèse. En accord avec la bibliographie, ce résultat démontre la capacité de synthèse, par élongation et désaturation du C18:3 n-3, des acides gras poly-insaturés à longue chaîne puisque ces derniers ne sont pas apportés par l'alimentation

Il est établi que l'addition de vitamine E au régime des lapins à des doses supra-nutritionnelles (200 mg/kg vs 50 mg/kg), améliore l'aptitude à la conservation de la viande. En effet la vitamine E, à dose élevée, exerce un effet antioxydant. Elle limite notamment la dégradation des AGPI n-3 à longue chaîne. Dans notre étude, les apports en vitamine E se sont limités à la couverture stricte des besoins nutritionnels des lapins [selon De Blas et Mateos, 1988] et correspondent à une incorporation de 15 mg de vitamine E /kg d'aliment. Il est possible qu'une partie des AGPI n-3 à longue chaîne ait pu être détruite. Notons toutefois que l'indice de TBARS, qui donne une indication de l'ampleur des processus oxydatifs dans la viande, a classiquement doublé après 10 jours de conservation à +4°C, mais surtout n'a pas été influencé par la nature du régime (figure 2) alors que la teneur en acide alpha linoléique oxydable été fortement augmentée. Remarquons toutefois la teneur de la viande en AGPI totaux n'a pas été significativement modifiée par le taux de luzerne introduit dans la ration (tableau 5).

Contribution de la viande de lapin aux apports en acides gras oméga 3 de l'alimentation humaine

L'alimentation occidentale est relativement pauvre en AGPI n-3 mais riche en acides gras saturés et en AGPI n-6. Les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) pour la population française (Martin, 2001) recommandent de limiter les apports de graisses saturées et préconisent un rapport C18:2 n-6 / C18:3 n-3 de 5 afin de favoriser la biosynthèse des AGPI n-3 à longue chaîne (EPA, DHA notamment).

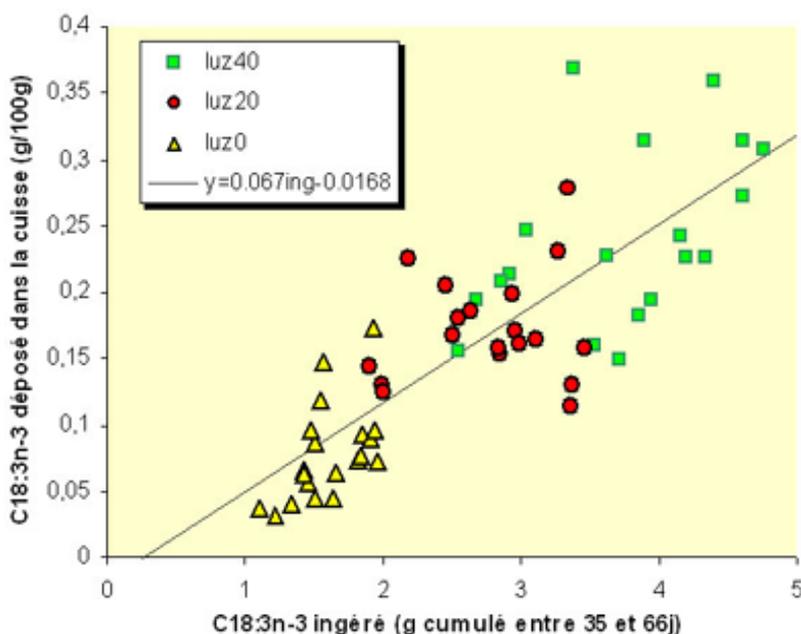


Figure 1 : Quantité de C18:3 n-3 déposée dans la viande de la cuisson en fonction de celle ingérée par les animaux (R² = 0,669).

poly-insaturés à longue chaîne puisque ces derniers ne sont pas

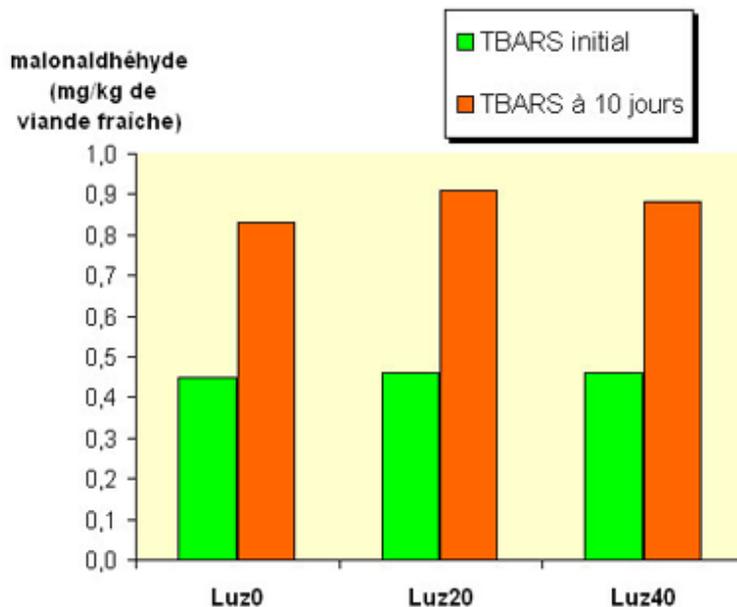


Figure 2 : Evolution de l'indice de TBARS (=indice du taux d'oxydation des lipides) de la viande de la cuisson de lapins après 10 jours de conservation à +4°C

Dans la présente expérience, une incorporation de 40 % de luzerne déshydratée dans le régime des lapins permet d'obtenir un rapport C18:2 n-6 / C18:3 n-3 de 4,4 dans la viande. **La consommation de viande de lapins nourris avec un aliment contenant 40% de luzerne déshydratée est donc a priori bénéfique pour la santé humaine.** Par ailleurs, 100g de cuisse de lapin alimenté avec un régime à 40 % de luzerne déshydratée couvrent 12 et 15 % des ANC en acide alpha-linolénique pour un homme et une femme respectivement.

Morceaux de découpe	Avant	Côtes	Râble	Arrière	Carcasse
- % de la carcasse commerciale	21,62	10,40	21,38	31,09	100
- Teneur en Lipides (g /100 g)	12,14	8,99	12,02	4,33	9,37
- Teneur en Protéines (g /100 g)	18,14	20,36	19,29	21,04	17,71
- Teneur en Energie (kcal/100g)	217	203	224	160	201

Avant : coupe entre la base de la tête, puis entre les 3^{ème} et 4^{ème} côtes. Comprend les 2 membres avant
Côtes : coupe en suivant, après la 12^{ème} côte (1^{ère} vertèbre lombaire)
Râble : segment compris entre la 1^{ère} et la 6^{ème} vertèbre lombaire, non dégraissé, mais sans les reins
Arrière : partie de la carcasse postérieure à la 6^{ème} vertèbre lombaire (cuisse, jambe, bassin et colonne sacrée)

Dans notre étude, la teneur en lipides de la cuisse est de 4,67 g/100g de viande fraîche en moyenne (part comestible), valeur tout à fait comparable à celle observée par exemple par Ouhayoun et Delmas (1989) pour l'ensemble de l'arrière des lapins (tableau 6). Comparativement à la carcasse et aux autres morceaux de découpe, la cuisse est le morceau le moins gras. En effet, la carcasse désossée contient 9,4 % de lipides, l'avant et le râble 12 % et les côtes 9 %.

Si l'on admet que les proportions en acides gras sont proches dans ces différentes parties, alors la consommation de 100 g de viande de lapin nourri avec un régime à 20 % de luzerne déshydratée, suffit à couvrir 17 % et 21 % des ANC d'acide alpha-linolénique pour un homme et une femme respectivement (tableau 7). Selon cette même hypothèse, pour la viande de la carcasse issue d'un lapin nourri avec un régime à 40 % de luzerne déshydratée, la couverture est de 25 et 31% des ANC pour un homme et une femme respectivement. Sachant que les composants qui apportent plus de 15 % des Apports Journaliers Recommandés (AJR) donnent droit à l'allégation commerciale " source de ... ", l'incorporation de luzerne déshydratée dans le régime des lapins trouve un intérêt renforcé.

Acides gras indispensables	ANC (g/jour)		Luz-0		Luz-20		Luz-40	
	Homme	Femme	g/100 g	couverture % (2)	g/100 g	couverture % (2)	g/100 g	couverture % (2)
C18:2 n-6	10	8	2,48	25 - 31	2,41	24 - 30	2,14	21 - 27
C18:3 n-3	2	1,6	0,154	8 - 10	0,339	17 - 21	0,50	25 - 31
<i>Rapport C18:2 / C18:3</i>	5	5	17,67		7,10		4,37	

(1) estimation faite d'après la teneur en lipides de la carcasse telle que déterminée par Ouhayoun et Delmas en 1989 (9,37% - tableau 6) et la composition en acides gras des lipides observée dans cet essai.
 (2) chiffre de gauche : taux de couverture des ANC pour un homme et chiffre de droite pour une femme

CONCLUSION

Ces résultats montrent que l'accroissement dans la ration du taux de luzerne déshydratée, sans modification de la teneur en fibres, en énergie ou en lipides dans l'aliment fini, a été sans effet sur les performances de croissance ou d'abattage des animaux. L'incorporation de luzerne déshydratée à un taux de 40% permet d'obtenir une viande présentant un rapport C18:2n-6 / C18:3n-3 de 4,4 en accord avec les recommandations nutritionnelles pour la nutrition humaine. Elle permet également d'augmenter la teneur en Acides Gras Poly-Insaturés n-3 à longue chaîne. La viande de lapin issue du régime contenant 40% de luzerne peut participer au rééquilibrage des apports lipidiques de l'alimentation humaine.

Enfin, si notre étude a permis de chiffrer la relation entre la quantité de C18:3 n-3 ingérée et celle déposée, il reste à établir la vitesse de dépôt ainsi que la stabilité de ce dépôt au cours de temps, autrement dit, pendant combien de temps avant l'abattage faut-il alimenter un lapin avec un aliment riche en luzerne pour obtenir la composition en lipides obtenue dans cet essai.

Références bibliographique utilisées pour ce travail

- Bernardini M., Dal Bosco A., Castellini C. (1999) Effect of dietary n-3/n-6 ratio on fatty acid composition of liver, meat and perirenal fat in rabbits. *Animal Science*. **68**:647-654.
- Blasco A., Ouhayoun J., Masoero G. (1993) Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Science*. **4**: 93-99.
- Dal Bosco A., Castellini C. (1998). Effets de l'addition de vitamine E dans l'aliment et des conditions de conservation des carcasses sur les caractéristiques physico-chimiques de la viande chez le lapin. *Tèmes Journées de la Recherche Cunicole en France, ITAVI éd. Paris*, 111-114.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M. (2001) Nutritional quality of rabbit meat as affected by cooking procedure and dietary vitamin E. *Journal of Food Science*. **66**:1047-1051.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bianchi L., Mugnai C. (2004) Effect of dietary alpha-linolenic acid and vitamin E on the fatty acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat. *Meat Science*. **66**:407-413.
- De Blas J.C., Mateos G.G., (1998), Feed formulation, in *The nutrition of the rabbit*, J.C. De Blas and J. Wiseman, Editors. *CABI Publishing: Wallingford*. p. 241-254.
- Horrocks L.A., Yeo Y.K. , (1999) Health benefits of docosahexaenoic acid (DHA). *Pharmacological Research*. **40**: 211-225.
- Lynch S.M., Frei B. (1993) Mechanisms of copper- and iron-dependent oxidative modification of human low density lipoprotein. *Journal of Lipid Research*. **34**:1745-1753.
- Maertens L., Aerts J.M. , De Brabander D.L. (2005). Effet d'un aliment riche en acides gras omega-3 sur les performances et la composition du lait des lapines et la viabilité de leur descendance. *11èmes Journées de la Recherche Cunicole. ITAVI éd. Paris*, 205-208
- Martin A. (2001). Apports nutritionnels conseillés pour la population française. (3ème édition) *Tec et Doc éd. Paris, France*. 650 pp.
- Ouhayoun J., Delmas D. (1989) La viande de lapin : composition de la fraction comestible de la carcasse et des morceaux de découpe. *Cuni-Sciences*. **5**: 1-6.
- Sauvant, D., Perez J.M., Tran G.(2002) Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. *INRA, AFZ ed. Paris (France)*. 301 pp.
- Szabo, A., Febel H., Dalle Zotte A., Mezes M., Szendrő Z., Romvari R. (2004) Reversibility of the changes of rabbit acid profile. *Italian Journal of Food Science*. **16**:69-77.
- Verdelhan S., Bourdillon A., Renouf B., Audoin E. (2005). Effet de l'incorporation de 2% d'huile de lin dans l'aliment sur les performances zootechniques et sanitaires de lapins en croissance. *11èmes Journées de la Recherche Cunicole. ITAVI éd. Paris*, 209-211.
-