



HAL
open science

Valeur nutritionnelle de la viande de lapin

Sylvie Combes

► **To cite this version:**

Sylvie Combes. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *Productions Animales*, 2004, 17 (5), pp.373-383. hal-02683614

HAL Id: hal-02683614

<https://hal.inrae.fr/hal-02683614>

Submitted on 1 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Valeur nutritionnelle de la viande de lapin

Dans l'esprit du consommateur, les aliments ne doivent plus uniquement couvrir les besoins nutritionnels, mais ils ont depuis peu acquis une valeur santé : « *Manger mieux, pour vivre mieux* », telle est la nouvelle devise de notre société. Face à ce constat, les industriels du secteur de l'agro-alimentaire redoublent d'arguments pour vendre les produits. Il est désormais nécessaire d'affiner les connaissances relatives à la valeur nutritionnelle des aliments. Quelle est dans ce contexte la valeur nutritionnelle de la viande de lapin ? Sa consommation peut-elle contribuer à améliorer les équilibres alimentaires ?

L'alimentation en France et dans les pays industrialisés est le reflet des évolutions du mode de vie. Ainsi, une réduction globale de l'apport énergétique est observée en rapport avec la diminution des dépenses énergétiques qui résultent de la mécanisation, aussi bien au niveau des déplacements, que dans le travail industriel, agricole ou domestique. L'Homme de l'ère industrielle marche de moins en moins, circule en voiture, en transports en

commun. Il n'a presque plus besoin de lutter contre le froid. Ceci entraîne une baisse des dépenses de thermorégulation. Par ailleurs, l'amélioration des conditions socio-économiques a permis une diversification importante de l'alimentation amplifiée par une très forte pression de la communication. Ainsi fleurissent les « conseils » nutritionnels les plus divers. Le consommateur se trouve ainsi placé devant des messages discordants et bien souvent paradoxaux « mangez, soyez minces » ou encore « mangez, et restez en bonne santé ». Dans ce contexte il devient indispensable de mieux connaître la valeur nutritionnelle des aliments afin d'orienter au mieux les recommandations et de maîtriser les allégations commerciales des produits. Cet article est basé sur une bibliographie de 50 études dont deux ouvrages dédiés à la composition des aliments pour l'homme (Adrian *et al* 1995, Favier *et al* 1995). Il a pour but de faire le point sur la qualité nutritionnelle de la viande de lapin et surtout de calculer une valeur moyenne associée à un coefficient de variation pour les différentes composantes de cette qualité. Les critères de qualification de la valeur nutritionnelle développés ici concernent :

- la composition chimique de la viande (teneur en eau, protéines, lipides, minéraux et énergie),
- la composition des fractions minérale et vitaminique,
- la composition de la fraction lipidique.

Les valeurs retenues pour cette étude concernent des lapins aux âges et poids de commercialisation les plus souvent observés

Résumé

Les aliments pour l'homme, outre leurs aspects nutritionnels de couverture des besoins, ont acquis depuis peu une valeur santé. Face à ce phénomène, de nouveaux besoins de connaissances concernant les constituants des aliments sont apparus. Cet article a pour objet de montrer les points forts et les lacunes dans les connaissances relatives à la valeur nutritionnelle de la viande de lapin. 50 publications ont été sélectionnées. Pour des lapins aux âges et poids commerciaux d'abattage, les teneurs en protéines ($21 \pm 1,5$ % de viande fraîche), eau ($72,5 \pm 2,5$ % de viande fraîche) et minéraux totaux ($1,2 \pm 0,1$ % de viande fraîche) sont similaires dans les différents travaux et ne nécessitent pas d'autres investigations. Les principales causes de variations de la teneur en lipides ($5 \pm 3,3$ % de viande fraîche) sont connues et bien décrites (région anatomique et alimentation principalement). La viande de lapin est pauvre en sodium (49 mg/100 g) mais riche en phosphore (277 mg/100 g). Les teneurs en certains éléments tels le fer (1,4 mg/100 g), le cuivre ou le sélénium ne sont pas suffisamment bien établies. Par ailleurs les teneurs d'autres oligo-éléments n'ont à notre connaissance jamais été évaluées. Enfin, les données disponibles semblent indiquer que la viande de lapin montre un profil global en vitamines proche de celui observé chez le poulet. Il est cependant nécessaire de confirmer ces observations. La viande de lapin présente une teneur en cholestérol relativement basse comparativement aux autres viandes de 59 mg/100g et un ratio en acides gras oméga 6 / oméga 3 avantageux de 5,9. L'équilibre en acide gras de la viande de lapin, animal monogastrique et herbivore, montre par ailleurs une remarquable plasticité en fonction de l'équilibre en acide gras de la ration.

en Europe (entre 9 et 12 semaines ou 2 à 2,5 kg de poids vif). Pour chacun des constituants et en fonction de la quantité d'informations existantes, la valeur moyenne ainsi que l'amplitude de variation en fonction des facteurs d'élevage seront discutées.

1 / Composition chimique de la viande de lapin

Selon les études, les valeurs concernent la part comestible de la carcasse, des différents morceaux de découpe ou d'un muscle particulier (tableau 1). Ainsi la cuisse est le morceau de découpe qui a été le plus étudié (19 % des études retenues). En effet, outre sa forte valeur commerciale, la conformation de la cuisse (rapport muscle/os) est un indicateur de la conformation de la carcasse (Blasco et al 1993). En raison de son importance pondérale (plus de 50 g x 2 muscles, représentant la partie principale du râble de lapin), de son homogénéité et de sa facilité d'accès, le muscle *longissimus lumborum* (LL) a fait l'objet d'études relativement nombreuses (plus de 43 % des études retenues).

Lorsque l'on compare les valeurs des différents constituants de la viande de lapin par rapport aux recommandations (ANC 2001 : Martin 2001), il apparaît que la viande de lapin montre un ratio protéines sur énergie intéressant dans un contexte de limitation des apports en énergie. En effet 100 g de cuisse de lapin couvrent 29 et 25 % des besoins en protéines et apportent seulement 6 et 5 % des

apports recommandés en énergie pour une femme et un homme respectivement.

1.1 / Eau, protéines et minéraux : des fractions peu variables

Les teneurs en eau et en protéines de la viande fraîche de lapin destinée à la consommation sont des fractions peu variables et dont les niveaux sont particulièrement bien connus (tableau 1). Parmi les morceaux de découpe, la partie comestible de la cuisse est la plus riche en protéines. Avec le foie, elle possède la plus faible valeur calorifique (Ouhayoun et Delmas 1989). Le muscle LL contient par ailleurs 75 g d'eau et 22,4 g de protéines pour 100 g de muscle cru. Le coefficient de variation est de 1 et 4 % pour ces deux constituants respectivement. La composition en acides aminés essentiels de la viande de lapin est présentée au tableau 2. Cette composition est caractéristique de protéines de bonne qualité, types produits carnés. En effet, les viandes sont très digestibles et présentent un profil en acides aminés indispensables assez voisin de celui des besoins de l'Homme (Martin 2001). Notons que le collagène de la viande de lapin présente un taux de solubilité particulièrement élevé (75,3 % Combes et al 2003).

La fraction minérale, mesurée par la quantité de cendres, connaît également une faible variation (cv = 4 % pour la cuisse et 11 % pour le muscle LL). La composition de cette fraction sera détaillée au paragraphe 2.1.

Tableau 1. Apports nutritionnels conseillés (ANC 2001) et composition chimique de la viande de lapin pour 100 g de fraction comestible fraîche (CV = Coefficient de Variation ; n = nombre de valeurs extraites de la bibliographie).

ANC 2001 (1)	Eau (g)	Energie (KJ) 9100 – 10700 (2)	Protéines (g) 71-83	Lipides (g) 80-94	Minéraux (g)
Valeurs pour 100 g					
Moyenne générale (3)	72,5	725	21,0	5,0	1,2
CV (%)	3	19	7	67	12
n	38	15	37	46	18
Cuisse	73,5	664	21,3	3,7	1,3
CV (%)	1	2	4	13	4
n	9	3	9	11	5
m. <i>longissimus lumborum</i> (LL)	75,0	603	22,4	1,4	1,2
CV (%)	1	-	4	38	11
n	13	1	11	12	5
Avant (4)	67,6	932	18,3	11,4	
Côtes (4)	69,9	832	20,8	9,3	
Râble (4)	66,7	961	19,7	11,4	
Arrière (4)	73,4	665	21,5	4,2	
Foie (4) (5)	71,6	664	17,4	4,2	
Carcasse (4)	70,3	815	19,6	8,8	

(1) La valeur de gauche correspond aux ANC pour une femme, la valeur de droite correspond aux ANC pour un homme. Les ANC pour les quantités de protéines et de lipides correspondent à 13 % et 33 % respectivement de l'apport total en énergie quotidien.

(2) Ou 2200 - 2500 kcal.

(3) Valeur moyenne pour les différents composants indépendamment de l'échantillon dosé et toutes études confondues.

(4) Ouhayoun et Delmas 1989.

(5) Le foie contient 5,6 % de glucide.

Tableau 2. Composition en acides aminés essentiels de la viande de lapin (g / 100 g de fraction comestible) selon Rao et al (1979) et Dalle Zotte (2004).

Valeurs pour 100 g	moyenne	CV (%)
Lysine	1,84	1
Méthionine	0,54	-
Méthionine + Cystine	1,10	-
Histidine	0,52	3
Thréonine	1,11	6
Valine	0,98	1
Isoleucine	0,91	12
Leucine	1,80	0,24
Arginine	1,12	13
Tyrosine	0,66	15
Phénylalanine	0,84	30
Tryptophane	0,10	-

1.2 / Fraction lipidique

A l'inverse, chez le lapin comme pour les autres espèces, la fraction lipidique de la viande et par suite la teneur en énergie sont très fortement variables. Les dépôts de lipides chez le lapin sont de deux types : les dépôts adipeux dissécables qui correspondent à des dépôts péri rénaux, sous cutanés, mésentériques et inter musculaires et les dépôts intramusculaires qui sont non dissécables. La valeur de la fraction lipidique dépend du type d'échantillon analysé (carcasse et découpe incluant ou non les dépôts lipidiques ou muscle) et de facteurs d'élevage.

Lorsque l'on ne tient pas compte de l'origine de l'échantillon dosé, la teneur moyenne de la viande de lapin est de 5 g/100 g avec une variation de 67 % (tableau 1). En fait, les valeurs observées s'étagent de 1 aux environs de 10-12 g/100 g. La teneur en lipides de la viande de lapin est-elle ainsi comparable à celle du veau (de 1 à 7 g/100 g) et du poulet (de 0,9 à 12 g/100 g) et moins grasse que celle du taurillon (de 3 à 14 g/100 g) et du porc (de 3 à 22 g/100 g) (Dalle Zotte 2004). Dans de nombreux écrits cependant, les sites de prélèvement ne sont pas clairement explicités : le terme « viande de lapin » peut alors correspondre à la part comestible de la carcasse ou d'un morceau de découpe sans que l'on sache si ceux-ci ont été préalablement dégraissés ou non. La cuisse contient environ 3,7 g de lipides /100 g ; cette teneur est relativement stable entre les différentes études (13 % de variation). Enfin, le muscle *longissimus lumborum* (LL) contient en moyenne 1,4 g/100 g de lipides. Cette valeur montre un coefficient de variation de 38 %, ce qui correspond à un écart type de 0,5 g /100 g de muscle. Si l'on se réfère à l'étude de Fernandez *et al* (1999) chez le porc, il est fort probable qu'une telle variation n'est pas perceptible par le consommateur.

Les dépôts lipidiques externes, inter- et intra-musculaires augmentent avec l'âge de l'animal. L'allométrie des dépôts externes, c'est à dire leur développement relatif par rapport à la carcasse avec l'âge a été bien décrit (Vezeinhet et Prud'hon 1975). Le déve-

loppement des différents dépôts ne suit pas une cinétique unique. Par exemple, le dépôt intramusculaire est le plus tardif (Gondret 1999). La recherche d'une adiposité globale limitée, associée à un rapport muscle sur os élevé et à un rendement à l'abattage satisfaisant, a conduit à recommander un abattage des lapins vers l'âge de 10 à 11 semaines. A cet âge, l'accumulation des lipides dans le tissu adipeux péri-rénal est encore limitée et celle au sein des muscles reste très faible. En **fonction du type métabolique, de la localisation anatomique ou de la fonction des muscles**, la teneur en lipides varie de 0,9 à 5 g/100 g d'un muscle à l'autre (Alasnier *et al* 1996).

Le **sexe** des lapins influence la valeur de la fraction lipidique visible. Ainsi, les femelles présentent-elles des dépôts adipeux jusqu'à 10 % supérieurs à celui des mâles à 14 semaines d'âge (Jehl *et al* 2000). Par contre aucune différence entre sexes n'est observée en deçà de 12 semaines (Cavani *et al* 2000). La teneur en lipides intramusculaires est faiblement ou pas influencée par le sexe de l'animal (Gondret 1998).

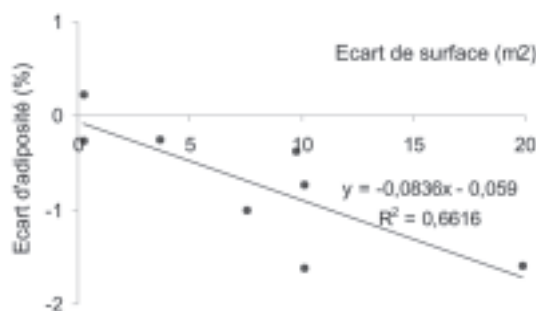
L'importance de la fraction lipidique varie en fonction du format des animaux (Ouhayoun et Poujardieu 1978). Cependant, sur les principaux **génotypes** commerciaux au poids d'abattage commercial, l'adiposité et la teneur en lipides des muscles ne varient que faiblement (Chiericato *et al* 1996, Lebas *et al* 2001). Enfin, à poids d'abattage constant, la vitesse de croissance ne semble pas modifier les dépôts de gras péri-rénal et inter-scapulaire, ni la teneur en lipides intramusculaires du muscle *semitendinosus* (Gondret *et al* 2003).

L'**alimentation** est un des facteurs qui influent le plus sur la quantité de la fraction lipidique de la viande de lapin. A valeur énergétique constante, une augmentation de la teneur en protéines de la ration entraîne une diminution de l'adiposité des carcasses (Gondret 1998). La quantité et la qualité des lipides de la ration influent fortement sur la quantité de la fraction lipidique qu'elle soit externe ou intramusculaire (Gondret *et al* 1998). A teneur constante en lipides des régimes, l'ingestion d'un régime riche en acide gras à chaînes moyennes entraîne une diminution de 20 % de la teneur en lipides du muscle LL (Gondret *et al* 1998b). Dans cette étude l'adiposité péri-rénale n'est pas modifiée. La qualité de la fraction lipidique de la viande de lapin (nature des lipides et profil des acides gras) est développée au paragraphe 3.

La recherche de nouveaux débouchés et le souci de répondre à la demande de bien-être pour l'animal exigée par les consommateurs, a conduit la filière à proposer des systèmes alternatifs de production du lapin. Dans ce cadre, des niches de production en Label et en Agriculture Biologique se sont développées avec notamment un élevage des animaux dans des espaces plus grands que les cages collectives utilisées jusqu'à présent en élevage standard. L'élevage en parc permet

ainsi à l'animal d'avoir notamment une activité physique de déplacement, de saut ou de guet. Cette activité physique, associée à d'autres facteurs (présence de litière, modification de la température d'élevage) entraîne une diminution significative de l'adiposité des carcasses (figure 1) et dans une moindre mesure une diminution de la teneur en lipides intramusculaires (Combes et Lebas 2003).

Figure 1. Relation entre l'augmentation de la surface allouée aux animaux (Ecart de surface) et la diminution relative de la quantité de gras sur la carcasse (écart adiposité) (graphique reprenant les résultats de 6 études distinctes ; pour revue : Combes et Lebas 2003).



2 / Composition de la fraction minérale et vitaminique

2.1 / Fraction minérale

Les minéraux et les oligo-éléments en particulier, connaissent un engouement excessif auprès du grand public. Les caractéristiques de la composition de la fraction minérale de la viande de lapin (tableau 3) par rapport aux autres viandes sont : d'une part **un taux particulièrement faible en sodium et en fer** et d'autre part **un taux élevé en phosphore**. Ainsi pour ce dernier élément, la consommation de 100 g de viande de lapin apporte 37 % des apports nutritionnels conseillés pour la

journée. Il serait souhaitable d'affiner (augmenter le nombre de détermination) et d'approfondir les connaissances relatives à la composition de cette fraction. Ainsi, les teneurs en cuivre et en sélénium de la viande de lapin n'ont à notre connaissance été déterminées que dans deux études seulement et les résultats obtenus divergent fortement. Concernant le sélénium, il apparaît d'après la valeur moyenne que la viande lapin couvre la quasi-totalité des besoins journaliers. Concernant la teneur en fer, les valeurs collectées correspondent au fer total, cependant la part bio disponible et notamment la forme héminique du fer n'a à notre connaissance jamais été mesurée. Dans les aliments d'origine animale le fer héminique représente environ 40 % du fer total et sa bio-disponibilité est évaluée à 25 %. Par ailleurs, les sources de variabilité des teneurs en minéraux sont largement inconnues, bien qu'il soit fort probable que l'alimentation, via notamment la supplémentation, soit le principal facteur de variation. Enfin, nous n'avons pas pu trouver de valeurs pour les teneurs de certains oligo-éléments pour lesquels des ANC ont été définis (manganèse, fluor, bore, silicium, iode, chrome, molybdène, nickel, arsenic et vanadium ; Martin 2001).

2.2 / Fraction vitaminique

Les vitamines sont des constituants organiques de faible poids moléculaire que l'on subdivise en deux grandes familles : les vitamines hydrosolubles (groupe B et C) et les vitamines liposolubles (A, D, E et K1). Notons que la consommation de 100 g de viande de lapin apporte 8 % des ANC moyens de vitamine **B2**, 12 % de vitamine **B5**, 21 % de vitamine **B6**, 77 % de vitamine **PP** et enfin près de 3 fois les recommandations pour la vitamine **B12** (tableau 4). Selon les données publiées par Dalle Zotte (2004), il apparaît que les viandes des différentes espèces présentent des profils de teneurs en vitamines relativement proches entre elles. Toutefois, on peut noter que la viande de porc se distingue par sa forte teneur en vitamines B1 (de 0,38 à

Tableau 3. Apports Nutritionnels Quotidiens Conseillés (ANC 2001), et Apports Journaliers Recommandés (AJR) en minéraux et composition de la fraction minérale de la viande fraîche de lapin (CV = Coefficient de Variation ; n = nombre de valeurs extraites de la bibliographie).

	Sodium mg	Magnésium mg	Phosphore mg	Potassium mg	Calcium mg	Fer mg	Cuivre mg	Zinc mg	Sélénium µg
ANC 2001 (1)		360-420	750	390-585	900	16-9	1,5-2	10-12	50-60
AJR (2)		300	800		800	14			
moyenne (3)	49	24	277	364	16	1,4	0,33	0,69	77
CV (%)	25	28	25	21	44	52	122	-	101
n	8	4	7	7	8	7	3	1	2
Cuisse	49	29	230	404	9,3	1,3	0,088		
n	2	1	1	2	1	1	1		
m, LL (4)	37	28	222	431	2,7	1,1	0,11		22
n	1	1	1	1	1	1	1		1

(1) La valeur de gauche correspond aux ANC pour une femme, la valeur de droite correspond aux ANC pour un homme.

(2) Valeur moyenne pour les différents composants indépendamment de l'échantillon dosé toutes études confondues.

(3) Valeurs issues de l'annexe de l'arrêté du 3 décembre 1993 portant application du décret n° 93-1130 du 27 septembre 1993 concernant l'étiquetage relatif aux qualités nutritionnelles des denrées alimentaires.

(4) LL : *longissimus lumborum*

Tableau 4. Apports Nutritionnels Conseillés Quotidiens (ANC 2001) et Apports Journaliers Recommandés (AJR) en vitamines et teneur en vitamines de la viande fraîche de lapin (pour 100 g de viande fraîche) (CV = Coefficient de Variation ; n = nombre de valeurs extraites de la bibliographie).

	A	E	B1	B2	B3 ou PP	B5	B6	B8	B9	B12
	rétinol (µg)	tocophérols (mg)	thiamine (mg)	riboflavine (mg)	niacine (mg)	acide pantothénique (mg)	pyridoxine pyridoxal pyridoxamine (mg)	biotine (µg)	acide folique (µg)	cobalamine (µg)
ANC 2001 (1)	600-800	12	1,1-1,3	1,5-1,6	11-14	5	1,5-1,8	50	300-330	2,4
AJR (2)	800	10	1,4	1,6	18	6	2	150	200	1
moyenne (3)	trace	0,186	0,082	0,125	9,6	0,60	0,34	0,7	5	6,85
CV (%)		43	37	53	34	63	69			65
n	1	7	5	4	5	4	3	1	1	2

(1) La valeur de gauche correspond aux ANC pour une femme, la valeur de droite correspond aux ANC pour un homme.

(2) Valeurs issues de l'annexe de l'arrêté du 3 décembre 1993 portant application du décret n° 93-1130 du 27 septembre 1993 concernant l'étiquetage relatif aux qualités nutritionnelles des denrées alimentaires.

(3) Valeur moyenne pour les différents composants indépendamment de l'échantillon dosé toutes études confondues.

1,12 mg/100g) tandis que celle de bovin présentent les teneurs les plus élevées en vitamine B9 (1 mg/100 g). La viande de lapin présente un profil de teneurs en vitamines proche de celui observé chez le poulet. Les taux vitaminiques de la viande de lapin peuvent varier en fonction des suppléments. Ainsi, une supplémentation en vitamine E de 200 mg/kg induit une augmentation de près de 50 % de la teneur en vitamine E de la viande par comparaison à une supplémentation courante de 50 mg/kg d'aliment (Castellini *et al* 2000). Notons que si la vitamine A n'est détectée qu'à l'état de trace dans toutes les viandes y compris celle du lapin, cet élément est très fortement présent dans le foie qui est couramment vendu avec la carcasse (21000 UI/100 g soit 6300 µg équivalent rétinol /100 g - Ismail *et al* 1992). Ainsi la consommation de seulement 10 g de foie de lapin suffisent à couvrir les ANC en cette vitamine. L'absence d'information sur la composition du régime et la faiblesse du nombre de résultat ne permet pas d'établir de relation précise entre les apports alimentaires et les dépôts dans la viande chez le lapin. Il apparaît nécessaire de conforter les quelques données disponibles sur la teneur en vitamines de la viande de lapin, au moins pour les composants qui représentent plus de 15 % des AJR et qui donnent droit à l'allégation commerciale « source de ... » ou plus de 30 % pour l'allégation « riche en... ».

3 / Composition de la fraction lipidique

La fraction lipidique des muscles se subdivise en lipides de structure (phospholipides, cholestérol) et en lipides de réserves (triglycérides). Les phospholipides, constituants des membranes cellulaires sont présents dans les muscles en quantité assez peu variable, leur teneur oscillant entre 0,5 et 1 g pour 100 g de muscle frais (tableau 5). Cette teneur est indépendante de la teneur en lipides totaux. A l'inverse, la teneur en triglycérides varie largement entre 0,5 et 3,8 g/100 g de muscle frais. La teneur en **cholestérol** de la viande de lapin est égale à 59 mg /100 g et présente un coefficient de variation de 20 %. Cette teneur varie en fonction de la partie considérée (cuisse ou muscle : Parigi-Bini *et al* 1992, Alasnier *et al* 1996). Elle se réduit aussi par exemple de 15 % entre 63 et 81 jours d'âge (baisse de 65 à 55 mg /100 g). Sa teneur en cholestérol place la viande de lapin parmi les viandes les plus pauvres en cholestérol : Porc 61 mg ; Taurillon 70 mg ; Poulet 81 mg pour 100g selon Dalle Zotte (2004).

La composition en **acide gras (AG)** de la viande de lapin est un des sujets qui motive particulièrement la mise en place d'étude. En effet plus de 55 % des études recensées et retenues sur la qualité nutritionnelle de la viande de lapin traitent de ce sujet. Elles ont

Tableau 5. Moyenne et Coefficient de Variation (CV) de la teneur en phospholipides, cholestérol et triglycérides pour 100 g de viande fraîche de lapin.

	Phospholipides (g)	Cholesterol (mg)	Triglycérides (g)
moyenne (1)	0,69	59	1,3
CV (%)	26	20	100
n	9	16	9
m, LL (2)	0,56	50	0,73
CV (%)	39	14	34
n	5	2	5

(1) Valeur moyenne pour les différents composants indépendamment de l'échantillon dosé toutes études confondues.

(2) LL : longissimus lumborum.

Tableau 6. Moyenne et Coefficient de Variation (cv) des teneurs en acides gras de la viande fraîche de lapin (tout échantillon confondu) et dans le muscle longissimus lumborum (LL) (n = nombre de valeurs extraites de la bibliographie).

Acides gras (% des acides gras totaux)	Viande			LL		
	moyenne	CV (%)	n	moyenne	CV (%)	n
C14:0 myristique	2,81	34	45	2,49	40	27
C15:0	0,56	24	17	0,57	23	9
C16:0 palmitique	27,86	16	48	26,18	15	30
C17:0 margarique	0,59	28	19	0,56	35	9
C18:0 stéarique	7,49	19	48	7,32	17	30
C20:0 arachidique	0,26	82	18	0,31	81	10
C22:0 béhénique	0,10	55	10	0,11	42	9
Acides Gras Saturés totaux (%)	39,00	14	45	38,06	12	30
C14:1 myristoléique	0,36	74	17	0,26	65	8
C15:1	0,14	103	8	0,10	-	1
C16:1 palmitoléique	3,75	56	48	2,90	48	30
C17:1	0,29	52	14	0,17	88	4
C18:1 oléique	24,22	14	48	23,08	12	30
C20:1 gadoléique	0,27	74	29	0,29	80	20
Acides Gras Monoinsaturés (%)	27,97	17	40	26,71	12	27
C18:2 n-6 linoléique	23,55	20	57	24,83	15	37
C18:3 n-3 α -linoléique	2,41	58	60	2,22	63	40
C20:2	0,48	105	21	0,63	100	11
C20:3 n-6 dihomog γ -linoléique	0,50	122	20	0,72	100	11
C20:4 n-6 arachidonique	3,31	59	53	4,11	37	36
C20:5 n-3 ecosapentaénoïque (EPA)	0,49	112	33	0,57	98	28
C21:5	0,49	68	17	0,49	68	17
C22:5 n-3 docosapentaénoïque	0,77	74	29	0,79	73	28
C22:6 n-3 docosahexaénoïque (DHA)	1,11	125	30	1,17	121	28
Total omega 3 (%)	5,77	46	26	5,99	46	22
Rapport omega 6 omega 3	5,86	47	24	5,47	45	20
Acides Gras Polyinsaturés (%)	33,75	21	45	36,48	17	34

été réalisées majoritairement sur les 5 dernières années et majoritairement par une même équipe de recherches italiennes (13 sur 28 études). Deux études distinguent la composition en AG des triglycérides de celle des phospholipides (Cambero *et al* 1991, Alasnier *et al* 1996).

Le profil des AG de la viande de lapin se caractérise par sa richesse en acide **palmitique, oléique et linoléique** avec des proportions de plus de 20 % de la teneur totale en AG (tableau 6). Les acides **stéarique, palmitoléique, myristique, arachidonique et linoléique** représentent de 7 à 2 % de la teneur totale en AG. Les AG de la viande de lapin sont composés en moyenne pour **39 % d'AGS** (acides gras saturés), pour **28 % d'AGMI** (acides gras mono-insaturés) et **33 % d'AGPI** (acides gras poly-insaturés) et le ratio **AGS/AG insaturés** est égal à 0,6. Comparativement aux autres viandes (Dalle Zotte 2004), le lapin se caractérise par une plus forte proportion d'AGPI (tableau 7).

Les teneurs en AG sont sujettes à des variations plus ou moins fortes liées à la nature du régime alimentaire de l'animal (Xiccato

1999). L'influence du profil des AG de la ration semble cependant être plus prononcé sur la composition en AG des tissus adipeux dissécables que sur les lipides intramusculaires (Xiccato 1999). Par ailleurs, les travaux de Szabo *et al* (2004) ont montré que la composition en acides gras des muscles est réversible en fonction du temps et de la distribution des régimes. L'exercice physique, simulé par excitation électrique du muscle, semble également modifier le profil des AG (Szabo *et al* 2004) vers une diminution de la proportion des AGPI contenant plus de 3 doubles liaisons (-1,35 %). Par contre une variation de la vitesse de croissance ne modifie pas le profil en AG de la cuisse (Ramirez *et al* 2004). Notons que lorsque la teneur pour un AG est inférieure à 0,5 %, le coefficient de variation est très élevé, ceci correspond à la valeur limite de détection des appareils de mesure.

Deux familles d'AG sont considérées comme essentielles : la famille des oméga 6 (**acides linoléique et arachidonique**) et la famille des oméga 3 (**acides α -linoléique, acide éicosapentaénoïque : EPA et docosahexaénoïque : DHA**). Les acides

Tableau 7. Teneur en acide gras (% des AG totaux) de la viande de porc, de taurillon, de veau et de poulet selon Dalle Zotte (2004), Les valeurs pour le lapin sont issues de la présente synthèse bibliographique, recommandations (ANC 2001) et contribution de la viande lapin.

	Lapin	Porc	Taurillon	Veau	Poulet	ANC 2001(1)	Couverture cuisse de lapin (2)
AGS	39	37,0	39,5	38,9	32,0	16-19,5	7,3 - 6 %
AGMI	28	44,4	42,4	34,4	41,0	40-49	2,1 - 1,7 %
C18:2 n-6	23,5	14,3	6,3	12,4	20,1	8-10	8,8 – 7,0 %
C18:3 n-3	2,4	0,55	0,91	0,42	0,49	1,6-2	4,5 – 3,6 %
C20:4 n-6	3,3	3,63	2,36	2,29	3,64		
C20:5 n-3 (EPA)	0,49	(3) -	-	-	0,17		
C22:6 n-3 (DHA)	1,11	-	-	-	0,66	0,1-0,12	33 – 28 %
AGPI	33	18,5	9,5	15,2	25,1	10-12,5	9,9 – 7,9 %
AG saturés / insaturés	0,6	0,6	0,8	0,8	0,5		
C18:2 n-6 / C18:3 n-3	9,7	26	6,9	29,5	41	5	
Omega 6 /Omega 3	5,9	32,5	9,47	36,6	18,0		

(1) Valeur des ANC 2001 (Martin 2001) pour une femme et un homme respectivement.

(2) Couverture des ANC pour 100 g de cuisse de lapin. Estimation réalisée pour 100 g de cuisse à teneur en lipides totaux de 3,7 % et dont la part d'acides gras totaux est estimée à 80 %.

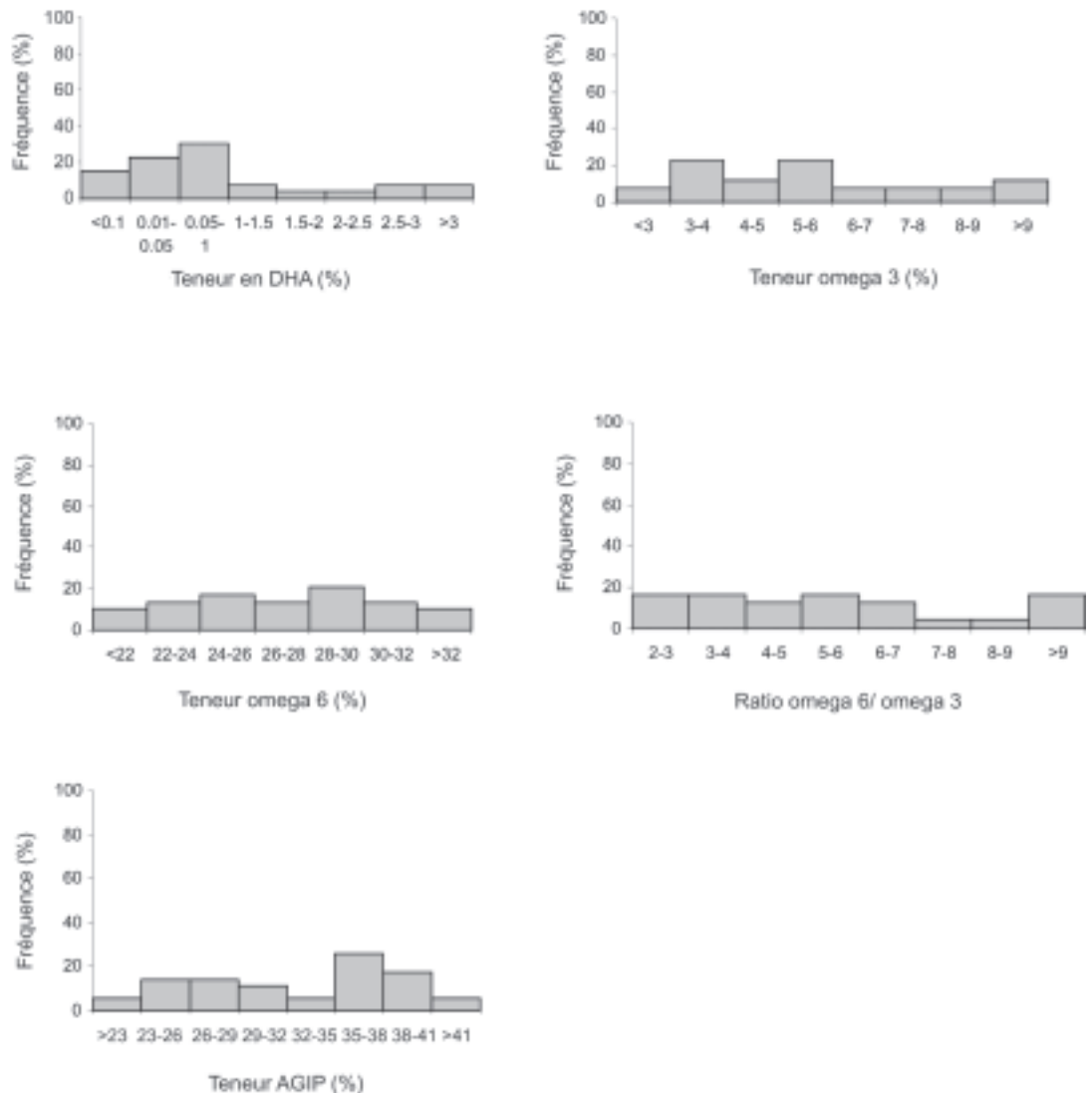
(3) Le tiret indique que la valeur n'est pas détectable, l'absence de symbole indique que la valeur n'est pas renseignée.

linoléique et α -linoléique sont de surcroît, indispensables car l'organisme humain ne peut les synthétiser. La composition de la fraction lipidique de la viande de lapin couvre près de 5 à 4 % des ANC en acide α -linoléique pour une femme et un homme respectivement (tableau 7). Grâce à des opérations enzymatiques, l'organisme convertit les AG indispensables issus de l'alimentation, en AG à chaîne plus longue et plus insaturée comme les acides arachidonique, EPA, et DHA. Ces derniers suscitent un intérêt particulier pour la santé humaine. En effet, le DHA intervient sur la croissance et le développement fonctionnel du cerveau et de la vue chez l'enfant et sur le maintien des fonctions cérébrales chez l'adulte. En outre, il existe une forte corrélation négative entre la consommation de DHA et le développement de certaines pathologie telles : la thrombose, les arythmies cardiaques, l'infarctus du myocarde, l'hypertension, l'arthrite, l'athérosclérose, la dépression et quelques types de cancer (Horrocks et Yeo 1999). Bien que l'homme soit capable de convertir l'acide α -linoléique (C18:3 n-3) en DHA, cette biosynthèse est insuffisante pour obtenir des effets biologiques efficaces et ce dernier doit être fourni par l'alimentation. Les principales sources de DHA sont les poissons gras (entre 10 et 19 % AG totaux) et, dans une moindre mesure les oeufs et les viandes. Le DHA est souvent indétectable dans les viandes de porc, de taurillon et de veau, mais il est présent de façon significative dans la viande de lapin (1,15 % en moyenne avec des variations allant de 0,02 à 5,58 % des AG totaux en fonction du régime alimentaire) et de poulet (0,66 % des AG totaux, Dalle Zotte 2004, tableau 7). La viande de lapin est susceptible de couvrir 33 à 28 % des ANC en DHA pour une femme et un homme respectivement (tableau 7).

Les acides linoléique et α -linoléique, précurseurs des deux familles, entrent en compétition au niveau des enzymes responsables du métabolisme des AGPI à longue chaîne. Il

est donc recommandé que les apports en acide linoléique soient équivalents à 5 fois ceux en acide α -linoléique (ANC 2001 : Martin 2001). Chez le lapin, ce rapport qui est de 9,7 est donc proche de celui recommandé par les ANC (2001) alors même que notre alimentation quotidienne avoisine un rapport de 20. Les AGPI des lipides de la viande de lapin montrent par ailleurs un **ratio oméga 6/oméga 3 de 5,9**. Cependant ce ratio oméga 6/oméga 3 est sujet à de fortes variations. En effet, si la teneur en oméga 6 est relativement stable dans la viande de lapin (cv = 15 %), à l'inverse, le pourcentage d'oméga 3 est susceptible de fortes variations (cv = 46 %, tableau 6). La figure 2 illustre la variabilité des teneurs en AG ou groupe d'AG qui présentent un intérêt nutritionnel pour la santé. La viande de lapin montre ainsi une certaine plasticité pour ces constituants. Cette plasticité s'explique notamment par la composition du régime. Ainsi, parmi les ingrédients courants incorporés dans les aliments pour lapin, la luzerne semble être la matière première la plus riche en acide α -linoléique (37 % des AG totaux soit 4,5 g/kg de matière sèche) (Sauvant *et al* 2002). Le lin, plus rarement utilisé en alimentation animale, est également riche en acide α -linoléique (54 % des AG totaux soit 168 g/kg de matière sèche) (Sauvant *et al* 2002). Quelques résultats, obtenus en majorité par une équipe italienne, indiquent une bonne liaison entre la proportion d'acide α -linoléique de la viande et celle de la ration ($R^2 = 0,532$, figure 3). Ainsi, l'incorporation de 40 % de luzerne dans le régime par rapport à une ration isofibreuse, isocalorique et isoprotéique de contrôle permet de multiplier par 50 la teneur en C18:3n-3 de la ration et par plus de 2 celle de la viande (Bernardini *et al* 1997, Castellini *et al* 1999). Sachant que le taux d'incorporation de luzerne dans le régime peut varier de 0 à 80 %, mais est classiquement de l'ordre de 10 à 30 % en France, il serait intéressant d'établir la cinétique et la relation quantitative de dépôt du C18:3n-3 dans la viande des lapins.

Figure 2. Distribution des valeurs (en %) de teneur en acide docosahexaénoïque (DHA), omega 3, omega 6, ratio omega 6/omega 3 et acides gras polyinsaturés (AGPI) exprimés en pourcentage des acides gras (AG) totaux, issues de 20 études ayant analysé la composition en acides gras de la viande fraîche de lapin.

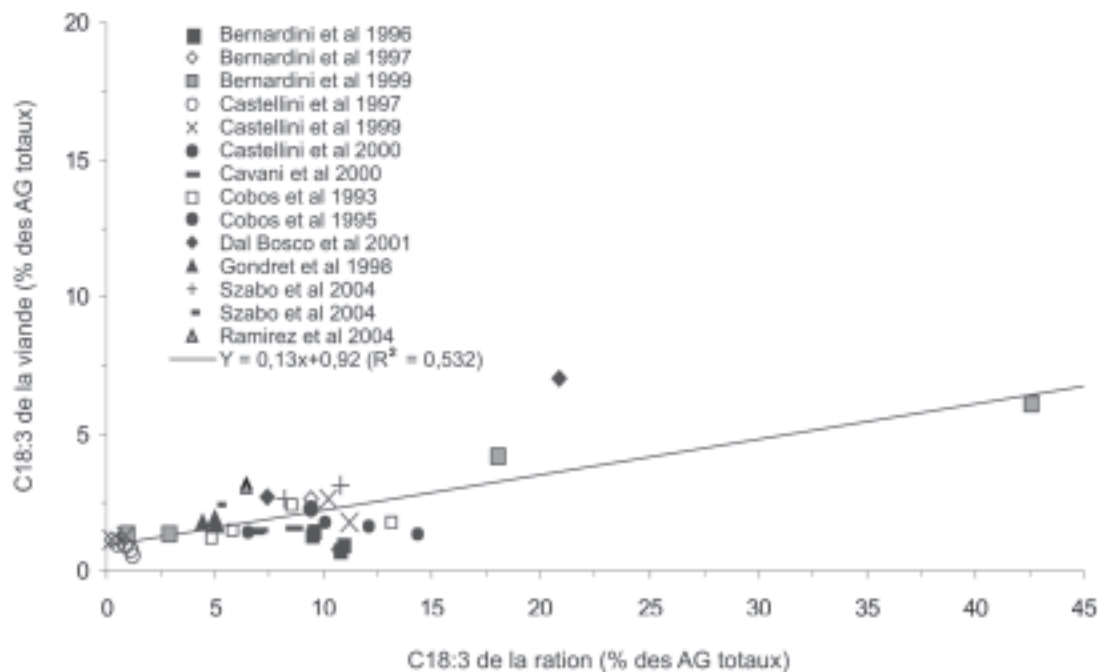


L'incorporation d'huile de poisson permet d'enrichir la ration en oméga 3 à longue chaîne (≥ 20 carbones : 13,4 % et seulement 0,7 % d'acide α -linoléique) (Sauvant *et al* 2002). Dans le but d'augmenter la part d'AGPI à longue chaîne de type DHA et EPA, Castellini et Dal Bosco (1997) ont alimenté des lapins à titre expérimental avec des quantités croissantes de farine de hareng (0 ; 7,5 ; 15 et 22 % de la ration) (figure 4). La présence d'EPA et de DHA dans le muscle de lapin en dépit de leur absence dans la ration (taux 0 % d'incorporation) montre que le lapin effectue une biosynthèse de ces AGPI à longue chaîne. La proportion de DHA et d'AGPI à longue chaîne augmente régulièrement en fonction du taux d'incorporation de farine de poisson. Si l'accroissement du taux de ces AGPI est bénéfique pour le consommateur, il reste à résoudre le problème d'odeur de poisson de la viande de lapin ainsi produite. Les auteurs se proposent ainsi d'étudier les possibilités d'augmenter la synthèse endogène de ces acides gras à partir de l'acide α -linoléique.

Par ailleurs, d'une manière générale, les enrichissements en acides gras insaturés de la viande induisent une augmentation de la sensibilité de la viande à l'oxydation lors de sa transformation et de sa conservation. Ce processus se traduit par le développement d'une odeur de rance. Pour palier à ce défaut une supplémentation en antioxydant dans le régime alimentaire des lapins est nécessaire, par exemple de vitamine E. En effet cette dernière lorsqu'elle est ingérée par l'animal, réduit notablement les processus d'oxydation (Corino *et al* 1999) et préserve ainsi la teneur en oméga 3 (Dal Bosco *et al* 2001). Par ailleurs l'apport parallèle de vitamine C dans l'eau de boisson, à la supplémentation en vitamine E de la ration, augmente les effets antioxydants de la vitamine E dans la viande (Castellini *et al* 2000).

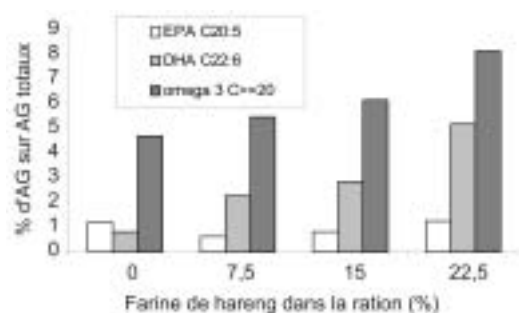
Enfin, deux études rapportent les effets d'une supplémentation du régime en acides linoléiques conjugués (CLA) sur la croissance, la qualité de la carcasse et de la viande

Figure 3. Relation entre la proportion d'acide α -linoléique (C18:3 n-3) de la ration et celle mesurée dans le muscle longissimus lumborum, la cuisse (Ramirez et al 2004) ou la viande (Cobos et al 1993, 1995) exprimé en % des acides gras (AG) totaux.



chez le lapin. Cette incorporation reste sans effet chez les animaux aux âges et poids commerciaux d'abattage. Les dépôts éventuels de ces AG dans la viande de lapin n'ont pas été mesurés (Corino et al 2002, Corino et al 2004).

Figure 4. Relation entre le taux d'incorporation de farine de hareng dans la ration et la proportion d'acide éicosapentaénoïque (EPA), d'acide docosahexaénoïque (DHA) et d'acides gras oméga 3 à longue chaîne (supérieure à 20 carbones) (ω 3 C > = 20) mesurée dans le muscle LL d'après Castellini et Dal Bosco (1997) (AG : acides gras).



4 / Bilan des connaissances sur la qualité nutritionnelle de la viande de lapin

La composition chimique de la viande de lapin a été largement décrite et ses valeurs sont maintenant bien établies. La teneur en protéine, eau et minéraux totaux sont relativement stables et ne nécessitent pas d'autres investigations. La teneur en lipides et par

conséquent en énergie, bien que sujette à de plus forte variation que les composants précédents, ne nécessite pas d'autres investigations. En effet, les principales causes de variations sont connues, s'il n'est pas possible de calculer de relations chiffrées entre les différents facteurs de variation et la teneur en lipides de la viande de lapin, les bornes de variation maximum et minimum sont connues. A l'inverse, la composition de la fraction minérale et vitaminique de la viande de lapin n'a pas fait l'objet d'études suffisamment approfondies. Ainsi le nombre de déterminations est-il insuffisant pour préciser les teneurs en certains éléments tels le fer, le cuivre ou le sélénium. Par ailleurs les teneurs de nombreux autres oligo-éléments n'ont jamais été évaluées. Enfin il est nécessaire de confirmer les quelques données disponibles sur les teneurs en vitamines de la viande de lapin. Citons notamment les vitamines B2, B5, B6, PP et B12. Concernant la composition de la fraction lipidique, la teneur en cholestérol semble assez stable entre les différents travaux et sa valeur bien établie. L'équilibre en acide gras de la viande de lapin, animal monogastrique et herbivore, est largement influencé par l'équilibre en acide gras de la ration.

Conclusion

Cette synthèse basée sur une bibliographie d'une cinquantaine de références a permis de souligner les intérêts nutritionnels de la viande de lapin et de montrer les points forts et les points faibles des connaissances relatives à la qualité nutritionnelle. En effet, la viande de lapin présente un ratio protéine/énergie intéressant dans un contexte de limitation des apports caloriques. Elle est par ailleurs pauvre en sodium mais riche en phosphore. Enfin la composition de la fraction lipidique

permet l'apport de plus de 5 à 4 % des besoins en acide α -linoléique pour une femme et un homme respectivement avec un ratio avantageux de 5,9 entre la teneur en acides gras oméga 6 et oméga 3. Cette viande maigre est susceptible de couvrir 33 à 28 % des besoins en DHA pour une femme et un homme respectivement. Notons également la remarquable plasticité de cette viande qui permet, en fonction essentiellement de l'alimentation, de moduler fortement les teneurs en un acide gras ou groupe d'AG qui présentent un intérêt nutritionnel pour la santé. Des lacunes dans la connaissance de la qualité nutritionnelle de la viande de lapin

ont été mises en évidence. Ces lacunes concernent les données de teneurs en minéraux et vitamines dont il conviendrait de mieux déterminer les teneurs, voire de les établir dans certains cas. Devant l'engouement des consommateurs pour une alimentation aussi saine que possible, les entreprises d'agroalimentaire mettent en avant les vertus de différents composants dont les acides gras oméga 3 et le sélénium. Des références sont donc nécessaires pour asseoir sur des bases solides la communication autour de ces caractéristiques de la viande de lapin.

Références

- L'auteur tient à la disposition l'ensemble des références qui ont permis de constituer les tableaux et les graphiques.
- Adrian J., Legrand G., Frangne R., 1995. Annexes : Tables de composition des matières alimentaires. In : Dictionnaire de biochimie alimentaire et de nutrition, 213-233, Technique et Documentation (eds), Paris, France.
- Alasnier C., Remignon H., Gandemer G., 1996. Lipid characteristics associated with oxydative and glycolytic fibres in rabbit muscles. *Meat Sci.*, 43, 213-224.
- Bernardini M., Castellini C., Dal Bosco A., 1997. w-3 level of rabbit meat with respect to the diet content. XII cong. ASPA Pisa, Italie. 23-26 june, 4p.
- Bernardini 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.
- Blasco A., Ouhayoun J., Masoero G., 1993. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Sci.*, 4, 93-99.
- Cambero M.I., De La Hoz L., Sanz B., Ordonez J.A., 1991. Lipid and fatty acid composition of rabbit meat. Part. 1 : Apolar fraction. *Meat Sci.*, 29, 153-166.
- Castellini C., Dal Bosco A., 1997. Effect of dietary herring meal on the omega-3 fatty acids content of rabbit meat. *Food and Health : Role of Animals Products*, 67-71.
- Castellini C., Dal Bosco A., Bernardini Battaglini M., 1999. Effect of dietary supplementation of polyunsaturated fatty acids of n-3 series on rabbit meat and its oxidative stability. *Zoot. Nutr. Anim.*, 25, 63-70.
- Castellini C., Dal Bosco A., Bernardini M., 2000. Improvement of lipid stability of rabbit meat by vitamin E and C administration. *J. Sci. Food Agric.*, 51, 46-53.
- Cavani C., Bianchi M., Lazzaroni C., Luzi F., Minelli G., Petracci M., 2000. Influence of type of rearing, slaughter age and sex on fattening rabbit : II. Meat quality. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain. July 4-7. A, 567-572.
- Chiericato G.M., Rizzi C., Rostellato V., 1996. Meat quality of rabbits of different genotypes reared in different environmental conditions. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, July 9-12, 3, 141-146.
- Cobos A., Cambero M.I., Ordonez J.A., De L., Hoz L., 1993. Effect of fat - enriched diets on rabbit meat fatty acid composition. *J. Sci. Food Agric.*, 62, 83-88.
- Cobos A., Hoz L.D.L., Cambero M.I., Ordonez J.A., 1995. Sugar beet pulp as a alternative ingredient of barley in rabbit diets and its effect on rabbit meat. *Meat Sci.*, 39 (1), 113-121.
- Combes S., Lebas F., 2003. Les modes du logement du lapin en engraissement : influence sur la qualité des carcasses et des viandes. 10^e Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 19-20 novembre, 185-200.
- Combes S., Lepetit J., Darche B., Lebas F., 2003. Effect of cooking temperature and cooking time on Warner-Bratzler tenderness measurement and collagen content in rabbit meat. *Meat Sci.*, 66 (1), 91-96.
- Corino C., Pastorelli G., Pantaleo L., Oriani G., Salvatori G., 1999. Improvement of color and lipid stability of rabbit meat by dietary supplementation with vitamin E. *Meat Sci.*, 52, 285-289.
- Corino C., Mourot J., Magni S., Pastorelli G., Rosi F., 2002. Influence of dietary conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 80, 1020-1028.
- Corino C., Filetti F., Gambacorta M., Manchisi A., Magni S., Pastorelli G., Rossi R., Maiorano G., 2004. Influence of dietary conjugated linoleic acids (CLA) and age at slaughtering on meat quality and intramuscular collagen in rabbits. *Meat Sci.*, 66, 97-103.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M., 2001. Nutritional quality of rabbit meat as affected by cooking procedure and dietary vitamin E. *J. Food Sci.*, 66, 1047-1051.
- Dalle Zotte A., 2004. Le lapin doit apprivoiser le consommateur : avantages diététiques. *Viandes Produits Carnés*, 23, 161-167.
- Favier J.C., Irelan-Ripert J., Toque C., Feinberg C., 1995. Répertoire général des aliments. Tables de composition. Tec et Doc lavoisier (2^e éd.), Paris, France, 897p.
- Fernandez X., Monin G., Talmant A., Mourot J., Lebreton B., 1999. Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat. 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of m. longissimus lumborum. *Meat Sci.*, 53, 59-65.
- Gondret F., 1998. Lipides intramusculaires et qualité de la viande de lapin. 7^e Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 13-14 mai, 101-109.
- Gondret F., 1999. La lipogenèse chez le lapin. Importance pour le contrôle de la teneur en lipides de la viande. *INRA Prod. Anim.*, 12, 301-309.
- Gondret F., Combes S., Larzul C., 2003. Sélection divergente sur le poids à 63 jours : conséquences sur les caractéristiques musculaires à même âge ou à même poids. 10^e Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 19-20 novembre, 153-156.
- Gondret F., Mourot J., Lebas F., Bonneau M., 1998. Effects of dietary fatty acids on lipogenesis and lipid traits in muscle, adipose tissue and liver of growing rabbits. *Anim. Sci.*, 66, 483-489.
- Gondret F., Mourot J., Lebas F., Bonneau M., 1998b. Effects of dietary fatty acids on lipogenesis and lipid traits in muscle, adipose tissue and liver of growing rabbits. *Anim. Sci.*, 66, 483-489.
- Horrocks L.A., Yeo Y.K., 1999. Health benefits of docosahexaenoic acid (DHA). *Pharmacol. Res.*, 40, 211-225.

Ismail A.M., Shalash S.M., Kotby E.A., Cheeke P.R., Patton N.M., 1992. Hypervitaminosis A in rabbits. I. Dose response. *J. appl. Rabbit Res.*, 15, 985-994.

Jehl N., Delmas D., Lebas F., 2000. Influence of male rabbit castration on meat quality. 1. Performances during fattening period and carcass quality. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain. July 4-7. A, 607-612.

Lebas F., Retailleau B., Hurtaud J., 2001. Evolution de quelques caractéristiques bouchères et de la composition corporelle de 2 lignées de lapins entre 6 et 20 semaines d'âge. 9^e Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, 28-29 novembre, 55-58.

Martin A., 2001. Apport nutritionnel conseillé pour la population française, Technique et Documentation (3^e éd.). Paris, France, 650p.

Ouhayoun J., Poujardieu B., 1978. Etude comparative de races de lapins en croisement. Relations interraciales et intraraciales entre caractères des produits terminaux. 2^e Journ. Rech. Cunicole, Toulouse, France, 4-5 avril, comm. 24.

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.

Parigi Bini R., Xiccato G., Cinetto M., Dalle Zotte A., 1992. Effect of slaughter age, slaughter weight and sex on

carcass and meat quality in rabbit. 2. Chemical composition and meat quality. *Zoot. Nutr. Anim.*, 18, 173-190.

Ramirez J.A., Diaz I., Pla M., Gil M., Blasco A., Angels Oliver M., 2004. Fatty acid composition of leg meat and perirenal fat of rabbits selected by growth rate. *Food Chemistry*, In Press, Corrected Proof.

Sauvant D., Perez J., Tran G., 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA, AFZ (éds), Paris, France, 301p.

Szabo A., Febel H., Dalle Zotte A., Mezes M., Szendro Z., Romvari R., 2004. Reversibility of the changes of rabbit acid profile. *Ital. J. Food Sci.*, 16, 69-77.

Szabo A., Mezes M., Dalle Zotte A., Szendro Z., Romvari R., 2004. Changes of the fatty acid composition and malondialdehyde concentration in rabbit *Longissimus dorsi* muscle after regular electrical stimulation. *Meat Sci.*, 67, 427-432.

Vezeinhet A., Prud'hon M., 1975. Evolution of various adipose deposits in growing rabbits and sheep. *Anim. Prod.*, 20, 363-370.

Xiccato G., 1999. Feeding and meat quality in rabbits : a review. *World Rabbit Sci.*, 7, 75-86.

Abstract

Nutritional value of rabbit meat: a review

The nutritional value of rabbit meat was reviewed from 50 publications. For rabbits at commercial slaughtering age and weight, protein (21.0 ± 1.5 % of fresh meat), water (72.5 ± 2.5 % of fresh meat) and total mineral (1.2 ± 0.1 % of fresh meat) contents are relatively stable among studies, and do not require further investigations. Main variations in the lipid contents (5.0 ± 3.3 % of fresh meat) mainly originate from anatomical area and diet and are well described. The sodium content of rabbit meat is low (49 mg/100 g) while phosphorus level is high (277 mg/100 g). Iron (1.4 mg/100 g), copper or selenium contents are not

sufficiently established. To our knowledge, the contents of many other trace elements have never been evaluated. The data available seem to indicate that rabbit meat shows a profile in vitamins close to those observed in chickens, but it is necessary to confirm these observations. A cholesterol content of 59 mg/100 g and a ratio omega 6/omega 3 of 5.9 make rabbit meat attractive for health purposes. The fatty acid profile of rabbit meat, which is a monogastric and herbivorous animal, shows a remarkable plasticity to the dietary fatty acid profile.

COMBES S., 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRA Prod. Anim.* ; 17, 373-383.

