

Comparaison lapin « Bio » / lapin standard : Caractéristiques des carcasses et composition chimique de 6 muscles de la cuisse

S. COMBES¹, F. LEBAS¹, L. LEBRETON², T. MARTIN², N. JEHL³,
L. CAUQUIL¹, B. DARCHE¹, M.A. CORBOEUF¹,

¹INRA, Station de Recherches Cunicoles, BP 27, F31326 Castanet Tolosan, France

²Ministère de l'Agriculture, Ferme de St-Maurice, F41600 Lamotte-Beuvron, France

³ITAVI, 28 rue du Rocher, F75008 Paris, France

Résumé – Les caractéristiques des carcasses et la teneur en eau, lipides et collagène de 6 muscles de la cuisse de lapins produits en élevage conventionnel (lot Standard n=15) et selon le cahier des charges de l'Agriculture Biologique (n=15 mâles : Bio_M, et n=15 femelles Bio_F) sont comparées. Les lapins standard et Bio sont abattus simultanément à 71 jours (2,3 kg) et 105 jours (2,4 kg) respectivement. Le rendement carcasse et la proportion des arrières sont plus élevés tandis que l'adiposité est plus faible chez les lapins Bio que chez les lapins standard. Le rapport muscle sur os n'est pas influencé par le mode d'élevage. Les pertes de jus à la cuisson sont les plus faibles chez les lapins du lot Bio_F et les plus fortes chez les lapins standard. La teneur en eau et la solubilité thermique du collagène des muscles ne diffèrent pas entre lot. La teneur en lipides intramusculaires est plus faible chez les lapins Bio que chez les lapins standard dans les muscles *abductor cruralis cranialis*, *biceps femoris* (BF) et *semimembranosus* (SM). Les valeurs de teneur en eau et ToBEC de l'avant, ainsi que les teneurs en collagène du SM et du *vastus lateralis* sont plus fortes tandis que les teneurs en lipides du BF et du *semitendinosus* sont plus faibles chez les Bio_M par rapport aux Bio_F.

Abstract – **Comparison between organic and standard rabbit breeding system: carcass traits and chemical composition of 6 muscles from the leg.** Conventional rabbits (n=15) and organic rabbits (15 males: Bio_M and 15 females: Bio_F) were compared. Carcass traits, water, lipids and collagen contents of 6 muscles from the leg were analysed. Conventional and organic rabbits were simultaneously slaughtered at 71 (2.3 kg) and 105 days of age (2.4 kg), respectively. Carcass yield and back proportion were higher while adiposity was lower in organic than in conventional rabbits. Leg cooking losses were the lowest in organic female rabbits and the highest in conventional rabbits. Bone to meat ratio of the leg and water content and collagen solubility of 6 muscles of the leg were not influenced by breeding system. Intramuscular lipids content was lower in organic than in conventional rabbit in *abductor cruralis cranialis*, *biceps femoris* (BF) and *semimembranosus* (SM) muscle. Fore part water content and ToBEC value, collagen content of BF and *vastus lateralis* muscles were higher while BF and *semitendinosus* lipids content were lower in organic male rabbit than in female.

Introduction

Face à des consommateurs qui s'intéressent de plus en plus aux modes de production des viandes et à leurs impacts sur l'environnement et sur leur santé, le marché de la viande « biologique » prend de l'ampleur. Afin de répondre à la demande de formation nécessaire pour la mise en place des ateliers en Agriculture Biologique, la Ferme de Saint Maurice du LEGTA de Vendôme s'est reconvertie dans ce mode de production. Un précédent article retrace la mise au point des cages mobiles sur prairie et les performances de reproduction et de croissance des lapins ainsi obtenus (Lebas *et al*, 2002). L'objectif de ce travail est de comparer les viandes issues de lapins élevés selon le référentiel de l'Agriculture Biologique et celles issues de lapins élevés en condition standard et à poids d'abattage proche de 2,3 kg.

1. Matériel et méthodes

1.1. Animaux

Un total de 45 lapins a été utilisé pour cette expérience : 30 lapins élevés au lycée agricole de

Vendôme selon le cahier des charges de l'Agriculture Biologique en cage mobile de 2,8 m² sur prairie (15 mâles [Bio_M] et 15 femelles [Bio_F], issus de femelles Hyplus et de mâles Fauve de Bourgogne) et 15 lapins hybrides commerciaux Hyplus élevés en cage collective dans des conditions standards à la station expérimentale de l'ITAVI de Rambouillet. Les modalités d'élevage en cage mobile sur prairie et les performances de croissance des animaux élevés au Lycée de Vendôme ont été décrites précédemment (Lebas *et al*, 2002).

1.2. Mesures

Les lapins du lot Standard et du lot Bio ont été abattus le même jour à 70 et 105 jours d'âge respectivement. Le poids vif des lapins des 3 lots a été mesuré sur le site de l'abattage après 5 minutes de transport pour les standard (élevage mitoyen de l'abattoir expérimental) et 2 heures (135 km) pour les lapin Bio. Après 24 heures de ressuage, les critères suivants ont été déterminés conformément aux recommandations de Blasco *et al*. (1993): le poids de la carcasse froide, le rendement commercial, l'adiposité de la carcasse

évaluée par le rapport entre le poids de gras interscapulaire et celui de la carcasse froide. Le pH a été mesuré *in situ* au niveau du *biceps femoris* (BF) et du *longissimus dorsi* (LD). La couleur a été mesurée grâce à un chromamètre (CR-300 Minolta) en trois points : à la surface de la cuisse au niveau du muscle BF, en section du muscle LD et enfin sur le muscle abdominal. Les couleurs sont exprimées dans le système L*a*b* (CIELAB, 1976). Après découpe, l'avant, le râble et les cuisses ont été pesés, ensachés sous vide puis congelés en tunnel de surgélation.

Le rapport muscle sur os ainsi que la perte à la cuisson ont été calculés après cuisson sous vide d'une cuisse à 80°C pendant 2 heures (Blasco *et al.*, 1993). Une mesure de la valeur ToBEC a été réalisée sur un homogénat de 30 g d'avant broyé selon la technique décrite par Cauquil *et al.* (2001). La valeur ToBEC qui correspond à une mesure de la conductivité électrique est positivement liée à la teneur en eau et

négativement à la teneur en lipides. La cuisse restante a été disséquée de manière à isoler les 6 muscles suivant : *abductor cruralis cranialis* (ACC), *biceps femoris* (BF), *rectus femoris* (RF), *semimembranosus* (SM), *semitendinosus* (ST) et *vastus lateralis* (VL). La détermination des teneurs en lipides, en eau, en collagène total et la solubilité thermique du collagène a été réalisée sur ces 6 muscles. La teneur en lipides a été déterminée par extraction au chloroforme/méthanol (v/v : 2/1). La teneur en eau a été déterminée par chauffage 24 heures à 103°C. La teneur en collagène total a été mesurée selon la technique décrite par Woessner (1961) tandis que sa solubilité thermique a été évaluée après chauffage des échantillons 1 h à 77°C (Hill, 1966). Les analyses statistiques ont été effectuées en utilisant la procédure GLM du logiciel SAS, avec pour effet principal le lot (Bio_M, Bio_F et standard).

Tableau 1. Caractéristiques des carcasses (ETR = écart type résiduel ; n = 15 par lot)

	Bio_F	Bio_M	Standard	ETR	Effet lot
Age à l'abattage	105	105	70		
Poids vif à l'abattage	2433a	2432a	2321b	86	< 0,001
Poids carcasse	1405a	1406a	1279b	74	< 0,001
Rendement (%)	57,6a	57,8a	55,1b	1,7	< 0,001
Avant (%)	27,8b	29,4a	29,7a	1,8	0,0159
Râble (%)	24,3a	22,3b	23,5ab	1,8	0,0136
Cuisse (%)	16,45a	16,42a	15,23b	0,43	< 0,001
Rapport muscle/os	6,70	6,50	6,38	0,71	NS
Perte de jus à la cuisson (%)	23,3b	24,8ab	25,8a	2,4	0,030
Gras interscapulaire (%)	0,25b	0,18b	0,55a	0,15	< 0,001
ToBEC avant	307,5b	317,5a	308,4b	7,7	0,001
Teneur en eau avant (%)	65,1b	67,1a	65,6b	1,4	0,001
pH BF	6,29a	6,20a	5,98b	0,14	< 0,001
pH LD	6,22a	6,16a	5,81b	0,14	< 0,001
<i>Couleur</i>					
Muscle abdominal : L*	52,2b	50,8b	54,8a	2,7	0,001
a*	11,0	9,9	10,5	2,0	NS
b*	5,3	4,2	4,1	2,0	NS
Muscle BF : L*	49,9	50,6	51,0	2,0	NS
a*	4,5	5,5	5,1	1,8	NS
b*	2,8	2,9	3,9	1,2	0,041
Muscle LD : L*	46,3b	48,5b	55,7a	3,8	< 0,001
a*	4,6b	7,4a	4,4b	1,7	< 0,001
b*	2,5b	4,3a	4,0a	1,5	0,005

Sur une même ligne, les moyennes affectées de lettres différentes diffèrent significativement (P<0,05)

2. Résultats

Les caractéristiques des carcasses sont présentées au tableau 1. L'objectif de l'étude était de comparer les animaux à un poids proche de 2,3 kg. Les résultats montrent cependant un écart significatif de 110 g entre lot standard et lot Bio. Les animaux des lots Bio présentent un rendement supérieur à celui des animaux standard. La conformation des carcasses des lots Bio est différente avec un développement plus

important des cuisses. Pourtant, le rapport muscle sur os ne diffère pas entre lots. L'adiposité mesurée par la proportion de gras interscapulaire est la plus élevée chez les lapins standard.

Après cuisson, les pertes de jus sont les moins importantes pour les cuisses des lapins Bio_F, les plus importantes pour les lapins du lot standard tandis que les Bio_M présentent des pertes de jus à la cuisson intermédiaires. Concernant les caractéristiques des

avants on observe que la valeur ToBEC et la teneur en eau sont significativement plus élevées chez les lapins du lot Bio_M. Ces deux variables présentent une corrélation de $R=0,61$ ($P<0,001$). Les pH ultimes mesurés dans les muscles BF et LD étaient significativement plus élevés chez les lapins de lots Bio que chez les standard. L'analyse des paramètres de couleur révèle que les carcasses des lapins Bio sont

plus sombres au niveau du muscle abdominal et légèrement moins jaune au niveau de la cuisse (BF). La section du muscle LD des lapins Bio apparaît également plus sombre que celle des lapins standard. A ce point, l'indice de rouge est le plus élevé chez les Bio_M, tandis que l'indice de jaune est le plus faible chez les lapins du lot Bio_F.

Tableau 2 : Proportion sur la carcasse, teneur en eau, en lipides et en collagène total (en mg/mg de muscle frais) et soluble (% du total) pour de 6 muscles de la cuisse (ETR = écart type résiduel ; n = 8 par lot)

	Bio_F	Bio_M	Standard	ETR	Effet lot
<i>Proportion muscle/carcasse (%)</i>					
ACC	1,10	1,09	1,01	0,10	NS
BF	1,11	1,07	1,04	0,07	NS
RF	0,44	0,44	0,41	0,034	NS
SM	1,19a	1,11ab	1,08b	0,08	0,037
ST	0,53	0,54	0,52	0,04	NS
VL	0,77ab	0,81a	0,73b	0,05	0,01
<i>Teneur en eau (%)</i>					
ACC	74,0	73,9	74,0	1,0	NS
BF	73,9	74,1	73,0	2,4	NS
RF	75,7	74,8	74,6	2,4	NS
SM	74,9	74,8	74,9	1,1	NS
ST	75,4	74,6	74,5	1,6	NS
VL	74,5	74,7	75,1	1,0	NS
<i>Teneur en lipides (%)</i>					
ACC	1,43b	1,17b	1,81a	0,3	0,003
BF	1,69b	1,25c	2,37a	0,3	<0,001
RF	1,53	1,41	1,57	0,3	NS
SM	1,45b	1,30b	1,72a	0,2	0,003
ST	1,76a	1,44b	1,70a	0,2	0,036
VL	1,32	1,26	1,44	0,1	NS
<i>Teneur en collagène total (mg/g)</i>					
ACC	5,2	6,5	7,0	2,7	NS
BF	7,9	10,6	9,4	2,0	NS
RF	5,2	5,9	8,3	3,0	NS
SM	3,6b	4,6a	3,8b	0,7	0,03
ST	8,1	7,5	6,2	2,2	NS
VL	5,1b	7,2a	6,1ab	1,2	0,011
<i>Teneur en collagène soluble (en % du total)</i>					
ACC	23	30	23	11	NS
BF	54	35	46	20	NS
RF	40	35	27	22	NS
SM	13,5	19,1	23,4	7,8	NS
ST	20	21	30	12	NS
VL	24	34	39	17	NS

Sur une même ligne, les moyennes affectées de lettres différentes diffèrent significativement ($P<0,05$)

La composition chimique des muscles ACC, BF, RF, SM, ST et VL de la cuisse est présentée au tableau 2. L'ensemble de ces muscles constitue 36,5 % de la part comestible de la cuisse. Sur l'ensemble des 6 muscles, 2 muscles (SM et VL) sont, en proportion de la carcasse, significativement plus petits chez les lapins du lot standard que dans les 2 autres lots. La teneur en eau de ces 6 muscles ne diffère pas significativement entre lots. A l'exception des muscles RF et VL, les 4 autres muscles de la cuisse des lapins des lots Bio présentent des teneurs en lipides significativement plus faibles que ceux des

lapins standard. Dans les muscles SM et VL la teneur en collagène est plus élevée pour le lot Bio_M que dans les 2 autres lots. Enfin, quel que soit le muscle, la solubilité thermique du collagène ne semble pas être influencée par le mode d'élevage.

Les lapins Bio ayant été abattus à 105 jours d'âge on observe également un dimorphisme sexuel pour certaines variables. En effet, les lapins Bio_M présentent les avants plus développés et les râbles moins développés que les Bio_F. La teneur en eau et la valeur ToBEC des avants est plus élevée chez les Bio_M que chez les Bio_F. De même les teneurs en

lipides des muscles BF et ST sont plus faibles tandis que les teneurs en collagène des muscles SM et VL sont plus élevés chez les mâles que chez les femelles.

3. Discussion

Dans la présente étude les lapins Bio se distinguent des lapins standard d'une part par un âge plus élevé pour un poids similaire et la possibilité d'activité motrice plus importante. Comme attendu, l'influence de l'âge à poids similaire se retrouve notamment pour le rendement en carcasse qui est plus élevé, la perte à la cuisson qui est plus faible chez les lapins Bio que chez les lapins standard. Pour des raisons techniques, le calcul du rendement s'est fait sur la base du poids vif pris avant abattage et non au départ de l'élevage. De ce fait, les lapins Bio qui ont subi 2 heures de transport présentent vraisemblablement un rendement surestimé (Ouhayoun et Lebas, 1995). Par ailleurs, les valeurs de pHu des lapins Bio sont supérieures à celles mesurées chez les lapins standard. Ce résultat pourrait traduire un stress subi pas les animaux avant abattage (Hulot et Ouhayoun, 1999).

L'effet de l'activité locomotrice permise au lapin Bio se retrouve notamment au niveau du développement plus important des arrières en accord avec de précédentes études (Dal Bosco *et al.*, 2000 ; Dal Bosco *et al.*, 2002 ; Combes *et al.*, 2003b).

Les 6 muscles de la cuisse ont été choisis en raison de leur taille et de leur localisation. En effet ils constituent 36,5 % de la masse comestible de la cuisse et sont répartis à différentes profondeurs dans le membre. Tous sont, en proportion, plus gros chez les lapins "Bio". Mais seuls, le RF et le VL présentent un écart significatif entre les 2 lots. L'analyse de la teneur en eau, en lipides, et en collagène est motivée par leur relation avec la qualité de la viande. Ce sont ces 3 critères qui sont globalement responsables de la tendreté et de la jutosité perçues par le consommateur. Aucune différence significative n'est observée au niveau de la teneur en eau. Par contre, les lipides sont présents en plus grande quantité dans l'ACC, le BF et le SM des lapins standards. Ce dernier résultat est à mettre en relation avec l'activité locomotrice permise aux lapins Bio. En effet, une précédente étude réalisée chez le lapin (Ducomps, 2002) a montré que l'exercice induisait une diminution de la surface adipocitaire intramusculaire. Si la diminution de la teneur en lipides peut nuire à la jutosité et à la tendreté perçues par le consommateur, elle peut également être valorisée d'un point de vue diététique. Il resterait à déterminer si la composition en acides gras est modifiée par le mode d'élevage.

Conclusion

Il ressort de cette étude que comme attendu la conformation des carcasses et l'adiposité diffèrent entre modes de production. Les variations des caractéristiques chimiques de la viande observées entre lot restent modestes au regard des différences importantes de pratique d'élevage entre production en Agriculture Biologique et production conventionnelle. L'évaluation sensorielle des lapins Bio vs Standard, ainsi que les mesures rhéologiques de la viande et des os font l'objet d'un second article présenté dans ces mêmes journées (Combes *et al.*, 2003a).

Références

- BLASCO A., OUHAYOUN J., MASOERO G., 1993. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Sci*, 4, 93-99.
- CAUQUIL L., COMBES S., DARCHE B., LEBAS F., 2001. Caractérisation physico-chimique et rhéologique de la viande de lapin. Application à la comparaison de lapins label et standard. *9emes Journ. Rech. Cunicole*, 28-29 novembre 2003, Paris, 11-13, ITAVI, Paris.
- CIELAB, 1976. Commission Internationale sur l'éclairage. *Colorimetry* CIE Vienne. 2nd édition.
- COMBES S., LEBAS F., JUIN H., LEBRETON L., MARTIN T., JEHL N., CAUQUIL L., DARCHE B., CORBOEUF M.A., 2003a. Comparaison lapin bio lapin standard : Analyse sensorielle, tendreté mécanique de la viande. *10ème Journ. Rech. Cunicole*, 19-20 novembre 2003, Paris, 137-140. ITAVI, Paris.
- COMBES S., POSTOLLEC G., JEHL N., CAUQUIL L., DARCHE B., 2003b. Influence de 3 modes de logements des lapins sur la qualité de la viande. *10ème Journ. Rech. Cunicole*, 19-20 novembre 2003, Paris, 173-176, ITAVI, Paris.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., BERNARDINI M., 2000. Productive performance and carcass and meat characteristics of cage- or pen-raised rabbits. *7th World Rabbit Congress*, 4-7 July 2000, Valencia, vol. A, pp:579-584.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., MUGNAI C., 2002. Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat qualitative traits. *Livest. Prod. Sci.*, 75, 149-156.
- DUCOMPS C., 2002. Adaptations fonctionnelles du muscle squelettique à l'exercice de haute intensité : Effets sur le collagène, les propriétés mécaniques passives et la distribution des fibres musculaires. Thèse, Université de Toulouse III - Paul Sabatier, 166 p.
- HILL F., 1966. The solubility of intramuscular collagen in meat animals of various ages. *J. Food Sci.*, 31, 161-166.
- HULOT F., OUHAYOUN J., 1999. Muscular pH and related traits in rabbits : a review. *World Rabbit Sci*, 7, 15-36.
- LEBAS F., LEBRETON L., MARTIN T., 2002. Lapins bio sur prairie : des résultats chiffrés. *Cuniculture*, 164-29, 74-80.
- OUHAYOUN J., LEBAS F., 1995. Effets de la diète hydrique, du transport et de l'attente avant l'abattage sur les composantes du rendement et sur les caractéristiques physico-chimiques musculaires. *Viandes Prod. Carnés*, 16, 13-16.
- WOESSNER J.E., 1961. The determination of hydroxyproline in tissue and protein samples containing small proportions of this amino acid. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 93, 440-447.