

## ABATTAGE DU LAPIN

### 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

J. OUHAYOUN, F. LEBAS

INRA, Station de Recherches Cunicoles  
BP 27, 31326 CASTANET TOLOSAN Cedex

#### RESUME

Deux expériences ont été conduites pour estimer les effets, de la diète hydrique ou du transport et de l'attente avant l'abattage, sur les qualités bouchères et les caractéristiques musculaires de lapins. Dans la première expérimentation, 120 lapins ont été soumis à l'un des quatre traitements suivants: diète hydrique de 41 h (F41), 24 h (F24) ou 17 h (F17) avant l'abattage, alimentation à volonté (C). Dans la seconde expérimentation, 200 lapins ont été répartis dans les quatre cellules d'un plan factoriel incluant les effets de deux distances de transport (T<sup>-</sup>: 30 km ou T<sup>+</sup>: 250 km) et de deux durées d'attente avant l'abattage (A<sup>-</sup>: 30 min ou A<sup>+</sup>: 18 h). Les rendements en carcasse (poids vif de référence mesuré au début de la diète hydrique) sont également réduits dans les groupes F41, F24 et F17 comparés au groupe témoin (C). Par contre, la diète hydrique a l'avantage de réduire le poids des lapins transportés (de 6 à 8%) entre l'élevage et l'abattoir et, par conséquent, les quantités de déchets d'abattage à traiter (17%). Les rendements en carcasse (poids vif de référence mesurés à la sortie de l'élevage) sont également inférieurs dans les groupes T<sup>-</sup>A<sup>+</sup>, T<sup>+</sup>A<sup>-</sup> et T<sup>+</sup>A<sup>+</sup> à celui du groupe T<sup>-</sup>A<sup>-</sup>. Le pH ultime des muscles est plus élevé chez les lapins soumis à la diète hydrique et, particulièrement, au transport long; par contre, leur luminosité est plus faible. L'attente avant l'abattage tend à atténuer ces effets du transport sur les caractéristiques musculaires.

#### SUMMARY

##### **Effect of feed withdrawal, transport and waiting before slaughtering on dressing percentage and on muscle physico-chemical characteristics.**

Two experiments were conducted to investigate the effect of feed withdrawal, transport and waiting before slaughtering on slaughter and muscle characteristics of rabbits. In the first experiment, 120 rabbits were assigned to one of four treatments: feed withdrawal 41 h (F41), 24 h (F24) or 17 h (F17) before slaughter or ad libitum fed control (C). In the second experiment, 200 rabbits were assigned to an experimental design including the effects of two distances of transport (T<sup>-</sup>: 30 km or T<sup>+</sup>: 250 km) and two waiting durations before slaughtering (A<sup>-</sup>: 30 min or A<sup>+</sup>: 18 h). Slaughtering percentage (reference live weight measured at the beginning of feed withdrawal) was equally lowered in F41, F24 and F17 group compared to control group. On the other hand, these treatments had the advantage to reduce the weight of transported rabbits from breeding to slaughter house (6 to 8%) and the amount of offal (17%). Slaughtering percentage (reference live weight measured in the farm) was equally reduced in T<sup>-</sup>A<sup>+</sup>, T<sup>+</sup>A<sup>-</sup> and T<sup>+</sup>A<sup>+</sup> groups, compared to T<sup>-</sup>A<sup>-</sup> group. The ultimate pH of muscle was increased by feed withdrawal and, particularly, by transportation; on the other hand, the brightness of muscle was lowered by these treatments. Waiting before slaughter slightly reduced the effects of transportation on muscle characteristics.

## INTRODUCTION

Chez le lapin, les effets des traitements *ante mortem* ont été assez peu étudiés. Le transport et / ou la diète totale ou hydrique réduisent le poids vif des lapins, au travers de l'excrétion et de l'épuisement des réserves corporelles. Il en résulte une variation du rendement en carcasse (Lebas, 1969; Coppings *et al.*, 1988), des caractéristiques musculaires (Ouhayoun, 1987; Lesmesle, 1992, Ouhayoun et Gilbert, 1994) et, par conséquent, des qualités sensorielles de la viande (Masoero *et al.*, 1992; Ouhayoun et Gilbert, 1994; Xiccato *et al.*, 1994). L'effet du repos après le transport n'est pas connu. La présente étude rapporte les résultats de deux expérimentations dans lesquelles sont estimés les effets de la diète hydrique, du transport et de l'attente avant l'abattage sur les composantes du rendement en carcasse et sur des paramètres physico-chimiques musculaires (couleur, pH).

## MATERIEL ET TECHNIQUES

### Matériel animal et caractères mesurés

Deux expérimentations sont conduites: la première porte sur les effets de la diète hydrique, la seconde sur les effets du transport et de l'attente avant l'abattage.

*Expérimentation 1.* Cent vingt lapins de race Néo-Zélandaise âgés de 11 semaines sont répartis en 4 lots de 30 individus sur la base du poids vif (moyenne, variabilité). Les lapins sont soumis à une diète hydrique, 17 h (lot F17), 24 h (lot F24) ou 41 h (lot F41) avant l'abattage ou sont abattus sans diète hydrique préalable (C). Ils sont tous pesés au moment de la suppression des trémies d'alimentation du lot F41 (poids initial) et au moment de leur propre mise à la diète hydrique.

*Expérimentation 2.* Deux cents lapins de boucherie âgés de 11 semaines provenant d'un élevage de production situé à 30 km de l'abattoir expérimental de l'INRA sont répartis en deux lots équivalents sur la base du poids vif (moyenne, variabilité) et chargés dans des cages de transport (75 kg / m<sup>2</sup>). Aucun aliment ni boisson ne sont distribués aux lapins après le départ de l'élevage. Ils sont soumis à un transport, soit de 30 km en 40 min (lot T<sup>-</sup>), soit de 250 km en 5 h (lot T<sup>+</sup>); le circuit de transport est conçu de telle façon que tous les lapins arrivent ensemble à l'abattoir, soit 5 h après leur sortie de l'élevage. La moitié des lapins de chaque lot est abattue, soit 30 min (entre 0 et 60 min) après l'arrivée à l'abattoir (lot A<sup>-</sup>), soit après une attente de 18 h (entre 17 h 30 et 18 h 30) (lot A<sup>+</sup>). Pendant les diverses périodes d'attente, les cages de transport sont disposées sur un seul niveau, sous abri. Le poids vif des lapins est mesuré à la sortie de l'élevage, après le transport et au terme de l'attente.

*Caractères mesurés sur les lapins des deux expérimentations.* Chaque lapin est pesé avant l'électro-anesthésie (2 s, 90 V) et après la saignée, en vue d'estimer le poids du sang. Les composantes suivantes du rendement de l'abattage sont mesurées conformément aux recommandations de Blasco, Ouhayoun et Masoero (1993): poids de la peau et du tractus digestif plein, pertes de poids de la carcasse au cours de la réfrigération (24 h à 0-4°C), poids de la carcasse réfrigérée (sans manchons). Au terme de la réfrigération des carcasses, le pH ultime (pH mètre Knick, électrode Ingold 406 M3) et la luminosité (spectromètre Minolta CR 300) des muscles *Biceps femoris* et *Longissimus dorsi* (au niveau de la 3ème vertèbre lombaire) sont mesurés *in situ*. Le pH ultime (pHu) est indicatif du niveau des réserves glycolytiques musculaires au moment de l'abattage. Dans le système L\* a\* b\* (C.I.E., 1976), la luminosité (L\*) estime le pouvoir réfléchissant de la viande, déterminé par la structure des protéines myofibrillaires.

### Analyse statistique

Les effets de la diète hydrique ou ceux du transport (T), de l'attente (A) et de l'interaction (T x A) sont estimés par analyse de variance; les moyennes des caractères des différents lots sont comparées deux à deux par le test t (SAS/Stat, 1990).

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Influence de la diète hydrique (tableau 1)

Les poids vifs moyens des lapins des groupes expérimentaux (F17, F24 et F41) soumis à la diète hydrique ne diffèrent de celui du groupe témoin (C) ni lors de la mise en lot (41 h avant l'abattage) ni lors de la mise à jeun (41, 24 ou 17 h avant l'abattage). Les lapins du groupe témoin (C) sont les plus lourds au moment de l'abattage. La plus forte perte de poids est observée chez les lapins soumis à la diète hydrique de 41 h; les diètes de 24 h et de 17 h ont des effets similaires.

**Tableau 1. Effets des différentes modalités de diète hydrique sur les composantes du rendement de l'abattage et sur les caractéristiques physiques musculaires.**

Lots expérimentaux		Témoin	F17	F24	F41
Poids initial	(Pi) (g)	2390	2391	2351	2438
Poids mise à la diète	(Pd) (g)	2410	2399	2326	2438
Poids abattage	(Pab) (g)	2410 <sup>a</sup>	2250 <sup>b</sup>	2191 <sup>b</sup>	2245 <sup>b</sup>
Perte pendant diète	(% Pd)	0 <sup>c</sup>	-6,2 <sup>b</sup>	-5,8 <sup>b</sup>	-7,9 <sup>a</sup>
Poids sang	(% Pab)	3,6	2,6	3,0	3,1
Poids tract.dig.	(g)	370 <sup>a</sup>	314 <sup>b</sup>	300 <sup>b</sup>	304 <sup>b</sup>
	(% Pab)	15,4 <sup>a</sup>	14,0 <sup>b</sup>	13,7 <sup>b</sup>	13,7 <sup>b</sup>
Poids peau	(% Pab)	15,0	15,1	15,1	15,0
Perte ressuage	(% carc.ch.)	1,7	1,8	1,7	1,7
Poids car.réfrig.	(g)	1453 <sup>a</sup>	1396 <sup>b</sup>	1357 <sup>b</sup>	1392 <sup>b</sup>
	(% Pi)	60,8 <sup>a</sup>	58,4 <sup>b</sup>	57,7 <sup>b</sup>	57,1 <sup>b</sup>
	(%Pd)	60,3 <sup>a</sup>	58,2 <sup>b</sup>	58,3 <sup>b</sup>	57,1 <sup>c</sup>
	(%Pab)	60,3 <sup>b</sup>	62,1 <sup>a</sup>	61,9 <sup>a</sup>	61,9 <sup>a</sup>
muscle <i>Longissimus dorsi</i>					
	pH ultime	5,56 <sup>b</sup>	5,68 <sup>a</sup>	5,63 <sup>a</sup>	5,69 <sup>a</sup>
	Luminosité	60,8 <sup>a</sup>	59,3 <sup>b</sup>	59,0 <sup>b</sup>	59,9 <sup>ab</sup>
muscle <i>Biceps femoris</i>					
	pH ultime	5,71 <sup>b</sup>	5,84 <sup>a</sup>	5,82 <sup>a</sup>	5,86 <sup>a</sup>
	Luminosité	58,0 <sup>a</sup>	56,3 <sup>b</sup>	56,6 <sup>b</sup>	57,2 <sup>ab</sup>

Dans une même ligne, l'absence de lettre indique un effet non significatif ( $P > 0,05$ ) des traitements; des lettres différentes indiquent des écarts significatifs ( $P < 0,05$ ) entre les moyennes.

Les différentes modalités de la diète ont le même effet sur le poids du sang, du tractus digestif et de la peau (en valeur absolue et relative). Les poids du sang et du tractus digestif (+ 21 %) sont plus élevés chez les lapins témoins (C). La proportion de peau et les pertes au ressuage ne sont pas influencées par la diète hydrique, quelle qu'en soit la durée. Les valeurs des pertes au ressuage sont sensiblement plus faibles que celles de la bibliographie (Ouhayoun, 1989; Daudin *et al.*, 1990) et que celle de l'expérimentation 2 ci-dessous. Il est probable que ces écarts soient dus aux réglages des paramètres de la chambre de réfrigération (peu reproductibles d'une expérimentation à l'autre), mais aussi à des effets génétiques jouant sur la forme et l'adiposité superficielle des carcasses. Le rendement en carcasse est supérieur chez les lapins témoins (C), lorsque le poids vif de référence est, soit le poids initial (41 h avant l'abattage), soit le poids vif mesuré lors de l'application des différentes modalités de diète hydrique. Dans ce dernier cas, la diète la plus longue conduit au rendement le plus faible. *Dans le calcul des rendements, il est essentiel de préciser la nature du poids vif de référence.* Dans la présente étude, s'il s'agit du poids mesuré immédiatement avant l'abattage, le rendement apparaît significativement supérieur chez les lapins soumis à la diète hydrique, ce qui est en accord avec les résultats de Coppings *et al.*, (1998).

Au niveau de l'abattoir, la diminution du rendement en carcasse qui résulte de la pratique de la diète avant l'enlèvement des lapins est compensée par un certain nombre d'avantages: une diminution de 6 à 8% du tonnage de lapins transportés, une réduction des risques de pollution des carcasses par les contenus digestifs lors de l'éviscération, une diminution de la quantité de déchets d'abattage à traiter (- 17 % de viscères abdominaux).

Enfin, la diète hydrique entraîne une augmentation du pH ultime des muscles *Longissimus dorsi* et *Biceps femoris* et, corrélativement, une diminution de leur luminosité. La limitation de l'acidification, qui est observée dans deux muscles différant par le profil métabolique (Delmas et Ouhayoun, 1990), résulte d'un épuisement *ante mortem* de leurs réserves glycogéniques. La diminution de la luminosité s'explique par le fait que le réseau des protéines contractiles myofibrillaires est d'autant plus lâche et donc moins réfléchissant à la lumière que le pH est plus élevé.

**Influence du transport et de l'attente (tableau 2)**

A la sortie de l'élevage, les quatre lots de lapins sont équivalents (moyennes et dispersion des poids). Pendant le temps (5 h) qui s'écoule entre la sortie de l'élevage et l'arrivée à l'abattoir, les lapins transportés sur 250 km perdent relativement plus de poids que les lapins transportés sur 30 km; mais, pendant l'attente (18 h) précédant l'abattage, ces derniers accusent la plus forte perte supplémentaire de poids. Par conséquent, entre la sortie de l'élevage et l'abattage, les lapins dont l'abattage est différé, qu'ils aient été soumis à un transport long ou court, présentent les mêmes pertes de poids (de l'ordre de 7,5% en 23 h).

**Tableau 2. Influence du transport (T<sup>-</sup> = 30 km, T<sup>+</sup> = 250 km) et de l'attente avant abattage (A<sup>-</sup> = 30 min, A<sup>+</sup> = 18 h) sur le poids vif (g), sur ses composantes exprimées en valeur absolue (g) et en pourcentage et sur les caractéristiques musculaires.**

Transport Attente		T <sup>-</sup>		T <sup>+</sup>	
		A <sup>-</sup>	A <sup>+</sup>	A <sup>-</sup>	A <sup>+</sup>
Poids élevage	(Pel)(g)	2246	2205	2253	2275
Perte transport	(% Pel)	3,65 <sup>c</sup>	4,60 <sup>b</sup>	4,44 <sup>b</sup>	5,78 <sup>a</sup>
Perte attente	(% Pel)	-	3,34 <sup>a</sup>	-	2,16 <sup>b</sup>
Poids sang	(% Pel)	3,2	3,2	3,2	3,3
Poids tract.dig.	(% Pel)	13,2 <sup>a</sup>	12,4 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	12,5 <sup>b</sup>
Poids peau	(% Pel)	17,4 <sup>b</sup>	14,9 <sup>c</sup>	18,2 <sup>a</sup>	15,1 <sup>c</sup>
Poids carc.réfrig.	(% Pel)	56,8 <sup>a</sup>	56,0 <sup>b</sup>	56,0 <sup>b</sup>	55,5 <sup>b</sup>
Perte ressuage	(% carc.chaude)	2,8	2,7		2,8
Poids carc.réfrig.	(g)	1277	1235	1262	1264
muscle <i>Longissimus dorsi</i>					
	pH ultime	5,54 <sup>c</sup>	5,54 <sup>c</sup>	5,81 <sup>a</sup>	5,72 <sup>b</sup>
	Luminosité	59,9 <sup>a</sup>	55,7 <sup>c</sup>	57,0 <sup>b</sup>	53,8 <sup>d</sup>
muscle <i>Biceps femoris</i>					
	pH ultime	5,69 <sup>c</sup>	5,70 <sup>c</sup>	6,01 <sup>a</sup>	5,89 <sup>b</sup>
	Luminosité	55,4 <sup>a</sup>	54,6 <sup>a</sup>	52,8 <sup>c</sup>	53,1 <sup>c</sup>

Dans une même ligne, l'absence de lettre indique un effet non significatif (P > 0,05) des traitements et / ou de leur interaction; des lettres différentes indiquent des écarts significatifs (P < 0,05) entre les moyennes.

Tous traitements confondus, le sang, le tractus digestif, la peau et la carcasse réfrigérée représentent, respectivement 3,2%, 12,7%, 16,0% et 56,1% du poids vif mesuré à la sortie de l'élevage, la perte au ressuage représente 2,7% du poids de la carcasse chaude. Les proportions

de sang et les pertes relatives de poids des carcasses pendant la réfrigération ne sont influencées par aucune des modalités des traitements. Pendant les 5 heures qui séparent la sortie de l'élevage et l'arrivée à l'abattoir, la vidange du tractus digestif la plus importante est observée chez les lapins qui ont parcouru la plus longue distance. Mais, pendant l'attente ultérieure, cette vidange ne se poursuit que chez les lapins qui ont subi le transport court; l'effet du transport est alors inapparent. La proportion de peau est plus élevée à l'arrivée des lapins à l'abattoir, qu'au terme de l'attente, surtout chez ceux qui ont parcouru la plus longue distance. Ces écarts sont attribuables à l'imbibition de la fourrure par les déjections pendant le trajet, puis à leur séchage au cours de la période d'attente.

Globalement, le rendement le plus élevé est observé chez les lapins qui sont abattus immédiatement après un transport court. Les rendements moyens des autres lots sont équivalents: en particulier, le résultat d'une attente longue après un transport court est le même que celui d'un transport long suivi d'un abattage immédiat. Le transport long et l'abattage différé ont les effets cumulés les plus défavorables.

Le pH ultime des muscles *Biceps femoris* et *Semimembranosus accessorius* augmente avec la distance de transport alors que l'attente avant l'abattage tend à l'abaisser. Ces traitements ont un effet opposé sur la luminosité des muscles. Comme la diète hydrique, mais de façon plus prononcée encore, le transport des lapins entraîne une diminution *ante mortem* du potentiel glycolytique des muscles donc, une limitation de leur acidification *post mortem*. La restauration partielle des réserves énergétiques musculaires pendant l'attente est attribuable à la mobilisation du glycogène du foie, celui-ci y étant accumulé (glycogénogenèse) pendant la phase précédente d'épuisement de l'animal. Le sens des variations des caractères technologiques musculaires, sous l'effet de la diète hydrique ou du transport est défavorable à l'aspect de la viande (plus sombre) et à sa stabilité (pH ultime plus élevé stimulant la flore putréfiante); en revanche, plusieurs études (Masoero *et al.*, 1992; Ouhayoun et Gilbert, 1994, Xiccato *et al.*, 1994) ont montré qu'il est favorable aux propriétés rhéologiques et sensorielles de la viande.

## CONCLUSION

La diète hydrique, pratiquée entre 41 h et 17 h avant l'abattage du lapin, détériore le rendement en carcasse mais améliore certains paramètres économiques intéressant l'abatteur (poids des lapins transportés, volume des déchets d'abattage). Chez des lapins nourris à volonté jusqu'à l'enlèvement, le transport et / ou l'attente à l'abattoir réduisent aussi le rendement en carcasse. La diète hydrique entraîne une augmentation du pH ultime et, corrélativement, une diminution de la luminosité des muscles. La fatigue et le stress dûs au transport ont un effet comparable mais plus marqué; l'attente avant l'abattage tend à atténuer les effets du transport sur les caractéristiques musculaires.

**REMERCIEMENTS.** Les auteurs remercient Danielle Delmas, Véronique Tartié, A. Lapanouse, Jean et Jacques De Dapper et A. Falourd, pour leur contribution.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COPPINGS R.J., EKHATOR N., GHODRATI A., 1988. Effects of antemortem treatment and transport on slaughter characteristics of fryer rabbits. *J. Anim. Sci.*, **67**, 872-880.)
- DAUDIN J.D., OUHAYOUN J., BAROT C., 1990. Technologie de l'abattage du lapin. III. Influence des propriétés de l'air sur les cinétiques de refroidissement et de perte d'eau. *Viandes et Produits Carnés*, **11**, 147-152.
- BLASCO. A., OUHAYOUN J., MASOERO G., 1993. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Science*, **1**, 3-10.
- DELMAS D., OUHAYOUN J., 1990. Technologie de l'abattage du lapin. 1- Etude descriptive de la musculature. *Viandes et produits carnés*, **11**, 11-14.
- LEBAS F., 1969. Influence du jeûne et du transport sur les performances d'abattage de lapins âgés de 12 semaines. *C.R. Acad. Agric.*, **55**, 1007-1010.

- LESMESLE S., 1992. Influence des facteurs biologiques et d'abattage sur la qualité de la viande de lapin. Mémoire de Fin d'Etude, ENSAT, 72 p + annexes
- MASOËRO G., RICCIONI L., BERGOGLIO G., NAPOLITANO F., 1992. Implications of fasting and of transportation for a high quality rabbit meat product. *World Rabbit Science*, 15, 841-847.
- OUHAYOUN J., 1989. La composition corporelle du lapin. Facteurs de variation. *INRA Prod. Anim.*, 2, 215-226.
- OUHAYOUN J., GILBERT S., 1994. Influence des conditions de transport sur les caractéristiques technologiques et la qualité organoleptique de la viande. *Viandes et Produits Carnés*, en préparation.
- OUHAYOUN J., 1987. Influence des conditions d'abattage sur la qualité de la viande de lapin. 4ème SIMAVIP, Villepinte.
- XICCATO G., PARIGI-BINI R., DALLE ZOTTE A., CARAZZOLO A., 1994. Effect of age, sex and transportation on the composition and sensory properties of rabbit meat. 39th International Congress of Meat Science and Technology, Den Haag.