

Influence de la stratégie alimentaire autour du sevrage sur les performances de reproduction des lapines et la santé des lapereaux : effets de l'origine et de la teneur en énergie de l'aliment

L. FORTUN-LAMOTHE¹, L. LACANAL¹, P. BOISOT², N. JEHL³,
P. ARVEUX⁴, J. HURTAUD⁵, G. PERRIN⁶

¹ INRA, Station de Recherches Cunicoles, BP 52627, 31 326 Castanet-Tolosan Cedex, France

² Evialis, BP 235, 56006 Vannes, France

³ ITAVI, 28 rue du Rocher, 75008, Paris, France

⁴ INZO, BP 19, 02402 Château-Thierry, France

⁵ Grimaud Frères Sélection SAS, La Corbière, 49450, Roussay, France

⁶ CPLB, La Chanterie - 85700 Réaumur, France

Résumé L'expérience porte sur 9137 lapereaux issus de 555 femelles en 927 portées et élevés sur 6 sites expérimentaux. Les animaux étaient répartis en trois lots (T, F et MG) qui différaient par l'aliment (T, énergétique et riche en amidon; F riche en fibres, où MG énergétique et riche en matières grasses et en fibres) reçu avant le sevrage (18-35 j) pour les femelles et autour du sevrage (18-49 jours) pour les lapereaux. La fertilité des femelles est similaire dans les 3 lots pour les deux premiers cycles de reproduction mais plus faible dans le lot F que dans les lots T+MG au cours du 3ème cycle de reproduction (70% vs 87,8% ; $P<0,05$). Le poids et la taille de la portée à la naissance ne sont pas affectés par l'aliment. Les lapereaux du lot F sont plus légers au moment du sevrage que les lapereaux des lots T et MG (-4% ; $P<0,001$) mais cette différence n'existe plus à 63 jours d'âge. 4639 lapereaux ont été suivis du sevrage à 63 jours. La mortalité des lapereaux du sevrage à 63 jours d'âge est plus faible chez les lapereaux des lots F et MG (15,9% et 14,6% respectivement) que chez les lapereaux du lot T (21,6% ; $P<0,01$). Cette étude montre que la stratégie alimentaire qui consiste à distribuer autour du sevrage un aliment riche en énergie et en fibres a des répercussions bénéfiques sur l'état sanitaire des lapereaux en croissance sans affecter les performances de reproduction des femelles.

Abstract – Effects of level and origin of dietary energy on reproduction performance of the does and health status of the young. This study concern 9137 rabbits from 927 litters of 555 does reared in 6 experimental units. Animals were assigned in three experimental groups according to feed (T : energetic and rich in starch, F : rich in fibres or MG : energetic and rich in lipids and fibres diets) given before weaning (18-35 days) to the does or around weaning (18-49 days) to the young. Fertility of does was similar in the three groups for the two first reproductive cycle but was lower in F groups for the 3rd cycle (70% vs 87.8% ; $P<0,05$). Litter size and weight were not affected by experimental diets. Young were lighter at weaning in F group than in other groups (-4% ; $P<0,001$) but this difference does not exist anymore at 63 days. 4639 rabbits were controlled from 35 to 63 days of age. The mortality was lower in F and MG groups (15.9% et 14.6% respectively) than in T group (21.6% ; $P<0,01$). This study showed that a feed fibre- and energy-rich diet improves health status of the young without decrease the reproductive performance the does.

Introduction

Le principal frein technico-économique de la filière cunicole est la maîtrise de la santé des lapins en croissance (Lebas, 2005). Les troubles de la digestion sont le principal symptôme associé à la mortalité et la morbidité des jeunes lapereaux autour du sevrage. Des études ont montré que l'apparition des entéropathies pourrait être liée à une inadéquation entre la composition de l'aliment sec ingéré par les jeunes lapereaux avant le sevrage et leur maturité digestive (Fortun-Lamothe et Gidenne, 2003). En effet, avant le sevrage, les lapereaux n'ont généralement à leur disposition que l'aliment qui est distribué à leur mère. Celles-ci ont des besoins énergétiques élevés pour réaliser la production de lait et permettre la croissance fœtale de la portée suivante. L'aliment qui leur est distribué a donc le plus souvent une teneur élevée en amidon et modérée en fibres pour être riche en énergie. A l'inverse, plusieurs

travaux suggèrent qu'un apport minimum de fibres avant le sevrage contribue à réduire les troubles digestifs après le sevrage.

L'objectif de ce travail est de tester l'intérêt d'une stratégie alimentaire qui consiste à distribuer aux femelles (avant le sevrage) et aux lapereaux (avant et après le sevrage) un aliment qui représente un compromis entre les besoins nutritionnels de la lapine (forte teneur en énergie) et ceux du lapereau (faible teneur en amidon et forte teneur en fibres). Pour cela, une partie importante de l'amidon de l'aliment formulé pour des femelles est substituée par des lipides et des fibres. L'objectif de cette stratégie alimentaire autour du sevrage est de limiter les troubles digestifs en engraissement, tout en permettant aux femelles de mener à bien les fonctions de lactation et de gestation. L'étude porte donc sur l'état sanitaire et la croissance des lapereaux avant et après le sevrage ainsi que les performances de reproduction et l'état corporel des

elles. Ces résultats sont issus d'un travail réalisé simultanément sur plusieurs sites expérimentaux appartenant à différents partenaires de la filière cunicole française.

1. Matériel et méthodes

1.1. Aliments

Tableau 1 : Composition chimique des aliments

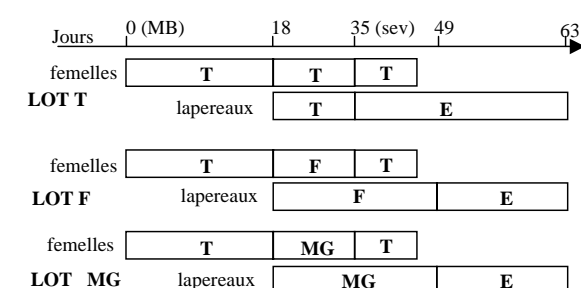
Aliments	T	F	MG	E
NDF (%)	27,60	32,92	30,55	34,37
ADF (%)	15,77	21,61	20,13	21,02
ADL (%)	3,49	5,05	4,62	5,70
Cellulose brute (%)	12,77	17,31	16	17,03
Amidon (%)	18,98	9,52	9,49	13,50
Mat. grasses (%)	2,98	3,20	5,51	2,99
Prot. brutes (%)	16,33	16,50	16,50	16,09
ED* (kcal/kg) fem.	2604	2393	2542	-
ED* (kcal/kg) Lap.	2547	2270	2422	2143

* Valeurs mesurées sur des femelles allaitantes ou des lapereaux sevrés.

On dispose de trois aliments dont la composition est reportée dans le tableau 1. L'aliment T (témoin) est un aliment énergétique riche en amidon, adapté aux besoins de la femelle. L'aliment F est riche en fibres et pauvre en amidon et correspond plutôt aux besoins des jeunes lapereaux. L'aliment MG a une teneur en fibres équivalente à celle de l'aliment F et une teneur en énergie similaire à celle de l'aliment T. L'énergie est apportée sous forme d'amidon et de matières grasses (5,51% de matières grasses). Un aliment E est distribué aux lapereaux, à partir du sevrage dans le lot T et à partir 50 d'âge dans les lots F et MG. L'aliment E est proche de l'aliment F à l'exception de sa teneur en amidon qui est plus élevée. Les aliments contiennent un anticoccidien (Robénidine, 60 ppm) mais ne contiennent pas d'antibiotiques. Les aliments utilisés dans les différents sites ont été fabriqués par la même usine.

1.2. Animaux

Figure 1 : Schéma expérimental



555 lapines parentales hybrides (néo-zélandais x californien) de parité variable ont été suivies sur 1, 2 ou 3 cycles de reproduction, soit 927 portées suivies. A partir des portées de ces lapines (9 137 lapereaux après égalisation des portées à la naissance), une partie des lapereaux a été suivie du sevrage jusqu'à 63 jours d'âge (4 639 lapereaux suivis).

Les femelles sont réparties en trois lots (T, F et MG) qui diffèrent par l'aliment de même nom reçu pendant la période qui précède le sevrage. Les stratégies alimentaires appliquées dans les trois lots sont explicitées sur la figure 1. Les femelles sont soumises à un rythme de reproduction de 42 jours avec insémination artificielle et le sevrage est pratiqué à 35 jours d'âge. Les portées sont égalisées le jour de la naissance (9 ou 10 lapereaux pour les femelles primipares et multipares, respectivement).

1.3. Contrôles

Les mesures ont porté sur le poids, la consommation et les performances de reproduction des femelles et sur la consommation, la croissance et la santé des lapereaux. L'état corporel des femelles au moment de l'insémination et du sevrage a été déterminé à l'aide de la méthode TOBEC (TOtal Body Electrical Conductivity), dans un des sites expérimentaux (Fortun-Lamothe *et al.*, 2002). Deux sites expérimentaux étaient équipés pour différencier la consommation des lapereaux et celles des femelles avant le sevrage.

1.4. Statistiques

L'ensemble des données a été analysé statistiquement à l'aide du logiciel SAS (Statistical Analysis System) en utilisant la procédure GLM et le test du Chi-2. Pour l'étude des mesures effectuées sur les femelles et leur portée avant sevrage, le modèle statistique utilisé comprend comme effet principal l'effet lot, le numéro de cycle de reproduction des femelles et l'effet site en fonction du cycle de reproduction. Aucune interaction entre ces deux dernières variables et l'effet lot n'a été identifiée. En revanche, l'effet site est toujours hautement significatif. Pour les données obtenues sur les lapereaux après le sevrage, le modèle statistique utilisé contient les effets lot et site et l'interaction entre ces deux effets.

2. Résultats et discussion

2.1- Performances des femelles

Tableau 2 : Poids, consommation et fertilité des femelles

Lot	T	F	MG	CV (%)	Pr<F
<i>n</i>	209	136	210		
Poids vif (g)					
MB	4 263	4 251	4 288	10,3	0,81
J18	4 654	4 665	4 719	9,7	0,20
Sev.	4 567	4 494	4 551	9,9	0,51
Consommation (g)					
MB-J18	6 139	6 317	6 183	21,5	0,17
J18-Sev.*	6 063	6 334	6 195	14,2	0,22
Fertilité (%)					
Cycle 1	76,6	70,5	74,0		0,46
Cycle 2	83,5	78,8	85,3		0,54
Cycle 3**	87,8	70,0	88,0		0,13

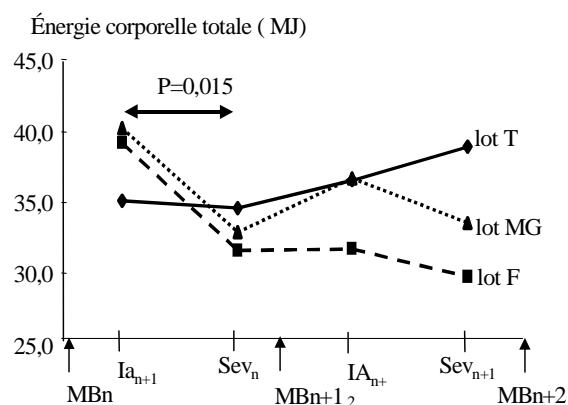
*femelles seules (2 sites expérimentaux seulement)

** méthode des contrastes T + MG vs F: P=0,04

La consommation des femelles est similaire dans les trois lots (tableau 2). Par conséquent, les femelles du lot F ont tendance à avoir une ingestion d'énergie digestible inférieure à celle des autres lots ($P=0,14$). A l'inverse, il avait été précédemment démontré que les lapines régulent leur ingestion d'aliment sur sa teneur en énergie digestible (Lebas, 1989). Ce résultat suggère que la capacité d'ingestion est un facteur limitant chez les lapines hybrides sélectionnées.

Sur la période 18-35 jours de lactation, les femelles consommant l'aliment F ou MG perdent davantage de poids que les femelles ingérant l'aliment T (-48% ; $P<0,01$). Néanmoins, le poids des femelles au moment du sevrage est similaire dans les trois groupes. La méthode TOBEC a permis de montrer qu'au cours du premier cycle de reproduction expérimental, les femelles nourries avec l'aliment F ou l'aliment MG mobilisent plus d'énergie que celles nourries avec l'aliment T (-0,6 MJ contre -7,2 et -7,6 MJ respectivement pour les lots T, MG et F ; $P=0,015$; Figure 2). Entre la 1^{ère} insémination artificielle et le 2^{ème} sevrage, les femelles du lot T ont stocké de l'énergie (+2,7 MJ) alors que les femelles du lot MG et surtout du lot F en ont perdu (-5,9 MJ et -8,9 MJ respectivement). Pourtant, les lapines ont une forte capacité de digestion des lipides alimentaires (Fernandez-Carmona *et al.*, 2000). Cependant, l'énergie apportée sous forme de matières grasses est prioritairement utilisée pour la production laitière et ne permet pas de réduire la mobilisation corporelle (Pascual *et al.*, 2003). Ainsi, la quantité de lait produite apparaît comme l'un des facteurs majeurs de la mobilisation d'énergie au cours du cycle de reproduction.

Figure 2 : Evolution de l'énergie corporelle totale des lapines gestantes et allaitantes au cours des 2 premiers cycles de reproduction expérimentaux



Le pourcentage de femelles fertiles n'est pas significativement différent entre lots pour les deux premiers cycles de reproduction (tableau 2). A l'inverse, au cours du 3^{ème} cycle de reproduction, la fertilité est significativement plus élevée chez les femelles consommant les aliments les plus énergétiques (lots T+MG: 87,9%) que chez celles qui consomment l'aliment F (lot F: 70%, $P<0,05$). La

dégradation de l'état corporel des femelles du lot F pourrait expliquer ce résultat qui demande à être confirmé sur un effectif plus important (donnée obtenues sur un seul site expérimental). La taille et le poids de la portée à la naissance (avant égalisation) ne sont pas affectés par la stratégie alimentaire.

2.2- Performances des lapereaux

Tableau 3 : Performances des lapereaux avant le sevrage (J18-J35)

Lot	T	F	MG	CV (%)	Pr< F
Nb portées	353	212	362		
Poids J18 (g)	314	315	316	12,5	0,10
Poids J35 (g)	940a	901b	926a	10,6	<0,001
GMQ J18-J35 (g/lapin)	36,8a	34,5b	35,9c	13,3	<0,001
Mortalité (%)	3,6	3,6	3,1		0,38
Ingestion par portée J18-J35 (2 sites seulement)					
Aliment (g)	4 171a	4 222a	3 791b	21,8	<0,01
ED (kcal)	10 623	9 583	9 182	29,4	<0,01

Avant le sevrage, les lapereaux du lot MG consomment moins d'aliment que les lapereaux des autres lots (-9,7% ; $P<0,01$; tableau 3). Par conséquent, chez le jeune lapereau avant le sevrage la régulation de l'ingestion ne semble pas dépendante de la teneur en énergie de l'aliment (appétence des aliments riches en glucides), comme cela avait été démontré précédemment (Debray *et al.*, 2002). Les lapereaux du lot F sont plus légers au moment du sevrage que les lapereaux des lots T et MG (-4% ; $P<0,001$). Ce résultat pourrait s'expliquer par une plus faible production laitière de leur mère ainsi que par le faible niveau énergétique de l'aliment solide mis à leur disposition. Au sevrage, les lapereaux du lot MG ont un poids similaire à celui des lapereaux du lot T, malgré une plus faible ingestion d'aliment. Ils bénéficient sans doute d'une plus forte production laitière de leur mère (Fernandez-Carmona *et al.*, 2000), et peut-être d'un lait maternel plus riche en lipides (Pascual *et al.*, 2003).

Après le sevrage, les lapins qui avaient reçu l'aliment T ingèrent davantage d'aliment que ceux du lot MG (+ 8,5% entre 35 et 49 jours ; $P<0,001$; tableau 4). La différence de poids observée entre les lots au sevrage (tableau 3) n'existe plus à 63 jours d'âge (2195g, 2207g, 2198g dans les lots T, F et MG, $P=0,49$). Par conséquent, les lapereaux recevant l'aliment riche en fibres et peu énergétique (F) réalisent une croissance compensatrice dans les 2 semaines qui suivent le sevrage.

La mortalité des lapereaux du sevrage à 63 jours d'âge est plus faible chez les lapereaux des lots F et MG (15,9% et 14,6% respectivement) que chez les lapereaux du lot T (21,6% ; $P<0,01$; tableau 5). Le pourcentage d'animaux morbides sur cette même période est similaire dans les 3 lots. L'IRS est

Tableau 4 : Performances des lapereaux après le sevrage (les données de poids sont individuelles, les autres données sont collectives).

Lot	T	F	MG	CV (%)	Pr<F
<i>nb lapins</i>	1 689	1 280	1 670		
<i>Nb cages</i>	108	126	131		
Période du sevrage (35 jours) à 49 jours					
GMQ (g/j)	44,3c	50,3a	47,0b	29,0	<0,001
CA* (g/j/lap)	115a	110ab	106b	17,8	<0,001
CE ⁺ (kcal/j/lap)	246	251	257	17,8	NS
IC	2,41a	2,30b	2,20b	13,5	<0,001
Période de 49 jours à 63 jours (aliment unique)					
GMQ (g/j)	42,0a	40,5b	40,7b	26,4	<0,01
CA* (g/j/lap)	154	152	149	13,7	0,06
CE (kcal/j/lap)	330	327	320	13,7	0,06
IC	3,68	3,66	3,66	12,6	NS

* CA : consommation d'aliment

⁺ CE : consommation d'énergie digestible

significativement plus élevé dans le lot T et significativement plus faible dans le lot MG du sevrage à 63 jours (31,6%, 27,2 et 23,9 dans les lots T, F et MG, P<0,001). Ce résultat confirme l'importance d'un apport suffisant de fibres dans l'aliment distribué aux jeunes lapereaux autour du sevrage (Gidenne, 2003). Il est intéressant de noter que l'effet bénéfique sur la santé des aliments distribués autour du sevrage se poursuit après 49 jours alors que tous les lapereaux reçoivent le même aliment de finition (E).

Conclusion

Cette étude montre que la stratégie alimentaire qui consiste à distribuer aux femelles avant le sevrage et aux lapereaux avant et après le sevrage un aliment à la fois riche en fibres et en énergie mais pauvre en amidon a des répercussions bénéfiques sur l'état sanitaire des lapereaux en croissance sans affecter les performances de reproduction des femelles. L'influence de cette stratégie alimentaire sur l'état corporel et la longévité des femelles mérite toutefois d'être approfondie.

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien financier du CLIPP. Les auteurs remercient le personnel technique de chaque station expérimentale pour l'ensemble du travail réalisé.

Références

- DEBRAY L., FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., 2002. Influence of low dietary starch/fibre ratio around weaning on intake behaviour, performance and health status of young and rabbit does. *Anim. Res.*, 51, 63-75.
- FERNANDEZ-CARMONA J., PASCUAL J.J., CERVERA C., 2000. The use of fat in rabbit diets. *Proc. 7th World Rabbit Congress, 5-7 July 2000, Valence (Spain)*, vol.C, p. 29-59.
- FORTUN-LAMOTHE L., LAMBOLEY-GAÜZÈRE B., BANNELIER C., 2002. Prediction of body composition in rabbit females using total body electrical conductivity (TOBEC). *Livest. Prod. Sci.*, 78, 133-142.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., 2003. Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage. *INRA Prod. Anim.*, 16 (15), 41-50.
- GIDENNE T., 2003. Fibres in rabbit feeding for digestive troubles prevention : respective role of low-digested and digestible fibre. *Livest. Prod. Sci.*, 81, 105-117.
- LEBAS F., 2005. Productivité et rentabilité des élevages cynicoles professionnels en 2003. *Cuniculture Magazine*, 32, 14-17.
- LEBAS F., 1989. Besoins nutritionnels des lapines. *Revue bibliographique et perspectives*. Cuni-Science, 5, 1-27.
- PASCUAL J.J., CERVERA C., BLAS E., FERNANDEZ-CARMONA J., 2003. High-energy diets for reproductive rabbit does: effect of energy source. *Nutr. Abst. Rev.*, series B, 73, n°5.