HAL
open science

Gérer l'ingestion d'énergie après le sevrage pour un compromis entre santé et performance chez le lapin en croissance

Tehya Read, Sylvie Combes, Thierry Gidenne, N. Destombes, L. Grenet, Elodie Balmisse Balmisse, Patrick Aymard, David Labatut, Laurence Fortun-Lamothe

To cite this version:

Tehya Read, Sylvie Combes, Thierry Gidenne, N. Destombes, L. Grenet, et al.. Gérer l'ingestion d'énergie après le sevrage pour un compromis entre santé et performance chez le lapin en croissance. 16. Journées de la Recherche Cunicole, Nov 2015, Le Mans, France. 264 p. hal-02742626

HAL Id: hal-02742626

https://hal.inrae.fr/hal-02742626v1

Submitted on 3 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.

Gérer l'ingestion d'énergie après le sevrage pour un compromis entre santé et performances chez le lapin en croissance.

T. READ[1,2,3,4], S. COMBES[1,2,3], T. GIDENNE[1,2,3], N. DESTOMBES[4], L. GRENET[4], E. BALMISSE[5], P. AYMARD[5], D. LABATUT[5], L. FORTUN-LAMOTHE[1,2,3]

[1] INRA, UMR 1388 Génétique, Physiologie et Systèmes d'Elevage, F-31326 Castanet-Tolosan, France;
[2] Université de Toulouse INPT ENSAT, UMR 1388 Génétique, Physiologie et Systèmes d'Elevage, F-31326 Castanet-Tolosan, France;
[3] Université de Toulouse INPT ENVT, UMR 1388 Génétique, Physiologie et Systèmes d'Elevage, F-31076 Toulouse, France;
[4]Terrena, La Noëlle - BP 20199, F-44150 Ancenis, France
[5] PECTOUL, F-31326 Castanet-Tolosan, France

Résumé – Cette étude a pour objectif de mesurer l'influence de la densité nutritionnelle de l'aliment (teneurs en énergie digestible "ED" et en protéines digestibles "PD") sur les performances de croissance et de santé des lapins. Nous avons utilisé 2 aliments : l'aliment B (9,63 MJ ED/kg and 95 g PD/kg) et l'aliment H (10,37 MJ ED/kg et 102 g PD/kg) ayant un ratio PD/ED similaire. Nous avons utilisé 787 lapereaux repartis en 2 lots (B et H) différant par l'aliment reçu entre 18 et 70 jours d'âge (j). L'accès à l'aliment était libre de 18 à 35 j (sevrage) et de 63 à 70 j, mais contrôlé (selon un plan de restriction) en dehors de ces périodes pour obtenir une ingestion similaire d'ED dans les deux lots. Les lapereaux avaient un poids vif plus élevé dans le lot H dès 28 j (+8% ; P<0,05), et cet écart a été maintenu jusqu'à la fin de l'étude (+5%, P<0,05). Une consommation d'aliment similaire avant le sevrage a conduit à une ingestion d'ED plus élevée dans le lot H (3,91 vs 3,39 MJ ED ; P<0,05). L'ED ingérée entre J35 et J70 a été similaire entre les lots (45,4 MJ ED). L'indice de consommation entre 35 et 70 j a été plus faible dans le lot H (2,14 vs 2,41 ; P<0,05). La mortalité et la morbidité, très faibles, ne différaient pas entre les deux groupes. En conclusion, une augmentation de la densité nutritionnelle de l'aliment, distribué dès 18 jours d'âge, permet de bénéficier des effets positifs du contrôle de l'ingéré après le sevrage sur la santé et l'efficacité digestive tout en limitant ses effets négatifs sur la croissance.

Abstract – The management of energy intake after weaning to optimize the tradeoff between health and growth performances in rabbits. The objective of this study was to measure the influence of the nutritional density of feed (energy and protein levels) on growth performance and rabbit health. Two feeds were used: feed B (9.63 MJ DE/kg DM and 95 g DP/kg DM) and feed H (10.37 MJ DE/kg DM and 102 g DP/kg DM), with a stable DP/DE ratio. 787 rabbits were divided into 2 groups (B and H), which differed by the feed received between 18 and 70 days of age (d). Feed was available *ad libitum* from 18 to 35 d (weaning), and from 63 to 70 d, but feed intake was restricted (according to a restriction plan) outside of these periods in order to assure similar energy intake in both groups. Rabbits had a higher body weight in group H compared to group B from 28 d (+8%, P<0.05). Similar feed intake before weaning led to a higher digestible energy intake in group H (3.91 vs. 3.39 MJ DE, P<0.05). The digestible energy intake between 35 and 70 d was similar between groups (45.4 MJ DE). The feed conversion rate between 35 and 70 d was lower in the H group compared to the B group (2.14 vs. 2.41, P<0.05). Mortality and morbidity, very low, did not differ between the 2 groups. In conclusion, increasing the nutrient density of feeds distributed from 18 days of age permits animals to benefit the positive effects feed restriction after weaning on the health and digestive efficiency, while limiting its negative effects on growth.

Introduction

L'élevage cunicole professionnel souffre d'une difficulté de maitrise des troubles digestifs chez les lapereaux en croissance. Les antibiotiques fréquemment utilisés pour combattre ces troubles entrainent des phénomènes d'antibiorésistance, il faut donc limiter leur usage. C'est pourquoi, la restriction alimentaire post-sevrage est une pratique couramment utilisée dans les systèmes cunicole français comme moyen de réduire l'incidence de ces troubles digestifs post-sevrage : -9% de mortalité pour une restriction 20% par rapport aux animaux nourris *ad libitum* (Gidenne *et al.*, 2009). Cette pratique présente de plus l'avantage d'améliorer l'efficacité alimentaire des lapereaux (indice de consommation : -0.0077 unité/% de restriction), mais a un impact négatif sur les performances de croissance : -4,5 g/% de restriction pour le poids à 71 jours d'âge (Gidenne et al, 2009). Knudsen *et al.* (2014) ont montré qu'une augmentation de la teneur en énergie digestible (ED) (+10%) dans une stratégie de rationnement préserverait l'effet favorable de l'ingestion restreinte sur la santé (-2 à 3 % mortalité) et diminue l'effet négatif sur la croissance (-3% vs. -4,5% pour les aliments riche ou pauvre en ED) par rapport aux animaux nourris *ad libitum.*

Mais dans cette étude, l'aliment n'a été distribué qu'après le sevrage. Or, les changements d'aliment pourraient favoriser l'apparition de troubles digestifs (Gidenne *et al.*, 2007). Il est donc intéressant d'étudier des stratégies alimentaires dans lesquelles on propose aux lapereaux un aliment unique dès la mise en place de l'alimentation solide, grâce à un dispositif d'alimentation séparée entre les lapines et leurs portées (Fortun-Lamothe *et al.*, 2000).

Notre étude a pour objectif d'évaluer l'influence de la concentration de l'aliment (teneurs en ED et en protéines digestibles ; PD) distribué dès 18 jours d'âge sur la croissance et la santé des lapins. Il s'agit d'optimiser le compromis entre croissance et santé lors de stratégie de maitrise de l'ingéré alimentaire après le sevrage.

1. Matériel et méthodes

L'expérimentation a été réalisée à la station expérimentale cunicole de l'INRA de Toulouse (PECTOUL).

1.1. Les aliments expérimentaux

Deux aliments expérimentaux, ne contenant ni anticoccidien ni antibiotique, et différant par leur densité nutritionnelle ont été utilisés : l'aliment H (haute densité) et l'aliment B (faible densité). Comparé à l'aliment B, l'aliment H est plus riche en amidon (115 vs 72 g/kg MS), en énergie digestible (ED ; 10,37 vs 9,63 MJ/kg) et en protéines digestibles (102 vs 95 PD/kg MS ; Tableau 1). Les deux aliments ont été formulés pour avoir un rapport PD / ED similaire, une teneur en amidon modérée (<120 g/kg), et des teneurs en fibres élevées (fibre digestible >240 g/kg) pour limiter l'apparition des troubles digestifs. La dureté des granulés a été mesurée avec un appareil Kahl (n = 20 échantillons), et est similaire pour les deux aliments (5,0 kg ; P = 0,87). La longueur et le diamètre des granulés ont également été mesurés en utilisant un pied à coulisse et sont similaires pour les deux aliments (13,7 mm; P = 0,24 et 4,0 mm; P = 0,31, respectivement).

1.2. Les animaux et les mesures

787 lapereaux provenant de 91 portées (femelles INRA 1077 x mâles Hyplus) ont été répartis en 2 lots homogènes à la naissance (allotement en fonction du poids de la lapine, de sa parité et de la taille de la portée). Les portées ont été égalisées à 10 lapereaux/portée 3 jours après la naissance (J0). Après le sevrage (J35), les lapins sont élevés en cage collective (5 lapins provenant de la même portée/cage).

L'essai a eu lieu entre 18 et 70 jours d'âge (j) et correspond à la distribution de l'aliment H ou B selon le lot éponyme. Entre le 18ème jour d'âge et le sevrage, et entre 63 et 70 j, les animaux ont été nourris *ad libitum*. En dehors de ces périodes, ils ont reçu quotidiennement une quantité connue d'aliment différente entre les lots, avec une grille prédéfinie à l'avance en fonction du poids des animaux au sevrage, de manière à obtenir une ingestion d'ED similaire entre les deux lots (Tableau 2). Les lapines des 2 lots ont reçu pendant toute l'expérimentation le même aliment, adapté pour les femelles en reproduction (10.57 MJ ED/kg ; 130 g PD/kg).

Le poids individuel des animaux a été contrôlé chaque semaine de 18 à 70 j. L'ingestion a été mesurée : 18, 28, 35, 63 et 70 j. La mortalité a été notée tous les jours et l'état sanitaire a été évalué au moment des pesées. En cas de mortalité, l'aliment a été pesé et la consommation a été recalculée en considérant que l'animal n'a pas mangé les 2 jours précèdent sa mort. Au moment des pesées, un lapin avec des troubles digestifs, tels que la diarrhée légère ou sévère, ou des ballonnements, a été considéré comme morbide. Les animaux jugés anormalement maigre ont également été reconnus comme des animaux morbides.

Tableau 1: Ingrédients, la composition chimique et les propriétés physiques des aliments expérimentaux.

Ingrédients g/kg	B	H
Céréales et issues	294	240
Tourteaux et graines	230	286
Luzerne	60	30
Marc de pomme	21	30
Pulpe de betterave	250	262
Pulpe des fruits	100	57
Mélasses	20	20
Huile	0	5
Minéraux, acides aminées, vitamines et additifs	26	28
Composition chimique (g/kg)		
Énergie digestible "ED" (MJ/kg) [1]	9,63	10,37
Protéines digestibles[1], "PD"	95	102
Amidon	70	112
Matières Grasses	25	29
Fibre digestible[2]	260	240
ADF[3]	222	200
NDF[4]	386	350
ADL[5]	70	60
PD/ED ratio	9,86	9,83
Propriétés physiques		
Diamètre	4.0	4.0
Longueur	13,8	13,5
Dureté (Kahl index ; kg)	4,99	4,94

[1]Les valeurs ED et PD ont été déterminées grâce à une mesure de digestibilité réalisée d'après la méthode européenne standardisée (Perez *et al.*, 1995).
[2]Fibre digestible : somme de (NDF-ADF) et les pectines insoluble dans l'eau, selon les tables des ingrédients (Maertens *et al.*, 2002).
[3]ADF : Acid detergent fiber ; [4]NDF : Neutral detergent fiber ; [5]ADL: Acid detergent lignin

1.3. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées avec la version 3.0.3 du logiciel R.

Tableau 2: Plan de rationnement (g/lapin/j).

Quantité distribuée	Lot B	Lot H
35-42 j	78	73
42-49 j	106	97
49-56 j	118	108
56-63 j	130	120

Les performances de croissance, la consommation d'aliment et les indices de consommation ont été analysés par analyse de variance en prenant compte le lot comme effet fixé, la lapine comme effet aléatoire et le poids des lapereaux à 18 j comme covariable. Les pourcentages de mortalité et de morbidité ont été comparés par un test du Chi^2.

2. Résultats et discussion

2.1. Consommation et croissance

La consommation des lapereaux avant le sevrage a été similaire dans les deux lots (Tableau 3). Ce résultat suggère que les jeunes lapins avant le sevrage ne régulent pas leur consommation alimentaire en fonction de la teneur en énergie de l'aliment, ce qui est similaire aux résultats de Debray *et al.* (2002). Une ingestion similaire entre 18 et 35 j, conduit à une ingestion d'ED et de PD supérieures dans le lot H comparé au lot B (18 à 28 j : 3,91 MJ vs 3,39 MJ, *P*=0,017 ; 28 à 35 j : 38,6 g vs 33,1 g, *P*=0,019, resp.).

Tableau 3: Consommation et efficacité alimentaire des lapins.

	Lot		ETM	Pr > F
	B	H		Groupe
Consommation (g/j/lapin[1])				
18 à 28 j	11	12	0,74	NS
28 à 35 j	35	37	3,05	NS
63 à 70 j	240	229	2,53	<0,001
Indice de consommation				
18 à 28 j	0,44	0,49	0,03	NS
28 à 35 j	1,10	1,20	0,05	NS
35 à 42 j	3,51	2,66	0,07	<0,001
42 à 49 j	2,33	2,32	0,07	NS
49 à 56 j	2,81	2,47	0,02	<0,001
56 à 63 j	3,78	3,28	0,02	<0,001
63 à 70 j	2,82	2,60	0,01	<0,001

[1]De 35 à 63 jours d'âge, les lapins recevaient une quantité fixe d'aliment (voir Tableau 2) et la totalité de l'aliment distribué était consommé.
ETM: écart type de la moyenne

Au cours de la période d'alimentation contrôlée nous n'avons pas observé de refus. Lorsque les animaux ont été à nouveau nourris *ad libitum*, entre J63 et J70, l'ingestion a été plus élevée dans le lot B que dans le lot H (239 ± 1,5 et 229 ± 1,2 g / lapin / j; P<0,001). Au final, sur toute la période post-sevrage (35-70 j), les quantités d'énergie digestible ingérée (45,29 vs 45,59 MJ dans les lots B et H, resp. ; *P*=0,143) et de protéines digestibles ingérées (446,8 vs 448,5 g ; *P*=0,745) étaient similaires entre les deux lots.

A 28 j, les lapereaux du lot B étaient plus légers que les lapereaux du groupe H (-7,2% ; *P*=0,002 ; Tableau 4). Cette différence de poids a été maintenue tout au long de l'étude, où les lapereaux dans le groupe B étaient -5,0 (*P*=0,049) et -4,4% (*P* <0,001) plus léger que les lapereaux du lot H à 35 et 70 j, resp.

Les lapereaux du lot H ont eu une vitesse de croissance ou GMQ (Gain de poids vif Moyen Quotidien) plus élevé pendant la période 18-28 j (+ 8,1% ; P<0,001). Cela conduit à un poids vif supérieur au sevrage, bien qu'entre 28 et 35j le GMQ ait été similaire entre les lots (40g/j). La différence de poids vif entre les lots avant le sevrage a ét é maintenue jusqu'à l'âge d'abattage, notamment en raison de la maitrise de l'ingéré énergétique après le sevrage. Ceci suggère qu'avec cette stratégie alimentaire, la préparation des animaux avant le sevrage a un impact sur le poids final des animaux.

Tableau 4: Evolution du p oids vif et du g ain de poids des lapins.

	Lot		ETM	Pr > F
	B	H		Groupe
Poids (g)				
18 j	312	333	1,9	0.1
28 j	573	617	3,2	0,002
35 j	858	903	4,4	0,049
42 j	1036	1115	4,2	<0,001
49 j	1364	1436	4,8	<0,001
56 j	1666	1750	5,3	<0,001
63 j	1919	2016	5,8	<0,001
70 j	2522	2639	6,9	<0,001
GMQ (g/j)[1]				
18 à 28 j	26,1	28,4	0,2	<0,001
28 à 35 j	40,9	40,8	0,5	NS
35 à 42 j	25,3	30,4	0,3	<0,001
42 à 49 j	46,8	45,9	0,2	NS
49 à 56 j	43,2	44,6	0,2	NS
56 à 63 j	36,2	37,9	0,3	0,034
63 à 70 j	86,1	89,0	0,4	NS

[1]GMQ : gain moyen quotidien
ETM: erreur type de la moyenne

Entre 35-42 et 56-63j, le GMQ a été également plus élevé dans le lot H (+16,8 et +4,5%, respectivement; Tableau 4). Le GMQ entre 35 et 70 j a été plus élevé dans le lot H que dans le lot B (49,6 vs 47,5 g/j, resp.; *P*<0,001). De manière similaire, les porcelets plus légers au sevrage ont un

GMQ plus faible pendant la période immédiatement après sevrage, et ils mettent plus de temps pour atteindre le poids d'abattage (Wolter et Ellis, 2001). Entre 63 et 70j, lorsque les animaux ont de nouveau été nourris *ad libitum*, le GMQ a augmenté considérablement mais était similaire dans les deux groupes (87 g/j). Ceci confirme la présence d'une forte croissance compensatrice après une période d'alimentation restreinte (Gidenne *et al.*, 2012).

L'indice de consommation était plus faible dans le groupe H au cours des périodes de 35-42, 49-56, 56-63 et 63-70j (P<0,001 pour toutes les périodes ; Tableau 3). Après la période d'alimentation contrôlée, l'indice de consommation a fortement diminué dans les deux lots (-0,96 et -0,68 dans les lots B et H, resp.).

2.2. Etat sanitaire

Aucun antibiotique n'a été utilisé au cours de cette étude. La mortalité des lapereaux a été très faible tout au long de l'étude (n = 6 pour les deux traitements), et similaire dans les deux lots (1,49% entre 18 et 70 j; Tableau 5).

Tableau 5: Etat sanitaire des lapereaux avant et après sevrage.

	Lot		Pr > F
	B	H	Groupe
Nombre de lapereaux	394	393	
Morbidité (%)			
18 à 35 j	8,3	6,5	NS
35 à 70 j	10,2	6,7	NS
18 à 70 j	18,4	13,2	NS
Mortalité (%)			
18 à 35 j	1,2	0,7	NS
35 à 70 j	0,3	0,8	NS
18 à 70 j	1,5	1,5	NS
Index de risque sanitaire (%)			
18 à 35 j	9,5	7,3	NS
35 à 70 j	10,4	7,4	NS
18 à 70 j	19,9	14,7	<0,001

La morbidité a été similaire dans les deux groupes avant et après le sevrage (7,4%). Cependant, sur la période totale de18 à 70j, la morbidité tend à être plus faible dans le lot H (P = 0,10), l'index de risque sanitaire a été plus faible dans le lot H (-5,3 points de pourcentage; P<0,001). Ces résultats sont peu cohérents avec ceux de Gidenne *et al.* (2009), qui rapportent une augmentation de l'index de risque sanitaire de 10% avec un régime riche en énergie, mais distribué après le sevrage. Par contre Knudsen *et al.* (2014) ont observé peu d'effet de la teneur en l'énergie digestible de l'aliment sur la santé des animaux après le sevrage.

Conclusion

Nos résultats suggèrent, qu'avec une stratégie alimentaire dans laquelle le même aliment de croissance est utilisé de 18 à 70 jours d'âge et distribué de manière contrôlée entre 35 et 63 jours d'âge, alors une augmentation de la densité nutritionnelle de l'aliment (énergie et protéines digestibles pour un ratio PD/ED constant) i) augmente le poids des lapereaux au sevrage et à l'abattage, ii) améliore l'indice de consommation après le sevrage iii) tout en maintenant l'état sanitaire des animaux. Cette stratégie qui permet un meilleur compromis entre les performances de croissance et de santé pourrait donc être un avantage d'un point de vue économique (poids et IC), environnemental (IC et santé), et social (antibiotiques et santé des lapereaux).

Remerciements

Nous remercions le personnel de l'unité expérimentale PECTOUL (INRA, Toulouse) pour leur aide ainsi que C. Bannelier pour les analyses de laboratoire.

Références

DEBRAY, L., FORTUN-LAMOTHE, L., GIDENNE, T. 2002. Infuence of low dietary starch/fiber ratio around weaning on intake behavior, performance and health status of young and rabbit does. Animal 51, 63 – 75.

GIDENNE, T., DE DAPPER, J., LAPANOUSE, AYMARD, P. 2007. Adaptation du lapereau à un aliment fibreux distribué avant sevrage : comportement d'ingestion, croissance et santé digestive. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27 – 28 novembre 2007, le Mans, France,pp 109 – 112.

GIDENNE, T., COMBES, S., FEUGIER, A., JEHL, N., ARVEUX, P., BOISOT, P., BRIENS, C., CORRENT, E., FORTUNE, H., MONTESSUY, S., VERDELHAN, S. 2009. Feed restriction strategy in the growing rabbit. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. Animal 3, 509 – 515.

GIDENNE, T., COMBES, S., FORTUN-LAMOTHE, L. 2012. Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: A review. Animal 6, 1407 – 1419.

KNUDSEN, C., COMBES, S., BRIENS, C., COUTELET, G., DUPERRAY, J., REBOURS, G., SALAUN, J-M., TRAVEL, A, WEISSMAN, D., GIDENNE, T. 2014. Increasing the digestible energy intake under a restriction strategy improves the feed conversion ratio of growing rabbit without negatively impacting health status. Livestock Science 169, 96 – 105.

MAERTENS, L., PEREZ, J.M., VILLAMIDE, M., CERVERA, C., GIDENNE, T., XICCATO, G. 2002. Nutritive value of raw materials for rabbits: EGRAN tables 2002. World Rabbit Science 10, 157 – 166.

PEREZ, J.M., LEBAS, F., GIDENNE, T., MAERTENS, L., XICCATO, G., PARIGI BINI, R., DALLE ZOTTE, A., COSSU, M.E., CARAZZOLO, A., VILLAMIDE, M.J., CARABANÕ, R., FRAGA, M.J., RAMOS, M.A., CERVERA, C., BLAS, E., FERNANDEZ CARMONA, J., FALCAO-E-CUNHA, L., BENGALA FREIRE, J. 1995. European reference method for *in vivo* determination of diet digestibility in rabbits. World Rabbit Science 3, 41 – 43..

WOLTER, B.F., ELLIS, M. 2001. The effects of weaning weight and rate of growth immediately after weaning on subsequent pig growth performance and carcass characteristics

.