



HAL
open science

Restriction et concentration énergétique de l'aliment : impact sur la santé et les performances du lapin en croissance

Thierry Gidenne, Christelle Knudsen

► To cite this version:

Thierry Gidenne, Christelle Knudsen. Restriction et concentration énergétique de l'aliment : impact sur la santé et les performances du lapin en croissance. *TeMA*, 2015, 36, pp.20-24. hal-01602132

HAL Id: hal-01602132

<https://hal.science/hal-01602132>

Submitted on 27 May 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License



Restriction et concentration énergétique de l'aliment :

impact sur la santé et les performances du lapin en croissance

RÉSUMÉ

En cuniculture, la limitation post-sevrage de l'ingestion réduit la mortalité par troubles digestifs, mais ralentit la croissance et dégrade légèrement le rendement à l'abattage. Le but de cette étude était de compenser la moindre croissance des lapins soumis à une restriction alimentaire sans défavoriser les paramètres sanitaires. Ainsi, la possibilité d'accroître la concentration en énergie digestible "ED" de l'aliment (+ 250 kcal/kg), distribué à volonté ou restreint à 75 % de l'à volonté pendant 4 semaines à partir du sevrage a été étudiée. La restriction diminue la vitesse de croissance de 7 % en moyenne (entre 35 et 70 j) mais avec un aliment énergétique cette réduction n'est que de 5 % par rapport aux animaux témoins, nourris à volonté avec un aliment faiblement énergétique. Le rendement à l'abattage n'est diminué que de 0,5 point pour les animaux restreints nourris avec l'aliment énergétique par rapport aux témoins. L'efficacité alimentaire est améliorée en moyenne de 11 % avec l'aliment énergétique et de 9 % en moyenne dans le cas d'une ingestion restreinte. Nous confirmons l'effet bénéfique de la limitation de l'ingestion sur les paramètres sanitaires, avec une réduction de l'index de risque sanitaire (mortalité + morbidité) dans un contexte sanitaire favorable ou défavorable (respectivement 2,7 % vs 7,1 % et 36,2 % vs 44,3 %). L'utilisation d'un aliment énergétique augmente la morbidité dans un contexte sanitaire favorable (4,6 % vs 2,5 %), alors qu'elle a l'effet inverse dans un contexte défavorable (17,5 % vs 22,4 %). Les calculs de la marge brute ont montré l'avantage économique de la limitation de l'ingestion chez le lapin en croissance (+ 0,06 €/kg), confirmant le fort intérêt de l'utilisation de stratégies de restriction en élevage commercial, avec un effet plus marqué d'un aliment concentré lorsque le contexte sanitaire est favorable.

Christelle KNUDSEN¹, Sylvie COMBES¹,
Christophe BRIENS², Guillaume COULETEL³,
Joël DUPERRAY⁴, Gwenaël REBOURS⁵,
Jean-Marc SALAUN⁶, Angélique TRAVEL⁷,
Delphine WEISSMAN⁸, Thierry GIDENNE¹

1 INRA – UMR1388 GenPhySE – Ch. Borderouge –
CS52627 – 31326 CASTANET-TOLOSAN

2 CCPA – ZA du Bois de Teillay – 35150 JANZE

3 ITAVI – 7, rue du Faubourg Poissonnière – 75009 PARIS

4 Eivalis – Talhouet BP234 – 56006 VANNES

5 TECHNIA – BP10, rte de St Etienne de Montluc –
44220 COUERON

6 CYBELIA – Centre d'affaires l'Odyssée –
ZAC Cicé Blossac – 35170 BRUZ

7 ITAVI – Centre INRA Val de Loire – 37380 NOUZILLY

8 INZO – Rue de l'église – BP50019 – 02407 CHIERRY

Contact : christelle.knudsen@toulouse.inra.fr

Introduction

La limitation de l'ingestion est depuis plus de 10 ans reconnue comme une méthode efficace pour réduire la fréquence des troubles digestifs chez le lapin en croissance (Gidenne et al., 2012). En effet, une réduction de l'ingéré de plus de 20 %, par rapport à l'ingestion libre, permet de réduire la mortalité et la morbidité post-sevrage (Gidenne et al., 2003). De plus, la limitation de l'ingestion permet d'améliorer l'efficacité alimentaire durant la période d'ingestion restreinte, et surtout lors du passage en ingestion libre des animaux préalablement restreints. Cependant, limiter l'ingestion réduit la vitesse de croissance et peut dégrader le rendement à l'abattage (Gidenne et al., 2009b; Travel et al., 2011). L'utilisation d'un aliment énergétique pourrait donc être envisagée afin de pallier ces deux effets délétères. Les effets bénéfiques d'un aliment énergétique sur l'efficacité digestive et la croissance chez les animaux nourris à volonté sont bien connus (Maertens, 2010). Ses effets dans le cadre d'une alimentation restreinte sont en revanche peu

documentés. Dans ce cadre, le groupe GEC (Groupe d'Expérimentation Cunicole, réunissant INRA, ITAVI, et 5 firmes d'alimentation animale) a mené la présente étude visant à optimiser la vitesse de croissance des lapins et le rendement à l'abattage, via l'utilisation d'un aliment plus concentré en énergie digestible (ED), et sans pénaliser l'effet favorable d'une ingestion restreinte sur la santé digestive post-sevrage.

1. Matériel et méthodes

1.1. Protocole expérimental et alimentation

Notre schéma expérimental était de type bi-factoriel avec 2 niveaux d'alimentation, à volonté vs restreints à 75 % de l'à volonté (notés respectivement 100 et 75), et 2 aliments différant en niveau d'énergie digestible "ED" (HE=Haute Energie et TE=Témoin Energie, formulés respectivement à 2417 et 2168 kcal d'ED/kg, Tableau 1). L'aliment TE a été formulé afin d'être légèrement en-dessous des recommandations minimales en ED en post-sevrage, alors que l'aliment HE a été formulé pour être légèrement au-dessus des recommandations pour un aliment finition (Gidenne, 2000). Les aliments ont été formulés, sans anticoccidiens ni antibiotiques, afin de couvrir les besoins nutritionnels du lapin en croissance,

■ Tableau 1 – Composition chimique¹ des aliments expérimentaux, témoin (TE) ou haut en énergie digestible (HE).

% brut	TE	HE
ED (kcal/kg) ²	2168	2417
Mat. Gr.	2,8	3,7
ADF	22,7	21,8
Protéine brute	14,7	16,0
Cendres brutes	7,5	5,8
Humidité	12,7	12,6

¹ moyenne des analyses réalisées sur les 4 sites expérimentaux

² ED: énergie digestible calculée (tables INRA)

et fabriqués par Euronutrition.

Un protocole standardisé a été mené, de manière coordonnée, dans 4 stations expérimentales du GEC, sur un total de 4 lots de 472 animaux logés en cages collectives de 5 à 7 lapins selon les sites (Tableau 2). Les animaux ont été allotés au sevrage (32 à 36 jours d'âge) en fonction de leur poids et de leur portée d'origine. Ils étaient ensuite restreints ou nourris à volonté durant 4 semaines (jusqu'à l'âge de 63/64 jours). Puis tous les lapins étaient nourris à volonté jusqu'à l'âge d'abattage (71/72 jours). La ration d'aliment, distribuée en une seule fois le matin, a été calculée préalablement

en fonction d'une courbe d'ingestion volontaire théorique, et ajustée (intra aliment) selon l'ingestion réelle des lapins nourris librement par périodes de 3 à 4 jours.

1.2. Mesures et pesées

Les animaux ont été pesés au sevrage, en milieu (49/50 jours d'âge) et en fin de période de restriction (63/64 jours d'âge), et après 1 semaine de retour à volonté (70/71 jours d'âge). La consommation a été mesurée aux mêmes périodes. La mortalité a été contrôlée quotidiennement alors que la morbidité était évaluée lors des pesées. Cette évaluation se faisait sur la base de l'observation de signes cliniques de troubles digestifs (diarrhée, EEL, ...) ou d'autres pathologies (problèmes respiratoires, blessures, ...). De plus les animaux ne présentant pas de signes cliniques de pathologies, mais ayant une perte de poids ou une croissance très faible sur une période étaient considérés morbides. L'index de risque sanitaire (IRS) a été calculé comme la somme des morts et des morbides (rapportée au nombre initial d'animaux) sur une période donnée (Gidenne et al., 2009c).

Les paramètres d'abattage ont été mesurés dans 3 stations expérimentales, sur un total de 100 animaux par lot. Les lapins, sélectionnés sur leur poids dans la moyenne intra-lot, et avec un sex-ratio de 50:50, étaient pesés le matin de l'abattage, avant transport et sans mise à jeun préalable. Les carcasses sans manchons, avec tête, et foie sans vésicule étaient pesées après ressuage. Les foies étaient ensuite pesés et l'adiposité des carcasses était évaluée selon la grille AFNOR. Sur le site 3 des pesées complémentaires du tractus digestif plein et de la peau ont été effectuées.

1.3. Calculs et analyses statistiques

Les résultats de croissance et de consommation ont été analysés en utilisant la procédure MIXED sous SAS avec un modèle impliquant 3 facteurs : le niveau d'alimentation, la concentration énergétique, et l'interaction entre ces deux facteurs. L'effet du site est considéré comme aléatoire. Concernant les variables d'état sanitaire, une analyse catégorielle utilisant la procédure CATMOD a été effectuée. Une forte variabilité inter-sites ayant été observée, l'analyse a été effectuée en séparant les sites avec un statut sanitaire favorable (sites 1 et 2) et défavorable (sites 3 et 4).

L'impact économique des traitements a été évalué pour les sites 1, 2 et 3 via des calculs basés sur les moyennes GTE en 2012 (Coutelet, 2012). Les aliments ayant été produits en janvier 2012 le coût des aliments a été

■ Tableau 2 – Conditions expérimentales sur les différents sites et niveaux effectifs de restriction alimentaire.

	Nombre de lapins / lot	Nombre de lapins par cage / Nombre de cages par lot	Génotype	Age au sevrage (jours)	Age en fin de restriction (jours)	Age à l'abattage (jours)	Nombre d'animaux abattus par lot	Niveau effectif de restriction (% de l'ingestion libre)	
								TE	HE
Site 1	140	7/20	Hyplus	32	64	72	30	71	72
Site 2	120	6/20	Hyplus	36	64	72	40	74	73
Site 3	132	6/22	Hyplus	35	63	71	30	77	75
Site 4	80	5/16	Souche INRA	35	63	- ¹	- ¹	75	74

¹ Il n'y a pas eu de mesures faites à l'abattage mais l'essai s'est terminé à 72 jours d'âge

évalué sur la base du prix des matières premières en novembre 2011. Notre évaluation économique a pris en compte les coûts et la consommation alimentaire en engraissement, le poids à l'abattage et la mortalité. Tous les autres effets tels que la consommation alimentaire avant sevrage, le prix de vente du lapin et les coûts liés à la main d'œuvre ou au bâtiment étaient fixés selon les moyennes GTE 2012. Ceci nous a permis de calculer la marge brute par kg de vif vendu comme la différence entre le prix de vente et les coûts de production par kg de vif.

2. Résultats et discussion

2.1. Croissance et consommation

La consommation des lapins nourris à volonté, en moyenne de 156 g/j, est réduite de 9 % avec l'aliment énergétique sur la période totale d'essai (Tableau 3). Le lapin régule donc son ingestion par rapport à l'augmentation théorique de 250 kcal d'ED, en accord avec la bibliographie (Gidenne et al., 2009a). L'objectif d'une réduction de l'ingestion de l'ordre de 25 % sur la période 35 à 63 j a été atteint pour l'aliment TE (-25 % en moyenne) comme pour l'aliment HE (-27 % en moyenne, Tableau 2). Entre 63 et 70 jours, l'ingestion libre des animaux préalablement restreints est supérieure de 14 % en moyenne par rapport aux groupes témoins (TE100 et HE100).

Il n'y a pas d'interaction entre les 2 facteurs principaux, niveau d'ingestion et concentration énergétique, sur la croissance des animaux. La vitesse de croissance des groupes restreints, en moyenne de 42 g/j, est réduite de 15 % durant la période de restriction (Tableau 3). Lors du retour à volonté (63 à 70 j), la croissance des lapins auparavant restreints est proche de 60 g/j, et dépasse celle des groupes témoins de 30 %. Cette croissance compensatrice ne suffit cependant pas pour combler complètement l'effet

de 4 semaines de restriction. Ainsi, le poids à 70 jours est réduit de 4,5 % pour les lapins TE75 et de 3 % pour les HE75 par rapport aux lapins nourris à volonté. La croissance est donc améliorée avec l'aliment énergétique, mais ne compense pas totalement l'impact de la restriction. Mais, du sevrage à l'abattage, l'efficacité alimentaire est améliorée par la limitation de l'ingestion (+ 9 % en moyenne, Tableau 3), et par l'élévation de la concentration en ED (+ 11 %).

Globalement, le poids total de lapins produits en moyenne sur les 3 sites de type "commercial" (le site 4 ayant des conditions d'élevage moins conventionnelles), n'est réduit que de 2,1 % avec la restriction (1 930 vs 1 970 kg), du fait d'une mortalité plus faible (voir paragraphe sur l'état sanitaire). En revanche, le poids de lapins produits est identique quel que soit l'aliment utilisé "HE" ou "TE" (1 950 kg en moyenne).

2.2. Etat sanitaire

L'ensemble des essais a été mené sans intervention médicamenteuse, à l'exception du site 3 où un traitement antibiotique a été mis en place (colistine de 45 à 51 j d'âge et bacitracine de 49 à 58 j d'âge) afin d'endiguer une mortalité importante (25 %). Sur l'ensemble des sites, seuls 5 % des cas de mortalité présentaient le tableau clinique de l'EEL, alors que 85 % des cas étaient liés à des diarrhées fortes de type colibacillose.

Le nombre de problèmes sanitaires identifiés durant la période d'alimentation à volonté (63/64-70/72 jours d'âge) était très faible (IRS moyen = 2 %). Les effets de la restriction et du niveau énergétique de l'aliment sont donc sensiblement équivalents sur la période de limitation de l'ingestion (sevrage à 63/64 jours d'âge) et la période totale d'essai. Les résultats discutés ici ne concerneront donc que la période totale. La limitation de l'ingestion réduit l'IRS dans un contexte sanitaire favorable et défavorable (respectivement 2,7 % vs 7,1 % et 36,2 % vs 44,3 %), confirmant ainsi les résultats antérieurs (Gidenne et al., 2012). La restriction n'a cependant réduit la morbidité que dans le cadre d'un statut sanitaire favorable (1,9 % vs 5,2 %). La mortalité est numériquement réduite avec la limitation de l'ingestion dans le cadre d'un statut sanitaire défavorable (18,0 % vs 22,6 %). L'effet de la limitation de l'ingestion dans des conditions sanitaires défavorables est modéré comparé à ce qui a pu être observé dans des études antérieures avec des réductions de la mortalité et de la morbidité allant jusqu'à 50 % (Gidenne et al., 2009c; Gidenne et al., 2008).

L'utilisation d'un aliment énergétique augmente la morbidité dans un contexte sanitaire favorable (4,6 % vs 2,5 %), induisant une augmentation de l'IRS (7,1 % vs 2,7 %) alors qu'elle tend à avoir l'effet inverse dans un contexte défavorable (17,5 % vs 22,4 %, tableau 4). Ces effets a priori contradictoires sont en accord avec la littérature, chez les animaux nourris à volonté : dans un contexte sanitaire défavorable Montessuy et al. (2009) n'ont pas observé d'effet du niveau énergétique de l'aliment, alors que Renouf et Offner (2007)

■ Tableau 3 – Croissance, consommation et efficacité alimentaire des lapins, nourris à volonté (100) ou restreints (75), avec un aliment témoin (TE) ou haut en énergie digestible (HE).

	Lots				RMSE ¹	Pr >F		
	TE100	TE75	HE100	HE75		Energie	Restriction	En. x Res.
Période de restriction alimentaire (sevrage à 63/64 jours d'âge)								
Poids au sevrage (g)	979	979	980	977	91			
Poids à 63 j d'âge (g)	2453a	2229b	2483a	2252b	220	**	***	
Vitesse de croissance (g/jour)	48,9a	41,5b	50,0a	42,5b	6,5	**	***	
Consommation (g/jour)	150	112	139	102	13	***	nc ²	nc ²
Indice de Consommation	3,10a	2,73b	2,76c	2,43d	0,12	***	***	
Période d'alimentation à volonté (63/64 à 70/72 jours d'âge)								
Poids à 70 j d'âge (g)	2771a	2647b	2821c	2680b	232	***	***	
Vitesse de croissance (g/jour)	44,9a	59,1b	46,5a	59,9b	11,4		***	
Consommation (g/jour)	211a	240b	191c	219d	12	***	***	
Indice de Consommation	4,68a	4,11b	4,13b	3,72c	0,50	***	***	
Période expérimentale totale (sevrage à 70/72 jours d'âge)								
Vitesse de croissance (g/jour)	48,1a	44,9b	49,5c	45,9b	5,5	***	***	
Consommation (g/jour)	163a	137b	149c	125d	6	***	***	
Indice de Consommation	3,39a	3,08b	3,00c	2,73d	0,10	***	***	*

¹ RMSE = Root Mean Square Error.

² nc = non calculable, la variance de l'ingestion des animaux restreints étant nulle

*** P<0.001; ** P<0.01; * P<0.05.

a,b,c,d: Valeurs significativement différentes au seuil de 5 %

■ **Tableau 4** – Etat sanitaire des lapins, nourris à volonté (100) ou restreints (75), avec un aliment témoin (TE) ou haut en énergie digestible (HE), sur la période totale d'essai (sevrage-70/71j) et selon le statut sanitaire des sites expérimentaux.

	Lots				Energie	Pr > F		
	TE100	TE75	HE100	HE75		Restriction	En. x Res.	
Statut sanitaire favorable (sites 1 et 2)								
Mortalité (%)	0,4	0,8	3,5	0,8				
Morbidité (%)	4,2 a,b	0,8 a	6,2 b	3,1 a,b	*	**		
IRS ¹ (%)	4,6 a,b	1,5 a	9,6 b	3,8 a,b	*	**		
Statut sanitaire défavorable (sites 3 et 4)								
Mortalité (%)	23,0	16,6	22,3	19,3				
Morbidité (%)	25,8	19,0	17,5	17,5				
IRS ¹ (%)	48,8 a	35,5 b	39,8 a,b	36,8 a,b		*		

¹ IRS (Index de risque sanitaire) = Mortalité + Morbidité
 ** P<0.01; * P<0.05.
 a,b Valeurs significativement différentes au seuil de 5 %

■ **Tableau 5** – Performances à l'abattage des lapins, nourris à volonté (100) ou restreints (75), avec un aliment témoin (TE) ou haut en énergie digestible (HE).

	Lots				RMSE ¹	Pr > F		
	TE100	TE75	HE100	HE75		Energie	Restriction	En. x Res.
Poids vif (g)	2 786a	2 688b	2 836c	2 722d	101	***	***	
Poids carcasse froide (g)	1 605a	1 518b	1 649c	1 552d	70	***	***	
Rendement carcasse froide, %	57,6a,c	56,5b	58,2a	57,1b,c	1,7	***	***	
Poids peau (% vif) ²	13,4a,c	12,7b,c	13,9a	12,6b	1,0		***	
Tractus digestif plein (% vif) ²	17,8a,b	18,8a,b	17,4a	19,3b	2,2		***	
Foie (% carcasse froide)	5,5a	6,8b	5,2c	6,4d	1,0	***	***	
Note d'engraissement (échelle de 1 à 5)	3,3a	2,8b	3,6c	2,9b	0,6	**	***	*

¹ RMSE = Root Mean Square Error.
² Mesuré sur le site 3 (n= 30 rabbits/lot).
 *** P<0.001; ** P<0.01; * P<0.05.
 a,b,c,d Valeurs significativement différentes au seuil de 5 %

ont observé, en conditions sanitaires favorables, un effet délétère d'un niveau énergétique élevé sur la mortalité. Gidenne et al. (2009a) ont également montré que l'utilisation d'un aliment énergétique, fourni à volonté ou restreinte, tendait à augmenter l'IRS chez le lapin en croissance. Puisque le niveau énergétique de l'aliment impacte faiblement les paramètres sanitaires, ceci suggère que les effets bénéfiques de la restriction sur la santé digestive seraient associés à la réduction de la masse d'aliment ingéré, et non à la réduction de l'ingestion d'ED.

2.3. Performances à l'abattage

Le rendement à l'abattage est pénalisé par la limitation de l'ingestion (-1,1 pt en moyenne), et favorisé par une plus forte concentration en ED alimentaire (+0,5 pt en moyenne, tableau 5). Ceci est en accord avec les études précédentes du GEC sur l'effet de la limitation de l'ingestion (Gidenne et al., 2009b; Travel et al., 2011). Concernant la note d'engraissement, nous observons une interaction significative entre l'effet de la restriction et celui de la concentration en énergie. Ainsi, en accord avec la littérature (Gidenne et al., 2009b), les carcasses des lapins restreints sont en moyenne moins grasses (-0,6 pt), tandis que la hausse du niveau énergétique a l'effet inverse (+0,2 pt). Mais cet effet de la limitation de l'ingestion est plus important si les lapins sont nourris avec un aliment plus énergétique : -0,7 pt avec l'aliment HE vs -0,4 pt avec l'aliment TE. Enfin, la restriction augmente le poids relatif du foie (+1,2 pt) comme observé auparavant par Salaün et al. (2011), tandis que la hausse de l'ED a l'effet inverse (-0,4 pt en moyenne). D'autre part, la restriction réduit le poids relatif de la peau d'un point, alors qu'elle augmente le poids relatif du tractus digestif

de 1,5 pt. Ceci permet ainsi d'expliquer partiellement la diminution du rendement à l'abattage observé chez les animaux restreints.

2.4. Analyse économique

Sur la base du coût des matières premières en novembre 2011, l'aliment énergétique coûtait 6,74 €/t de plus que l'aliment témoin. Pour les trois sites étudiés (1,2 et 3) la marge brute (produit de la vente des lapins auquel sont soustraites les charges variables, dont la première est la charge alimentaire) était supérieure lorsque les animaux étaient soumis à une limitation de l'ingestion : 0,16 €/kg de lapin vendu pour TE75 et 0,20 €/kg pour HE75 vs 0,09 €/kg pour TE100 et 0,14 €/kg pour HE100 (figure 1). Ceci est particulièrement vrai pour les sites avec un statut sanitaire favorable (sites 1 et 2). Sur le site 3 (IRS > 50 %) la marge brute était toujours plus élevée pour les animaux restreints, mais était plus faible lorsque les animaux restreints étaient nourris avec l'aliment énergétique. Ces résultats complètent ceux de Gidenne et al. (2012) qui avaient estimé

la marge sur coût alimentaire à 0,30 €/lapin sevré, et ceux de Foubert et al. (2008) qui avaient observé une amélioration de la marge sur coût alimentaire de 0,12 €/lapin sevré avec l'utilisation d'un aliment énergétique fourni de façon restreinte en comparaison avec un aliment témoin. Dans les élevages commerciaux cette estimation pourrait cependant être affinée, en intégrant notamment les coûts associés à une éventuelle alimentation automatisée ou aux coûts de main d'œuvre supplémentaires, et en intégrant les économies potentielles sur les produits vétérinaires.

■ **Figure 1** – Marge brute chez les lapins, nourris à volonté (100) ou restreints (75), avec un aliment témoin (TE) ou haut en énergie digestible (HE) selon le site expérimental.



Conclusion

Nos résultats montrent qu'il est possible de réduire l'impact négatif d'une stratégie de restriction post-sevrage sur la croissance et le rendement à l'abattage, par l'utilisation d'un aliment plus concentré en énergie digestible,

sans toutefois compenser totalement l'effet sur le poids vif et la croissance de l'ingestion restreinte. L'utilisation d'un aliment plus énergétique (+ 10 %) dans une stratégie de limitation de l'ingestion impacte la mortalité et la morbidité de façon différente selon le statut sanitaire de l'élevage : lorsque celui-ci est favorable l'utilisation d'un aliment énergétique augmente légèrement la morbidité alors que son utilisation a l'effet inverse lorsque le statut sanitaire est défavorable. Cette étude confirme également les effets bénéfiques d'une limitation de l'ingestion post-sevrage sur l'efficacité alimentaire et les paramètres sanitaires. Enfin, nous avons pu mettre en évidence une amélioration de la marge brute pour l'éleveur avec une stratégie de limitation de l'ingestion, quel que soit le statut sanitaire de l'élevage, et ce malgré une croissance réduite avec cette stratégie.

Remerciements

Les auteurs remercient le CLIPP pour sa participation financière. Les auteurs tiennent également à remercier le personnel technique des stations expérimentales d'Euronutrition, d'Evalis, de l'INRA (Pectoul) et de l'ITAVI pour le suivi des essais. Cette étude est intégrée à l'Institut Carnot Santé Animale (ICSA) de l'INRA.

Références bibliographiques

- COULETEL, G. 2012. *Gestion technico-économique des éleveurs de lapin de chair - RENACEB (Réseau National Cunicole d'Élevages en Bandes) et RENALAP (Réseau National Lapin) - résultats 2012*. ITAVI (Institut Technique de l'Aviculture).
- FOUBERT, C., DUPERRAY, J., GUYONVARCH, A. 2008. *Intérêt d'un aliment fibreux concentré en énergie chez le lapin de chair rationné*. Proc. Journée Nationale ITAVI – Elevage du lapin de chair, Pacé, France. p 1-8.
- GIDENNE, T. 2000. *Recent advances and perspectives in rabbit nutrition: Emphasis on fibre requirements*. World Rabbit Sci. 8: 23-32.
- GIDENNE, T., FEUGIER, A., JEHL, N., ARVEUX, P., BOISOT, P., BRIENS, C., CORRENT, E., FORTUNE, H., MONTESSUY, S., VERDELHAN S. 2003. *Un rationnement alimentaire quantitatif post-sevrage permet de réduire la fréquence des diarrhées, sans dégradation importante des performances de croissance : résultats d'une étude multi-site*. 10^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France. p 29-32.
- GIDENNE, T., MURR, S., TRAVEL, A., CORRENT, E., FOUBERT, C., BEBIN, K., MEVEL, L., REBOURS, G., RENOUF, B. 2008. *Effets du niveau de rationnement et du mode de distribution de l'aliment sur les performances et les troubles digestifs post-sevrage du lapereau - premiers résultats d'une étude concertée du réseau GEC (Groupe d'Expérimentation Cunicole)*. Proc. Journée Nationale ITAVI – Elevage du lapin de chair, Pacé. p 33-40.
- GIDENNE, T., BANNELIER, C., COMBES, S., FORTUN-LAMOTHE, L. 2009a. *Interaction between the energetic feed concentration and the restriction strategy - impact on feeding behaviour, growth and health of the rabbit*. Proc. 13^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. p 63-66. ITAVI, Le Mans, France.
- GIDENNE, T., TRAVEL, A., MURR, S., OLIVEIRA, H., CORRENT, E., FOUBERT, C., BEBIN, K., MEVEL, L., REBOURS, G., RENOUF, B., GIGAUD, V. 2009b. *Ingestion restreinte et mode de distribution de la ration. Conséquences sur le comportement alimentaire, la digestion et la qualité de la carcasse*. 13^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, France. p 43-46.
- GIDENNE, T., COMBES, S., FEUGIER, A., JEHL, N., ARVEUX, P., BOISOT, P., BRIENS, C., CORRENT, E., FORTUNE, H., MONTESSUY, S., VERDELHAN, S. 2009c. *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. *Restreindre l'ingestion du jeune lapin: de nouvelles stratégies pour renforcer la santé digestive et améliorer son efficacité alimentaire*. INRA Productions Animales. 25: 323-336.
- MAERTENS, L. 2010. *Feeding systems for intensive production*. In: C. De Blas and J. Wiseman (eds.) Nutrition of the Rabbit. p 253-266. CABI, Wallingford, UK.
- MONTESSUY, S., REYS, S., REBOURS, G., MASCOT, N. 2009. *Effet du niveau énergétique de l'aliment sur les performances zootechniques des lapins en engraissement et conséquences sur le coût alimentaire du kilogramme de croît*. Proc. 13^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. p 22-25. ITAVI, Le Mans, France.
- RENOUF, B., OFFNER, A. 2007. *Effet du niveau énergétique des aliments et de leur période de distribution sur la croissance, la mortalité et le rendement à l'abattage chez le lapin*. Proc. 12^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole No. 12. p 101-104. ITAVI, Le Mans, France.
- SALAÛN, J. M., RENOUF, B., BOURDILLON, A., PICOT, A., PERDRIAU, A. 2011. *Comparaison d'un accès nocturne à la mangeoire à un rationnement progressif et à une alimentation ad libitum sur les composantes du rendement carcasse des lapins en engraissement*. Proc. 14^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans. p 101-104.
- TRAVEL, A., BRIENS, C., DUPERRAY, J., MEVEL, L., REBOURS, G., SALAÛN, J. M., WEISSMAN, D., COMBES, S., GIDENNE, T. 2011. *Ingestion restreinte et concentration protéique de l'aliment: Impact sur le rendement carcasse et la qualité de la viande de lapins*. 14^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, France. p 105-108.