

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

par

**T. GIDENNE¹, S. MURR¹, A. TRAVEL², E. CORRENT³, C. FOUBERT⁴,
K. BEBIN⁵, L. MEVEL⁶, G. REBOURS⁷, B. RENOUF⁸**

1 - INRA, UMR 1289 "Tandem", BP 52327, 31326 Castanet-Tolosan Cedex

2 - ITAVI, UMT BIRD ITAVI-INRA, Unité de recherches Avicoles, 37380 Nouzilly

3 - INZO, Chierry, BP 19, 02402 Château-Thierry

4 - EVIALIS, BP 235, 56006 Vannes

5 - CCPA, ZA du Bois de Teillay - 35150 – Janzé

6 - PRIMEX, Gare de Baud, BP 21, 56440 Languidic

7 - TECHNA, BP 10, 44220 Couëron

8 - SANDERS, Centre d'affaire Odyssee, Cicc Blossac, BP CS17228, 35172 Bruz Cedex

Ce travail a fait l'objet d'une présentation par T. Gidenne lors de la Journée Nationale du Lapin de Chair organisée par l'ITAVI le 25 novembre 2008 à Pacé. Le texte accompagnant cette présentation a été repris ici, complété par quelques unes des illustrations utilisées lors de la présentation orale.

Résumé - La croissance et la santé de lapereaux nourris à volonté, en une ou deux distributions quotidiennes, de 35 à 70 jours d'âge, ont été comparées à celles de lapereaux dont l'ingestion a été restreinte de 25% de 35 à 63 jours puis remise à volonté jusqu'à 70 jours. L'étude a été réalisée dans un réseau de 5 stations d'expérimentation cunicole sur un total de 2444 animaux. La stratégie de rationnement a conduit à des réductions significatives, du taux de mortalité de 21,6% (lapins nourris à volonté) à 11,9%, du taux de morbidité de 18,7% à 14,0%, et de l'Index de risque sanitaire (IRS) de 40,3% à 25,9%. En parallèle, l'efficacité alimentaire des animaux rationnés a été améliorée de 10% (3,04 vs 3,31), tandis que leur poids final d'abattage a été réduit de 6% seulement (2,45 kg vs 2,61 kg à 70 jours). En revanche, la distribution de l'aliment en une ou deux fois n'a pas eu d'effet significatif sur ces paramètres.



Thierry Gidenne pendant la présentation de ce travail

Introduction

Le réseau de 6 stations d'expérimentation cunicole animé par le groupe GEC est un outil exceptionnel pour mener des études portant sur les interactions entre l'alimentation du lapin et la pathologie digestive, que cette dernière soit spécifique (cas de l'EEL) ou non spécifique (par exemple d'origine nutritionnelle). En 2003, une étude du groupe GEC (Gidenne et al., 2003) a montré l'effet favorable d'un rationnement alimentaire quantitatif sur la réduction de la mortalité et la morbidité par troubles digestifs pendant la période post-sevrage du lapereau. De plus, il a été montré par Boisot et al. (2003) que le rationnement pouvait réduire les effets d'une inoculation expérimentale d'entérocologie épizootique (EEL). Le groupe GEC a ainsi proposé en 2003 une recommandation pour une réduction du niveau alimentaire d'au moins 20%, afin de réduire la mortalité post-sevrage par troubles digestifs. Désormais, diverses stratégies de rationnement, via l'aliment ou l'eau de boisson (Lebas et Delaveau, 1975, Lebas, 2007) sont très fréquemment utilisées dans les ateliers cunicole français, pour réduire les problèmes de pathologies digestives, mais aussi pour réduire le coût alimentaire. Cependant, les mécanismes physiologiques impliqués, tel que l'importance de la durée de vacuité digestive, restent à

élucider. De plus, il reste important de confirmer par une seconde étude en réseau, les résultats obtenus antérieurement.

La présente étude a donc pour but, d'une part de confirmer l'effet favorable de la restriction alimentaire (avec une longue durée de restriction, et un retour à une alimentation libre sans transition) sur les performances et la santé digestive du lapereau après son sevrage, et d'autre part d'identifier si la durée de vacuité digestive (modifiée via le mode de distribution de l'aliment) peut influencer l'effet du rationnement.

Matériel et Méthodes

1-Alimentation et conditions expérimentales

Un aliment expérimental, répondant aux recommandations nutritionnelles courantes pour le lapin en croissance (Gidenne, 2000) a été granulé sur un seul site (Euronutrition SAS, Souches), sans anticoccidien ni antibiotique, à partir d'un même lot de matières premières (tableau 1). Néanmoins, certains nutriments ont été volontairement fixés à un niveau sub-optimal par rapport aux recommandations: en ce qui concerne les apports d'ADF et de protéines, afin de ne pas réduire excessivement le risque de troubles digestifs (Gidenne, 2003).

Tableau 1 : Ingrédients et composition chimique*, de l'aliment expérimental

Ingrédients	(%)	Analyse chimique et valeur nutritive	(% brut)
- Milurex	26,05	- Matière sèche	88,0
- Orge	6,10	- Matière minérale	7,4
- Blé tendre	5,00	- Amidon	15,3
- Tourteau de Soja 48	2,40	- Sucres totaux	7,8
- Tourteau de Tournesol	20,00	- Protéines brutes	16,3
- Luzerne type 17 LP	20,00	- Cellulose brute	15,1
- Paille de Blé	5,20	- NDF	32,1
- Pulpe de Betterave	4,90	- ADF	19,9
- Tourteau de Pépin de Raisin	3,00	- ADL	6,1
- Mélasse de betterave	5,00	- Energie digestible (kcal/kg)**	2300**
- Carbonate de Calcium	0,90	Résistance physique des granulés	
- L-Lysine "concentré à 25%"	0,45	- Durabilité	97,2*
- Premix (0,5% NaCl inclus)	1,00	- Dureté	13,0*
* moyennes des valeurs mesurées (INRA, INZO, PRIMEX) ; ** : valeur théorique d'après formulation			

Un schéma expérimental bi-factoriel, à 2 x 2 niveaux, a été utilisé, afin de combiner le niveau d'alimentation "à volonté=100%" vs "75%" (codes 100 et 75), et le mode de distribution de l'aliment "un ou deux repas" (code 1D et 2D). Les lots d'animaux avec une seule distribution d'aliment (entre 7h30 et 8h30) seront nommés : 1D100, 1D75, tandis que ceux soumis à deux distributions d'aliment seront nommés : 2D100, 2D75. Pour les 2 lots nourris en deux distributions (2D100 et 2D75), l'accès à la mangeoire a été interdit de 10h30 jusqu'à 16h30, afin de créer une vacuité digestive.

L'application du rationnement a été effectuée du sevrage (35 jours d'âge) jusqu'à l'âge de 63 jours. Le calcul du rationnement journalier a été prédéterminé à partir d'une courbe d'ingestion volontaire établie à l'INRA. Le niveau de rationnement a été contrôlé en comparant l'ingestion réelle des animaux rationnés avec celle des témoins, pour 7 périodes de 3 à 4 jours, entre le sevrage et 63j d'âge. Puis de 63 à 70 jours d'âge tous les lots ont été nourris à volonté.

2. Performances zootechniques et état sanitaire

L'étude a été réalisée sur un ensemble de 5 sites expérimentaux, avec un total de 611 lapins par lot soit 2444 lapins dans l'ensemble (tableau 2). Le protocole a été appliqué pour chaque site en une seule série expérimentale, excepté dans le site 4 où une seconde série expérimentale a été conduite en raison d'un taux de mortalité élevé dans la première série. Le poids vif a été contrôlé au sevrage, à 49j, à 63j (milieu et fin rationnement) et à l'abattage (70j). La consommation d'aliment par cage a été contrôlée à la fin de chaque période pour les lapins nourris ad libitum. Pour les lapins rationnés, l'aliment était apporté quotidiennement et les éventuels refus pesés.

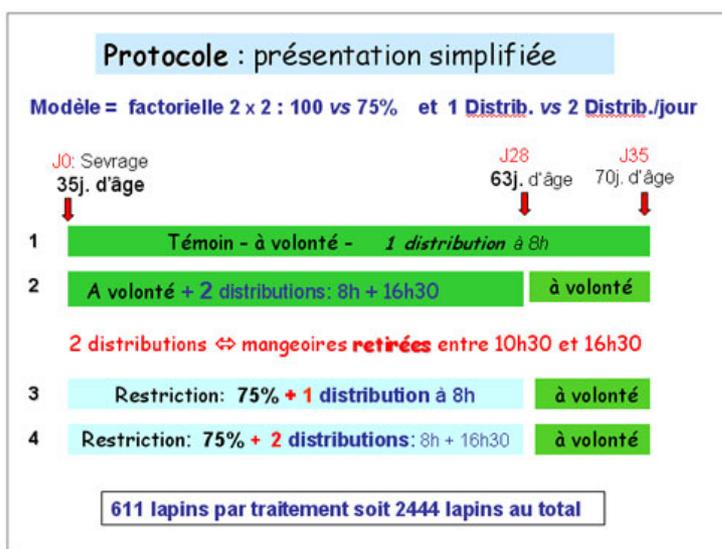


Tableau 2: Modalités expérimentales dans les différents sites

Site	Lapins/lot	Cages/lot	Lapins / cage	Génotype	Age au sevrage (j)	Age fin rationnement ¹	Age à l'abattage	EEL	Médication ²
1	140	20	7	Hyplus	35	63	70	Oui	Non
2	96	12	8	Hyplus	36	64	71	Oui	Non
3	132	22	6	Hyplus	35	63	70	Oui	Oui*
4	70+65	27	5	Vitaline	36	63	71	Non	Oui*
5	108	18	6	Hycole	35	63	70	Oui	Non

(1) : âge des lapins au dernier contrôle de poids de la période de rationnement

(2): traitement curatif à base de bacitracine, administré dans l'eau de boisson, pour les 4 lots d'animaux, de 42-49 j. pour le site 3, et de 43-59 jours d'âge pour le site 4.

La mortalité a été enregistrée quotidiennement. Un contrôle d'état sanitaire a été réalisé lors de chaque pesée, par un examen externe de chaque lapin, afin de relever les symptômes de diarrhées, ballonnement ou d'autres signes cliniques (parésie, problèmes respiratoires, etc...). Le protocole prévoyait un traitement thérapeutique pour les sites présentant une fréquence trop élevée de cas de mortalité, basée sur une antibiothérapie dans l'eau de boisson.

3. Analyses statistiques

Les données individuelles de poids vifs ont été contrôlées et uniformisées site par site (recherche de valeurs aberrantes situées à plus de 2,5 écart-type de la moyenne). Les lapins présentant une croissance anormalement basse ont été jugés comme morbides et répertoriés. L'analyse de variance de la croissance a été réalisée sur l'ensemble des animaux sains et morbides. Les données de consommation par cage puis par animal moyen présent, ont d'abord été corrigées à partir des données brutes, en cas de mortalité dans une cage, en retirant 2 jours supplémentaires de consommation par lapin mort. Dans le cas où plus de deux lapins par cage étaient morts, nous avons exclu les données de la cage, afin de réduire le risque d'erreur par correction successive des données. L'analyse des données d'état sanitaire a été réalisée pour chaque site, en relevant tous les cas de mortalité et de morbidité (symptômes de diarrhée, faible croissance). L'index de risque sanitaire (IRS) a été calculé en sommant les animaux morbides et les animaux morts.

L'analyse statistique des variables quantitatives (poids, ingestion) a été réalisée, par analyse de variance (procédure GLM du logiciel SAS) en prenant en compte trois facteurs et leurs interactions: l'effet du site d'expérimentation, le niveau de rationnement (100% ou 75%), et le mode de distribution

(une ou deux distributions par jour). Néanmoins les données de l'un des sites, dont le rationnement a été de -15% (et non -25%, tableau 3) ont été retirées.

Tableau 3: Ingestion moyenne mesurée chez les animaux rationnés, en fonction du lot et du site d'expérimentation

Périodes:	De 35 à 49 jours		De 49 à 63 jours		De 35 à 63 jours	
	1D75*	2D75*	1D75*	2D75*	1D75*	2D75*
Site 1	71,5	75,6	77,1	78,8	74,3	77,2
Site 2	76,0	75,3	76,2	78,2	76,1	76,7
Site 3	73,3	75,0	65,8	70,4	69,5	72,7
Site 4	73,9	76,5	73,0	79,4	73,4	77,9
Site 5	82,1	81,6	88,9	85,4	85,5	83,5
Moyenne:	75,3	76,8	76,2	78,4	75,7	77,6

* niveau d'ingestion mesuré, en % de l'ingestion du groupe nourri à volonté (intra site : 1D75 vs 1D100 et 2D75 vs 2D100), le niveau théorique d'ingestion est de 75% de l'ad-libitum, soit un rationnement à -25%.

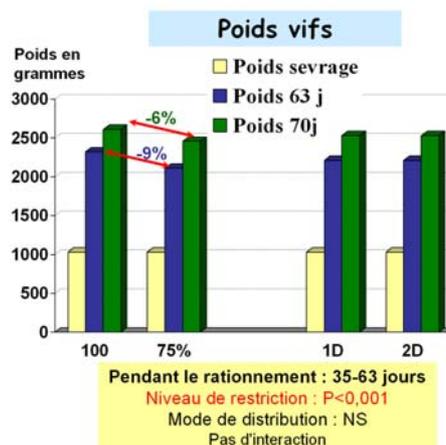
L'analyse n'a donc porté que sur 4 sites, soit un ensemble de 2012 données individuelles. Quelles que soient les variables, nous n'avons observé aucune interaction significative entre les 3 facteurs (niveau x mode x site). Il existe néanmoins, selon les variables, quelques interactions significatives entre les effets du site et du mode de rationnement, ou entre les effets du site et du niveau de rationnement. Ces interactions proviennent d'un effet très significatif du site, quelles que soient les variables, et qui correspondent aux variations de niveau de rationnement entre les sites (tableau 3). Ces interactions ne modifient pas la valeur de probabilité des effets principaux (mode et niveau de rationnement). Pour simplifier la présentation des résultats, nous avons fait figurer seulement les probabilités concernant les 2 facteurs majeurs à savoir le niveau de rationnement et le mode de distribution de l'aliment. L'analyse statistique des données d'état sanitaire (mortalité, morbidité, IRS) a été réalisée avec la procédure CATMOD (logiciel SAS), qui permet une analyse des proportions avec 2 facteurs (+ interaction). De plus, l'analyse du facteur lot (4 niveaux correspondant aux 4 combinaisons de la factorielle 2 x 2) a été réalisée par cette procédure, associée à une comparaison multiple des moyennes.

Résultats et Discussion

1- Ingestion et croissance.

Les données de poids au sevrage n'indiquent aucun écart significatif entre les différents traitements, et confirment que l'allotement a été correctement réalisée par les différents sites (35-36 jours d'âge, tableau 4). Excepté pour un site, la baisse du niveau alimentaire de 25% prévue initialement a été bien respectée sur les 4 autres sites : le niveau alimentaire mesuré pour le lot 1D75 est en moyenne de 73,7% du groupe témoin (1D100) entre 35 et 49j, et de 73% entre 49 et 63j (tableau 3); la situation est similaire pour les animaux des groupes 2D. Ainsi, en moyenne sur l'ensemble des 2 groupes rationnés, le niveau alimentaire est de 74,8% de celui des groupes nourri à volonté (tableau 5). Le mode distribution de l'aliment n'a aucun effet significatif sur l'ingestion volontaire (150,7 vs 149,2 g/j de 35 à 70j resp. pour 1D100 et 2D100).

Après 2 et 4 semaines de rationnement (tableau 4), on observe une même baisse de presque 9% du poids vif ($P < 0,01$), tandis que la vitesse de croissance est réduite de 19,3 et 13,4% (sans interactions



significatives avec le mode de distribution). Ainsi, nous observons un effet négatif du rationnement sur la croissance moins intense que celui observé par Gidenne *et al.* (2003) qui était de -25% pour une baisse de 25% de l'ingestion.

Tableau 4 : Poids et vitesse de croissance des lapins*, en fonction du niveau d'alimentation et du mode de distribution

Paramètres de croissance	Mode de distribution		Niveau alimentaire		Coefficient de variation résiduel %	Analyse statistique : Probabilité > F		
	1 D	2 D	100%	75%		Mode	Niveau	interaction MxN
Poids vif en grammes								
- au sevrage	1030	1028	1029	1030	9,1	0,67	0,80	0,66
- à 49 jours	1611	1593	1665	1544	11,0	0,03	<0,01	0,81
- à 63 jours	2209	2211	2319	2112	10,3	0,75	<0,01	0,95
- à l'abattage	2530	2527	2612	2454	9,2	0,57	<0,01	0,83
Vitesse de croissance, g/jour								
- de 35 à 49 jours	43,0	41,9	47,2	38,1	25,5	0,04	<0,01	0,99
- de 49 à 63 jours	41,8	43,1	45,4	39,8	25,9	0,10	<0,01	0,65
- de 63 à 70 jours	44,2	43,8	39,9	47,6	33,9	0,87	<0,01	0,58
- de 35 à 63 jours	42,4	42,5	46,4	38,9	17,5	0,95	<0,01	0,95
- de 35 à 70 jours	42,7	42,7	45,1	40,6	14,0	0,73	<0,01	0,76
* Données de croissance individuelle, de tous les animaux (morbides inclus); 1D: distribution de la ration quotidienne en une seule fois; 2D: distribution de la ration quotidienne en deux temps, par retrait de la mangeoire entre 10h30 et 16h30 ; 100%: alimentation à volonté. 75%: Ingestion restreinte à 75% du niveau alimentaire à volonté								

Le fait de distribuer la ration en deux fois, afin de créer une vacuité digestive, n'a pas d'effet significatif sur la croissance, excepté entre 35 et 49j, où on observe un léger effet négatif sur le poids (-1,7%, P=0,03) et la vitesse de croissance (-1 g/j, P=0,04; tableau 4). La même analyse, réalisée seulement sur les lapins sains (morbides exclus), réduit le coefficient de variation résiduelle des mesures et montre un effet non significatif du mode de distribution sur la croissance.

Tableau 5 : Consommation des lapins*, en fonction du niveau d'alimentation et du mode de distribution

Consommation en g /jour et / lapin	Mode de distribution		Niveau alimentaire		Coefficient de variation résiduel %	Analyse statistique : Probabilité > F		
	1 D	2 D	100%	75%		Mode	Niveau	interaction MxN
- de 35 à 49 jours	101,5	99,8	115,6	86,2	9,41	0,16	<0,01	0,16
- de 49 à 63 jours	140,9	140,2	161,7	121,0	10,6	0,37	<0,01	0,04
- de 63 à 70 jours	193,3	197,2	189,5	201,0	10,4	0,19	<0,01	0,05
- de 35 à 63 jours	121,3	120,5	139,3	103,8	7,8	0,21	<0,01	0,03
- de 35 à 70 jours	136,4	136,3	149,9	124,1	6,9	0,57	<0,01	0,40
* Données de consommation par cage. Les lapins morbides sont inclus dans l'analyse ; les cages avec plus de deux morts ont été exclues								

Pendant la période d'ingestion à volonté, une croissance compensatrice marquée est mesurée chez les animaux rationnés (63-70j), dont la vitesse de croissance est supérieure de +19 % par rapport aux lapins des lots 1D100 et 2D100. Cet écart de croissance, sur une semaine seulement, permet de réduire le retard de poids des animaux rationnés à 6% des témoins (à 70j). Par ailleurs, l'effet du mode de distribution est toujours non significatif. Cette croissance compensatrice est associée à une légère hausse d'ingestion de 6% durant la dernière semaine d'élevage, tandis que Gidenne *et al.* (2003) avaient observé une croissance compensatrice sans que l'ingestion augmente, mais sur la période 54-70j d'âge. Des phénomènes similaires de croissance compensatrice ont été mesurés antérieurement (Perrier, 1998; Perrier et Ouhayoun, 1996; Dalle Zotte *et al.*, 2005), mais avec un système de rationnement non quantitatif, basé sur une limitation du temps d'accès à la mangeoire.

Sur la période totale (35-70jours) la vitesse de croissance des lapins rationnés est en moyenne 10% plus faible (- 4,5 g/j), tandis que l'effet du mode de distribution est toujours non significatif.

Ainsi, la restriction d'ingestion de 25% aboutit à une amélioration de l'indice de consommation de 11,4% (tableau 6) pendant la période de rationnement (+7,8% et +13,4% resp. de 35 à 49j et 49 à 70j), et de 6,4% ($P < 0,01$) lors du retour à l'ingestion à volonté (63-70j). Sur la période complète d'élevage, l'indice de consommation est en moyenne de 8,2% inférieur chez les animaux rationnés, sachant que le mode distribution n'a aucun effet sur l'indice de consommation. Cet effet positif du rationnement sur l'efficacité alimentaire des lapins avait été observé antérieurement par Gidenne et al. (2003), mais avec une moindre ampleur et seulement pendant la période de croissance compensatrice, et pas pendant la période d'ingestion restreinte.

Tableau 6: Indice de consommation des lapins*, en fonction du niveau d'alimentation et du mode de distribution.

Indice de Consommation	Mode de distribution		Niveau alimentaire		Coefficient de variation résiduel %	Analyse statistique : Probabilité > F		
	1 D	2 D	100%	75%		Mode	Niveau	interaction MxN
- de 35 à 49 jours	2,36	2,32	2,44	2,25	9,0	0,40	<0,01	0,35
- de 49 à 63 jours	3,38	3,28	3,59	3,09	12,3	0,38	<0,01	0,22
- de 63 à 70 jours	4,60	4,75	4,84	4,53	23,4	0,52	<0,01	0,99
- de 35 à 63 jours	2,82	2,82	2,99	2,65	8,1	0,96	<0,01	0,18
- de 35 à 70 jours	3,17	3,17	3,31	3,04	6,4	0,80	<0,01	0,45

* Les lapins morbides sont inclus dans l'analyse ; les cages avec plus de deux morts ont été exclues

2 - Paramètres sanitaires

Pour faire face à une fréquence élevée de cas de mortalité, deux sites sur 4 ont appliqué un traitement antibiotique pour tous les groupes d'animaux, à partir de 42 jours et pendant 7 jours pour le site 3 (cause majeure = EEL), et pendant 16 jours pour la série 1 du site 4 (causes majeures = diarrhée et parésie).

Les causes de mortalité correspondent essentiellement à des troubles digestifs non spécifiques (diarrhées), ou liés à l'EEL (tableau 7). Notons que dans le site 4 une fréquence élevée de cas de ballonnements (90% des cas classés "autre", sans identification claire d'EEL) a été observée sur la première série expérimentale. L'EEL se manifeste dans 3 sites sur 4 (sites 1, 2, 3), tandis que l'on observe une fréquence élevée de cas de diarrhées (non apparentées à l'EEL) dans les sites 1, 3 et 4. De manière générale, les cas de parésie cœcale (non associés à l'EEL) restent rares. Par ailleurs, l'analyse des causes de mortalité en fonction du lot (en % intra-lot) fait apparaître une baisse de la fréquence des cas d'EEL chez les lapins rationnés comparativement à ceux nourris à volonté.

Tableau 7: Causes de mortalité* par site et par lot

Sites	EEL**	Diarrhée	Autre [§]	Lots	EEL**	Diarrhée	Autre [§]
1	33	63	4	1D100	39	46	15
2	73	24	3	1D75	5	66	29
3	39	55	6	2D100	27	58	15
4	0	59	41	2D75	18	50	32

* mortalité calculée en % du nombre total de cas de mortalité intra-site ou intra-lot, et pour l'ensemble de l'expérimentation (35-70 jours d'âge); **: EEL = Entéropathie Epizootique du Lapin - \$: ballonnement, parésie cœcale).

L'effet du lot sur les données de mortalité et de morbidité est significatif sur toute la période de rationnement (35-63jours). Le niveau de rationnement exerce un effet significatif très favorable, contrairement au mode de distribution, et sans interactions entre ces deux facteurs (tableau 8). Sur la période 35-63 jours d'âge, la mortalité moyenne est réduite de moitié chez les lapins rationnés (10,7%) comparée à celle des 2 autres lots nourris à volonté (19,9%). De même, la morbidité est significativement réduite de 15,3 à 10,1%. En conséquence, l'index de risque sanitaire passe de 35,7% pour les animaux restreints à 20,8%. Cet effet favorable de la restriction alimentaire sur la

santé digestive semble plus important en période post-sevrage comparé à la période 49-63j. Les résultats de cette étude confirment donc ceux obtenus en 2003 par le groupe GEC. En revanche, le fait de distribuer la ration en une ou deux fois ne semble pas présenter d'effet significatif sur les paramètres sanitaires. Néanmoins, nous détectons une tendance à une baisse de la mortalité (P=0,09) chez les lapins recevant deux distributions d'aliment en période post-sevrage, mais cet effet tendance s'inverse entre 49 et 63 jours d'âge, aboutissant donc à une absence d'effet sur la période totale de rationnement.

Tableau 8: Paramètres sanitaires en période de rationnement, en fonction du niveau d'alimentation et du mode de distribution

	LOTS				Effet LOT Probabilité >F	Effet Traitement - Probabilité > F		
	1D 100	2D 100	1D 75	2D 75		Niveau	Mode	interaction MxN
Période de rationnement : de 35 à 49 jours d'âge								
Mortalité, %	12,1 a	8,9 a	4,2 b	3,0 b	<0,01	<0,01	0,09	0,98
(cas / nombre initial)	61/503	45/503	21/503	15/503				
Morbidité, %	11,5 a	9,7 ab	6,8 b	7,0 b	0,02	<0,01	0,63	0,50
(cas / nombre initial)	58/503	49/503	34/503	35/503				
IRS	23,6 a	18,6 a	11,0 b	10,0 b	<0,01	<0,01	0,12	0,46
(cas / nombre initial)	119/503	94/503	55/503	50/503				
Période de rationnement : de 49 à 63 jours d'âge								
Mortalité, %	9,5 a	11,4 a	6,2 b	8,6 ab	0,02	0,02	0,10	0,65
(cas / nombre initial)	42/442	52/458	30/482	42/488				
Morbidité, %	9,3 a	7,6 ab	4,4 c	5,1 b	0,01	<0,01	0,91	0,32
(cas / nombre initial)	41/442	35/458	21/482	25/488				
IRS	18,8 a	19,0 a	10,6 b	13,7 b	<0,01	<0,01	0,23	0,28
(cas / nombre initial)	83/442	87/458	51/482	67/488				
Ensemble de la période de rationnement : de 35 à 63 jours d'âge								
Mortalité, %	20,5 a	19,3 a	10,1 b	11,3 b	<0,01	<0,01	0,85	0,44
(cas / nombre initial)	103/503	97/503	51/503	57/503				
Morbidité, %	15,5 a	15,1 a	9,9 b	10,3 b	<0,01	<0,01	0,96	0,79
(cas / nombre initial)	78/503	76/503	50/503	52/503				
IRS	36,0 a	34,4 a	20,0 b	21,6 b	<0,01	<0,01	0,90	0,42
(cas / nombre initial)	181/503	173/503	101/503	109/503				
* IRS = Index de Risque Sanitaire (IRS) = cumul des cas de mortalité et de morbidité								

Durant la dernière semaine d'élevage, le taux de mortalité et de morbidité est faible, et nous n'observons d'effet significatif pour aucun des deux facteurs, mode et niveau de rationnement (tableau 9).

Sur la période expérimentale totale, on n'observe ainsi aucun effet significatif du mode de distribution. En revanche, la réduction de 25% du niveau alimentaire pendant les 4 premières semaines d'élevage, conduit à des réductions significatives, du taux de mortalité de 21,6 (lapins ad libitum) à 11,9%, du taux de morbidité de 18,7 à 14,0%, et de l'IRS de 40,3 à 25,9%.

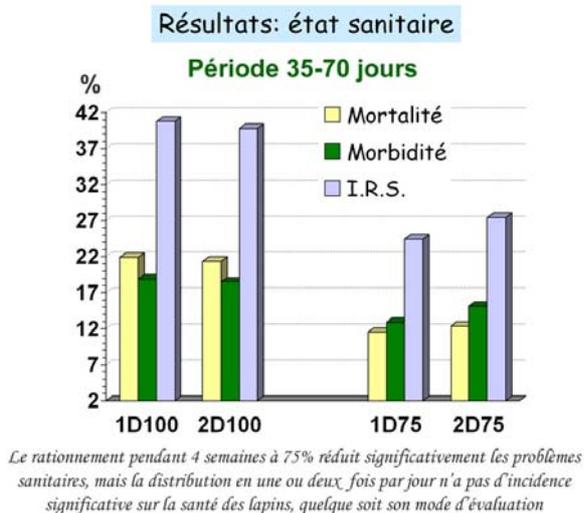


Tableau 9: Paramètres sanitaires moyens, en fonction du niveau d'alimentation et du mode de distribution

	LOTS				Effet LOT Probabilité >F	Effet Traitement - Probabilité > F		
	1D 100	2D 100	1D 75	2D 75		Niveau	Mode	interaction MxN
Période ad-libitum : de 63 à 70 jours d'âge								
Mortalité, %	1,7	2,5	1,5	1,1	0,51	0,23	0,98	0,38
(cas / nombre initial)	7/400	10/406	7/452	5/446				
Morbidité, %	5,5	4,7	3,8	5,8	0,49	0,71	0,52	0,16
(cas / nombre initial)	22/400	19/406	17/452	26/446				
IRS*	7,2	7,2	5,3	6,9	0,62	0,36	0,49	0,44
(cas / nombre initial)	29/400	29/406	24/452	31/446				
Période totale : de 35 à 70 jours d'âge								
Mortalité, %	21,9 a	21,3 a	11,5 b	12,3 b	<0,01	<0,01	0,87	0,65
(cas / nombre initial)	110/503	107/503	58/503	62/503				
Morbidité, %	18,9 a	18,5 ab	12,9 b	15,1 ab	0,03	<0,01	0,52	0,39
(cas / nombre initial)	95/503	93/503	65/503	76/503				
IRS*	40,8 a	39,8 a	24,4 b	27,4 b	<0,01	<0,01	0,55	0,31
(cas / nombre initial)	205/503	200/503	123/503	138/503				
* IRS = Index de Risque Sanitaire (IRS) = cumul des cas de mortalité et de morbidité								

Conclusions

Une stratégie qui réduit l'ingestion de 25% pendant les quatre premières semaines post-sevrage est très bénéfique pour l'état sanitaire du lapereau, et conduit de plus à un coût alimentaire réduit d'environ 10%. Ces résultats confirment donc qu'il est possible d'obtenir une prévention des troubles digestifs par l'application d'une bonne stratégie alimentaire.

En revanche, on ne remarque pas d'effet majeur d'une distribution de l'aliment en deux fois, ce qui suggère que la durée de la vacuité digestive serait d'un impact modéré comparé à l'effet de la quantité d'aliment ingéré. Le choix du niveau de rationnement résultera donc d'un compromis entre sécurité sanitaire, croissance et coût alimentaire, et il sera raisonné en fonction du degré de risque sanitaire identifié dans l'atelier cunicole.

Remerciements

Cette étude a été financée par les unités de recherches des auteurs, et également par l'Association Scientifique Française de Cuniculture (<http://www.asfc-lapin.com/>).

Références bibliographiques citées

- Boisot P., Licois D., Gidenne T., 2003. Une restriction alimentaire réduit l'impact d'une reproduction expérimentale de l'entéropathie épizootique (EEL) chez le lapin en croissance. *In Proc. 10ème J. Rech. Cunicoles Fr., G. Bolet (Ed.), Paris, ITAVI publ. Paris France, 19-20 nov., 267-270.*
- Dalle Zotte A., Rémignon H., Ouhayoun J., 2005. Effect of feed rationing during post-weaning growth on meat quality, muscle energy metabolism and fibre properties of Biceps femoris muscle in the rabbit. *Meat Science, 70, 301-306.*
- Gidenne T., 2000. Recent advances and perspectives in rabbit nutrition: Emphasis on fibre requirements. *World Rabbit Sci., 8, 23-32.*
- 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.*
- Gidenne T., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S., Verdelhan S., 2003. A post-weaning quantitative feed restriction reduces the incidence of diarrhoea, without major impairment of growth performances: results of multi-site study. *In Proc.: 10ème J. Rech. Cunicoles Fr., G. Bolet (Ed.), Paris, ITAVI publ. Paris France, 19-20 nov., 29-32.*
- Lebas F., 2007. L'utilisation de la restriction alimentaire dans le filière cunicole et les différents modes de contrôle utilisés sur le terrain. *Compte rendu Table Ronde des 12e Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans 27 nov.2007, <http://www.asfc-lapin.com/Docs/Activite/T-ronde-2007/T-ronde2007-1.htm>*
- Lebas F., Delaveau A. 1975. Influence de la restriction du temps d'accès à la boisson sur la consommation alimentaire et la croissance du lapin. *Annales de Zootechnie 24, 311-313.*
- Perrier G., 1998. Influence de deux niveaux et de deux durées de restriction alimentaire sur l'efficacité productive du lapin et les caractéristiques bouchères de la carcasse. *7èmes Journ. Rech. Cunicole Fr., JM Perez (Ed.), 13-14 mai, Lyon, ITAVI publ., p179-182.*
- Perrier G., Ouhayoun J., 1996. Growth and carcass traits of the rabbit a comparative study of three modes of feed rationing during fattening. *In Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, F. Lebas Ed., France, Ass. Fr. Cunic. Publ., 09-12 July 1996, vol. 3, 225-232.*