

Interaction entre la composition de l'aliment et l'âge au sevrage sur les performances du lapin de chair

A. FEUGIER^{1,2}, M.N. SMIT¹, L. FORTUN-LAMOTHE¹, T. GIDENNE¹

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

² INRA, Elevage Alternatif et Santé des Monogastriques, Domaine du Magneraud 17700 Surgères, France

Résumé – Cette étude a pour objectif d'évaluer l'interaction entre l'âge au sevrage (23 vs 35j) et la composition de l'aliment « de démarrage » (FEM vs LAP, en accord respectivement avec les besoins nutritionnels de la femelle ou du lapereau), distribués de 18 à 35 jours d'âge, sur la santé digestive et les performances de croissance des jeunes lapereaux. A 18 jours d'âge, 39 portées de 9 lapereaux ont été affectées dans l'un des 4 lots expérimentaux selon un schéma factoriel 2x2 : FEM23 (n=84 lapins), LAP23 (n=86), FEM35 (n=85) et LAP35 (n=74). A 35 jours les lapereaux ont été placés en cages d'engraissement (5 par cage). L'ingestion et le poids vif final ne sont pas influencés par l'aliment de démarrage. Entre 23 et 35 jours d'âge aucune différence entre les lots n'a été observée concernant la quantité d'aliment sec ingérée. Après 35 jours d'âge, l'ingestion d'aliment est supérieure de 10,7% chez les lapereaux sevrés à 35j par rapport à ceux sevrés à 23j d'âge ($P<0,05$). Lorsque les lapereaux sont sevrés à 35j, le poids vif à 35j et à 53j est supérieur à celui des lapereaux sevrés précocement à 23j (+26,7%, +11,3% respectivement ; $P<0,05$). Le taux de mortalité est supérieur de 21 points et de 43 points sur les périodes 23-35j ($P<0,001$) et 35-53j ($P<0,001$) lorsque les lapereaux sont sevrés précocement (à 23j). Ces résultats suggèrent qu'un sevrage précoce augmente fortement les risques d'apparition de troubles digestifs chez les lapereaux. Ce risque ne semble pas pouvoir être compensé par un aliment dont le ratio amidon/protéines est plus adapté aux capacités digestives des jeunes lapereaux.

Abstract - Interaction between starter diets and weaning age in the young rabbit – This study aimed to evaluate the interaction between weaning age (23 vs 35 days old) and starter diets (FEM vs LAP, respectively formulated to meet the nutritional requirements of the doe and of the young) given *ad-libitum* from 18 to 35d, on digestive health and growth performance in young rabbits. At 18 days of age, 39 litters of 9 pups per litter were allotted in four groups according to a 2x2 factorial design : FEM23 (n=84 rabbits), LAP23 (n=86), FEM35 (n=85) and LAP35 (n=74). At 35 days pups were caged in collective fattening cages (5 rabbits per cage). Feed intake and final live weight were not influenced by starter diet. Between 23 and 35 days of age no difference in solid feed intake occurred. After 35 days of age, feed intake was 10.7% higher for conventionally weaned than early weaned rabbits ($P<0.05$). Live weight was higher for conventionally weaned than early weaned rabbits at both 35 and 53 days of age (+26.7%, +11.3% respectively ; $P<0.05$). Mortality rate was 21.2 points higher from 23 to 35 days of age ($P<0.001$) and 42.9 points higher ($P<0.001$) from 35 to 53 days of age for early weaned (at 23 days of age) than for conventionally weaned pups. These data suggest that an early weaning had a detrimental effect on digestive health and growth of the young. These negative effects were not compensated by a diet with a starch/protein ratio more adapted to the young digestive capacity.

Introduction

La pathologie digestive du lapin en croissance est actuellement le frein technico-économique principal en élevage cunicole. Le taux de mortalité de la naissance à la vente avoisine les 24% (Lebas, 2005). Les troubles de la digestion (diarrhées aiguës) sont le principal symptôme associé à la morbidité et la mortalité des jeunes. Il a été montré précédemment que la composition de l'aliment distribué au jeune lapereau (de 18 à 30j) influence la mise en place de ses capacités digestives, ses performances et sa viabilité ultérieures (Fortun-Lamothe et Gidenne, 2003). Or, dans les conditions classiques d'élevage, les lapereaux (jusqu'au sevrage) et leur mère ingèrent le même aliment qui est généralement très énergétique pour répondre aux besoins importants de la femelle. L'énergie est le plus souvent apportée sous forme d'amidon. Et des travaux récents montrent que les femelles et les jeunes lapereaux ont des exigences nutritionnelles antagonistes. Ainsi les jeunes

lapereaux ont une faible capacité de digestion de l'amidon et des apports suffisants de fibres semblent importants pour préserver leur santé ultérieure (Fortun-Lamothe et Gidenne, 2003). D'autre part, un sevrage précoce (<25 jours d'âge) s'avère être un moyen simple et efficace pour limiter la mobilisation corporelle des femelles, nécessaire à la production laitière (Feugier et Fortun-Lamothe, 2005), et distribuer une alimentation spécifique adaptée aux besoins nutritionnels des jeunes. L'objectif de ce travail est d'étudier les effets de la composition de l'aliment « de démarrage » et de l'âge au sevrage, et leur éventuelle interaction, sur la santé et les performances de croissance des lapereaux.

1. Matériel et méthodes

1.1. Animaux et schéma expérimental

L'expérience concernait 39 portées issues de lapines primipares (INRA 0067). Les portées ont été égalisées à la naissance à 9 lapereaux par adoption ou

élimination. Deux âges au sevrage (à 23 et à 35 jours) et deux aliments de démarrage (FEM et LAP) ont été combinés dans un schéma factoriel 2x2. A 18 jours, les portées ont donc été réparties dans 4 groupes : LAP 23 (n=86 lapins), LAP 35 (n=74), FEM 23 (n=84), FEM 35 (n=85). La mise en lot tenait compte du poids de la femelle, de la taille et du poids de la portée.

Les lapereaux sevrés à 23 jours ont été élevés en cage collective par portée (9 lapins par cage) jusqu'à 35j d'âge. A 35j, les lapereaux de l'ensemble des groupes expérimentaux ont été placés en cage collective d'engraissement (5 lapins de portée différente par cage). Le poids individuel, la morbidité et l'ingestion par cage ont été enregistrés à 23, 29, 35, 43 et 53 jours. La mortalité a été mesurée quotidiennement.

1.2. Aliments expérimentaux

De 18 jours à 35 jours d'âge, les lapereaux ont à leur disposition l'aliment expérimental granulé (LAP ou FEM) sans avoir accès à l'aliment maternel, grâce à un modèle de cage particulier (Fortun-Lamothe *et al.* 2000). L'aliment FEM a été formulé de façon à répondre aux besoins nutritionnels des femelles reproductrices : l'énergie est principalement apportée sous forme d'amidon (17.5%). L'aliment LAP a été formulé pour mieux répondre aux besoins nutritionnels des jeunes lapereaux : il a une faible teneur en amidon (11,5%) et une forte teneur en protéines digestibles (16%). Les aliments LAP et

FEM ont un taux de fibres (ADF=17%) et d'énergie digestible (10,5 MJ/Kg) similaires. Ils diffèrent sur leur ratio amidon/protéines, plus faible dans l'aliment LAP (0,72 vs 1,35).

A 35 jours d'âge, tous les lapereaux sont nourris avec un aliment expérimental « ENG », formulé pour répondre aux besoins du lapin en fin de croissance. La composition chimique ainsi que la valeur nutritionnelle (calculée) des aliments est reportée dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Composition chimique des aliments*

Aliments	FEM	LAP	ENG
Amidon (%)	17.7	11.4	14.0
Matière Grasse (%)	2.4	2.2	2.2
NDF (%)	30.7	31.7	36.4
ADF (%)	17.2	17.0	19.7
Lignine (%)	3.9	4.0	4.6
Mat. Azotée Total (%)	16.9	20.5	15.8
Mat. Azotée Digest. (%)	12.8	15.9	11.6
Energie Digestible (MJ/kg)	10.5	10.6	9.8

* Estimée selon Sauvante *et al.* (2002).

1.3. Statistiques

Les variables quantitatives ont été analysées avec la procédure GLM de SAS (2002). Le modèle statistique comprenait les effets de l'âge au sevrage, de l'aliment de démarrage et leur interaction comme effets fixes. La mortalité, la morbidité et l'index de risque sanitaire ont été analysés avec la procédure Catmod.

Tableau 2 : Effet de l'âge au sevrage et de l'aliment sur la croissance et l'ingestion

Groupes	FEM23	LAP23	FEM35	LAP35	ETM	Valeur de P	
						Age au sevrage	Aliment
Période 23-35 jours							
Nombre de lapins	70	56	81	69			
Ingestion (g/j)	37,8	39,0	36,4	35,1	8,18	0,339	0,980
Croissance (g/j)	24,0c	30,1b	41,8a	43,0a	8,91	<0,001	<0,001
Période 35-53 jours							
Nombre de lapins	26	26	69	56			
Ingestion (g/j)	91,4	99,5	106,6	104,6	13,57	0,024	0,481
Croissance (g/j)	37,7	40,3	43,9	41,5	13,59	0,099	0,964

a, b, c Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil P=0,05

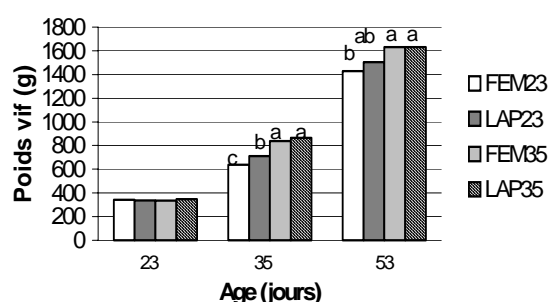
2. Résultats

2.1- L'ingestion et les performances de croissance

Entre 23 et 35j d'âge, l'ingestion d'aliment granulé est similaire entre les 4 groupes (Tableau 2). Pendant cette période, une interaction a été observée entre l'âge au sevrage et l'aliment sur la vitesse croissance. En effet, de 23 à 35j l'effet de l'aliment dépend de l'âge au sevrage ; il n'influence pas la vitesse de croissance des lapereaux sevrés à 35j, alors qu'il affecte celle des lapereaux sevrés à 23j. Il en résulte une croissance plus faible de 23 à 35j pour les lapereaux sevrés précocement et nourris avec l'aliment FEM (lot FEM 23) par rapport aux autres

groupes (24,0 vs 30,1 ; 41,8 et 43,0 g/j pour les lots FEM23, LAP23, FEM35 et LAP35 respectivement). Le poids vif à 35j est supérieur de 27% pour les animaux sevrés à 35j par rapport aux lapereaux sevrés à 23j (P<0,001 ; Figure 1). De 35 à 53j, les lapereaux sevrés à 35j ingèrent en moyenne 11% d'aliment en plus, par rapport à ceux sevrés précocement (P<0,05). Le type d'aliment distribué avant 35j n'influence pas l'ingestion en période d'engraissement. Aucune différence sur la vitesse de croissance entre les lots n'a été observée entre 35 et 53j. Le poids vif des lapereaux du lot FEM 23 reste significativement inférieur aux animaux des autres lots à 53j (P<0,05 ; Figure1).

Figure 1 : Poids vif des lapereaux



a, b, c Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil P=0,05

2.2- L'état sanitaire

Aucune interaction significative entre l'âge au sevrage et l'aliment n'a été enregistrée concernant l'état sanitaire des animaux.

Entre 23 et 35 jours d'âge, le taux de mortalité est en moyenne triplé dans les lots LAP par rapport aux lots FEM (20,4% vs 6,8% respectivement ; P<0,05 ; Tableau 3). Pendant cette période, l'aliment de démarrage n'affecte pas la morbidité ni l'index de risque sanitaire. L'âge au sevrage influence fortement l'état sanitaire. En effet, de 23 à 35 jours d'âge, le taux de mortalité est supérieur de 21 points chez les lapereaux sevrés à 23j comparés à ceux sevrés à 35 jours d'âge. De plus, le taux de morbidité est supérieur chez les animaux sevrés précocement (P<0,001). Il en résulte un index de risque sanitaire (mortalité + morbidité) 9 fois plus élevé chez les animaux sevrés à 23 jours comparés à ceux sevrés à 35 jours d'âge (56,7% vs 6,5% respectivement ; P<0,001). De 23 à 35 jours d'âge, les lapereaux sevrés à 23 jours nourris avec l'aliment FEM (FEM23) présentent une moindre mortalité (P<0,05) que ceux nourris avec l'aliment LAP (LAP23).

Pendant la période d'engraissement (35-53j), l'aliment de démarrage n'affecte pas la santé des animaux. A l'inverse, celle-ci est encore influencée par l'âge au sevrage. En effet, le taux de mortalité et l'index de risque sanitaire sont supérieurs de 40 et 45 points chez les lapereaux sevrés à 23 jours par rapport aux animaux sevrés à 35 jours (P<0,001).

3. Discussion

3.1- Effet de l'âge au sevrage

En général, les lapereaux sevrés précocement ingèrent plus d'aliment solide par rapport aux lapereaux du même âge qui sont encore allaités, afin de compenser l'absence de lait (Xiccato *et al.*, 2000 ; Gallois *et al.*, 2005). Nos résultats ne sont pas en accord avec ces 2 études, puisque les lapereaux sevrés précocement n'ingèrent pas plus d'aliment que les animaux sevrés à 35j pendant la période 23-35j. Ensuite, pendant la période d'engraissement (après 35 jours), la quantité d'aliment ingérée devient similaire chez les lapereaux sevrés précocement ou non (Gallois *et al.*, 2005). Fortun-Lamothe *et al.* (2001) ont formulé l'hypothèse que les animaux montrant une adaptation précoce à l'ingestion d'aliment solide, ont une ingestion totale d'aliment supérieure pendant la période de croissance. Notre étude ne confirme pas non plus cette hypothèse. En effet, les lapereaux sevrés précocement ingèrent moins d'aliment que les animaux sevrés à 35j pendant la période d'engraissement.

La vitesse de croissance pendant la période post sevrage a été inférieure chez les lapereaux sevrés précocement, en accord avec les résultats précédents (Xiccato *et al.*, 2000 ; Gidenne et Fortun-Lamothe, 2004 ; Gallois *et al.*, 2005). Cependant, dans notre étude, aucune croissance compensatrice n'a été observée pendant la période d'engraissement, contrairement aux travaux cités précédemment. En effet, le poids final (à 53j) des animaux sevrés précocement reste inférieur de 10,2% (P<0,001) à celui des lapereaux sevrés à 35j..

Tableau 3 : Influence de l'âge au sevrage et de l'aliment sur l'état sanitaire des lapereaux

	Lots expérimentaux				Age au sevrage		Aliment		Valeur de P	
	FEM 23	LAP 23	FEM 35	LAP 35	23	35	LAP	FE M	Age au sevrage	Aliment
Période 23-35 jours										
Nb. de lapins	79	85	82	72	164	154	157	161		
Mortalité (%)	12,7b	34,1a	1,2c	4,2bc	23,8	2,6	20,4	6,8	<0,001	0,040
Morbidité (%)	41,8a	24,7a	4,9b	2,8b	32,9	4,0	14,7	23,0	<0,001	0,148
IRS* (%)	54,4a	58,8a	6,1b	6,9b	56,7	6,5	35,0	29,0	<0,001	0,661
Période 35-53 jours										
Nb. de lapins	65	55	80	65	120	145	120	145		
Mortalité (%)	55,4a	52,7a	13,8b	13,9b	56,7	13,8	31,7	34,5	<0,001	0,636
Morbidité (%)	13,9	7,3	7,5	9,2	10,8	8,3	8,3	10,3	0,627	0,574
IRS* (%)	73,9a	60,0a	21,3b	23,1b	67,5	22,1	40,0	44,8	<0,001	0,350

a, b, c Les moyennes des lots affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil P=0,05. L'interaction âge au sevrage x aliment n'est pas significative.

* Index de Risque Sanitaire (%) = mortalité + morbidité

Quelques études ne révèlent pas d'effet du sevrage précoce sur la mortalité (Piattoni *et al.*, 1999 ; Xiccato *et al.*, 2000). Cependant, Gidenne et Fortun-Lamothe (2004) montrent une mortalité supérieure en engraissement lorsque les lapereaux sont sevrés plus tôt. Quelle que soit la période considérée, notre étude révèle un effet fortement négatif du sevrage précoce à 23j sur la santé des lapins. Cet état sanitaire défavorable observé ici chez les lapereaux sevrés précocement pourrait expliquer le désaccord entre nos résultats et la littérature sur l'ingestion et la croissance

3.2- Effet de l'aliment

La capacité de digestion de l'aliment est réduite chez les jeunes lapereaux (Gutierrez *et al.*, 2002 ; Debray *et al.*, 2003). Par conséquent, le taux d'amidon dans les aliments pour lapereaux doit être faible et les matières premières choisies doivent contenir de l'amidon digestible (Gutierrez *et al.*, 2002). Malgré une capacité de digestion de l'amidon limitée, la substitution de l'amidon par du lactose (qui est le carbohydrate principal du lait) n'est pas recommandée (Gutierrez *et al.*, 2000). Dans notre expérience, la proportion d'orge et de blé est plus faible dans l'aliment « de démarrage » pour jeunes lapereaux, afin de diminuer le taux d'amidon de l'aliment. L'amidon a été substitué par des protéines. En conséquence, cet aliment de démarrage contient un taux de protéines plus élevé. En ce qui concerne la nature des protéines, il est important de noter que le choix des sources protéiques de l'aliment influence sa digestibilité et la viabilité des lapereaux sevrés précocement (Gutierrez *et al.*, 2003). Ainsi le tourteau de tournesol et les concentrés de protéines de soja sont connus pour être mieux digérés que le tourteau de soja et le concentré protéique de pomme de terre (Gutierrez *et al.*, 2002).

Aucun effet de l'aliment n'est constaté en engraissement, cependant, l'aliment contenant le ratio amidon/ protéines le plus faible (LAP) a un léger effet positif sur le poids vif des lapins à 35j d'âge. Mais cet avantage s'accompagne d'une plus forte mortalité avant 35 jours, chez les lapereaux sevrés précocement. C'est pourquoi, il est nécessaire de mieux connaître les besoins nutritionnels de ces derniers.

Conclusion

Un sevrage à 23 jours d'âge augmente fortement le risque d'apparition des troubles digestifs dans la période qui suit le sevrage et pendant la période d'engraissement. Le ratio amidon/protéines de l'aliment de démarrage influence faiblement et transitoirement la croissance des lapins. D'autres études devraient être réalisées pour améliorer la connaissance des besoins nutritionnels du lapereau. Notre étude suggère que les effets bénéfiques du lait sur la santé et la croissance du lapereau semblent difficilement remplaçable par un aliment solide adapté à la nutrition du jeune.

Remerciements

Cette étude a été financée par l'INRA et la région Poitou Charentes.

Références

- DEBRAY L., LE HUEROU-LURON I., GIDENNE T., FORTUN-LAMOTHE L., 2003. Digestive tract development in rabbit according to the dietary energetic source: correlation between whole tract digestion, pancreatic and intestinal enzymatic activities. *Comp. Biochem. and Physiol.* 135, 443-455.
- FEUGIER A., FORTUN-LAMOTHE L., 2005. Une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines. *11èmes Journ. Rech. Cunicole*, Paris, 29-30 novembre, 107-110.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., LAPANOUSE A., DE DAPPER J., 2000. Technical note: an original system to separately control litter and female feed intake without modification of the mother-young relations. *World Rabbit Sci.* 8, 177-180.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., DEBRAY L., CHALAYE F., 2001. Intake regulation, performances and health status according to feeding strategy around weaning. *2nd Meeting of workgroup 3 and 4. COST Action 848.* Gödöllő, Hungary.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., 2003. Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage. *INRA Prod. Anim.* 16, 39-47.
- GALLOIS M., GIDENNE T., FORTUN-LAMOTHE L., LE HUEROU-LURON I., LALLES J.P., 2005. An early stimulation of solid feed intake stimulation slightly influences the morphological gut maturation in the rabbit. *Reprod. Nutr. Dev.* 45, 109-122.
- GIDENNE T., FORTUN-LAMOTHE L., 2004. Growth, health status and digestion of rabbits weaned at 23 or 32 days of age. *Proc. 8th World Rabbit Congress*, 2004, Mexico, WRSA publ., 846-852.
- GUTIERREZ I., ESPINOSA A., CARABANO R., DE BLAS J.C., 2000. Efecto de la adición de lactosa en piensos de gazapos destetados precozmente. *EXPOAVIGA*, Barcelona.
- GUTIERREZ I., ESPINOSA A., GARCIA, CARABANO R., DE BLAS J.C., 2002. Effects of starch and protein sources, heat processing and exogenous enzymes in starter diets for early-weaned rabbits. *Anim. Feed. Sci. Technology* 98, 175-186.
- GUTIERREZ I., ESPINOSA A., GARCIA, CARABANO R., DE BLAS J.C., 2003. Effect of protein source on digestion and growth performance of early-weaned rabbits. *Anim. Res.* 52, 461-471.
- LEBAS F., 2005. Productivité et rentabilité des élevages cuniques professionnels en 2003. *Cuniculture Magazine*, 32, 14-17.
- PIATTONI F., MAERTENS L., 1999. Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on the caecal fermentation pattern of young rabbits. *11. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztier und Heimtiere*, Celle, publ. Deutsche Vet. Med. Gesellschaft e. V., Giessen, 97-105.
- SAUVANT D., PEREZ J-M., TRAN G., 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. Editions INRA, 301p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2002. SAS User's GUIDE, VERSION 8, SAS INSTITUTE INC., CARY, NC.
- Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I., 2000. Early weaning of rabbits: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance. In: A. Blasco (Ed, 7th World Rabbit Congress, 5-7 July 2000, Valencia, Spain. *World Rabbit Sci.*, 8, suppl. 1, vol. C, 483-490.