

Une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines

A. FEUGIER^{1,2}, L. FORTUN-LAMOTHE¹, E. LAMOTHE², H. JUIN²

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'influence du rythme de reproduction (insémination 11 j ou 25 j après la parturition) et de l'âge des lapereaux au sevrage (23 ou 35 j) et leur interaction sur l'évolution de l'état corporel et les performances de reproduction des lapines. 250 lapines primipares ont été réparties dans quatre groupes expérimentaux, suivant un schéma factoriel 2x2 : I11S23, I11S35, I25S23 et I25S35. Des femelles représentatives de chacun des lots ont été sacrifiées à différents stades pour évaluer leurs performances de reproduction et/ou leur état corporel. Un ralentissement (extensification) du rythme de reproduction augmente la fertilité (+13,7% ; $P < 0,05$) et les réserves corporelles adipeuses des femelles à la seconde parturition (+27,9% ; $P < 0,05$). Un sevrage plus précoce n'affecte pas les performances de reproduction des femelles, mais limite de façon importante la mobilisation des réserves lipidiques entre la première et la seconde parturition (-40,5% vs -56,5% dans les groupes sevrés à 23 et 35 jours respectivement). Les effets positifs d'une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation sur l'état corporel des femelles s'additionnent.

Reduction of reproductive rhythm and lactation length improve body condition and fertility of rabbit does– This research aimed to evaluate the respective influence of reproductive rhythm (artificial insemination at the 11th or 25th day after kindling) and age at weaning (at 23 or 35 days of lactation) and interaction, on evolution of body condition and reproductive performance of rabbit does. 250 primiparous does were assigned to one of four treatments in a 2x2 factorial design : I11S23, I11S35, I25S23 and I25S35. Does representative of each group were slaughtered at successive stages to evaluate reproductive performance and/or body condition. A reduction (extensification) of reproductive rhythm increases the fertility of females (+13.7% ; $P < 0.05$) and the adipose stores at 2nd parturition (+27.9% ; $P < 0.05$). Early weaning has no effect on reproductive performance of the does, but reduce significantly adipose mobilisation from 1st to 2nd parturition (-40.5% vs -56.5% in groups weaned at 23 and 35 days respectively ; $P < 0.001$). The effects of a reduction of reproductive rhythm and age at weaning on corporal condition of the does add together.

Introduction

Dans les élevages cunicoles actuels, les lapines sont inséminées alors qu'elles allaitent la portée précédente (insémination le plus souvent 11 jours après la mise bas). En conséquence, elles superposent gestation et lactation pendant plus de la moitié du cycle de reproduction ce qui entraîne des besoins nutritionnels difficiles à satisfaire et une mobilisation importante des réserves corporelles. En effet, les besoins nutritionnels associés à la production laitière et à la croissance fœtale s'additionnent (Parigi-Bini *et al.* 1992). Cette situation peut expliquer en partie le fort taux de renouvellement des femelles reproductrices (>100% par an) (Lebas, 2005). Des études précédentes ont démontré qu'une augmentation de la teneur en énergie de l'aliment n'est pas suffisante pour annuler le déficit énergétique et éviter la mobilisation corporelle au cours de la lactation. C'est pourquoi il paraît nécessaire de développer des stratégies d'élevage permettant d'améliorer la maîtrise de la reproduction et la gestion des réserves corporelles des lapines. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'intérêt d'une modification de la conduite de la reproduction chez la lapine portant sur le rythme de reproduction et la durée de la lactation.

1. Matériel et méthodes

1.1. Animaux et contrôles

250 lapines primipares (INRA 0067) ont été réparties à leur première parturition dans 4 groupes expérimentaux (I11S35 = témoin, I11S23, I25S35, I25S23 = conduite alternative). Deux rythmes de reproduction définis par l'intervalle mise bas/insémination 11 jours vs 25 jours (I11 vs I25) ont été combinés à deux âges au sevrage à 23 j ou à 35 j (S23 vs S35) dans un schéma factoriel 2x2. Les portées ont été égalisées à 9 lapereaux par adoption ou élimination. Les femelles ont été nourries avec un aliment commercial formulé pour répondre aux besoins nutritionnels des lapines reproductrices (De Blas et Mateos, 1998). Aucun antibiotique n'a été administré pendant l'expérience. Aucune hormone ou biostimulation n'a été utilisée pour induire la réceptivité des lapines.

L'ingestion alimentaire, le poids des femelles, la taille et le poids de la portée ont été contrôlés les jours de parturitions (1^{ère} et 2^{nde}), de l'insémination artificielle (IA), des sevrages et 12 jours après l'insémination. La réceptivité sexuelle a été déterminée en fonction de la couleur et la turgescence de la vulve. La fertilité a été définie comme le pourcentage de mise bas en fonction du nombre d'insémination.

1.2. Abattages

Des femelles représentatives de chacun des groupes expérimentaux ont été sacrifiées tout au long du cycle de reproduction (1ère mise bas, insémination, 12 jours après fécondation, 2nde mise bas) pour évaluer leur état corporel (poids des différents organes et des tissus musculaires et adipeux) et leurs performances de reproduction (intensité d'ovulation, taux de gestation, croissance et mortalité fœtale). Le poids vif vide a été défini comme la différence entre le poids vif et le poids des contenus digestif, utérin et de la vessie.

1.3. Analyses statistiques

Les variables ont été analysées à l'aide du logiciel SAS (2002). Les procédures GLM et Catmod ont été utilisées pour analyser les variables quantitatives (poids, nombre de corps jaunes, nombre de lapereaux) et qualitatives (mortalité embryonnaire et fœtale, réceptivité et fertilité), respectivement. Pour les lapines inséminées 11 jours après la mise bas, les lots I11S23 et I11S35 ne sont pas différenciés avant le 12^{ième} jour de gestation. Par conséquent pour les mesures effectuées le jour de l'insémination et 12 jours après l'insémination le modèle statistique comprend un effet lot avec 3 niveaux. Des analyses complémentaires ont été réalisées pour tester l'effet du rythme de reproduction (Rr ; tableau 1). Pour les mesures réalisées à la deuxième mise bas, le modèle statistique comprenait les effets du rythme de reproduction (Rr) et de l'âge au sevrage (S) et leur interaction comme effets fixés (tableaux 2 et 3). Aucune interaction significative entre le rythme de reproduction et l'âge au sevrage n'a été enregistrée sur les paramètres étudiés.

2. Résultats

2.1- Effet du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage sur l'état corporel

2.1.1. De l'IA au 12^{ième} jour de gestation

Le poids vif, le poids vide et le poids de la carcasse des lapines à l'insémination ne sont pas affectés par le rythme de reproduction. Le poids des réserves adipeuses est inférieur à l'insémination lorsque celle-ci est réalisée plus tardivement après la mise bas (79,4g vs 121,5g dans les groupes I25 et I11 respectivement ; $P<0,001$). Cependant, 12 jours après l'insémination, le poids de la carcasse est supérieur de 8,1% chez les femelles inséminées 25 jours au lieu de 11 jours après la mise bas (Tableau 1). On note également que seul le groupe des femelles inséminées après un sevrage précoce (I25S23) augmente ses réserves corporelles adipeuses durant les 12 jours suivant l'insémination (+32,0% ; $P=0,016$). En conséquence, les femelles du groupe I25S23 possèdent les réserves adipeuses les plus importantes 12 jours après l'insémination, (+35,5% par rapport aux autres lots, $P=0,001$). D'autre part, les femelles I25S35 ont un poids vif et un poids vif vide plus important que les autres lapines 12 jours après

l'insémination ($P<0,01$).

2.1.2. De la 1^{ière} à la 2^{nde} parturition

Les résultats présentés ici ne concernent que les femelles qui ont été fécondées suite à l'insémination réalisée après la première mise bas (Tableau 2).

Globalement, une perte importante des réserves adipeuses est observée entre la 1^{ière} et la 2^{nde} parturition dans tous les groupes expérimentaux (-46,3%, -63,8%, -37,6% et -51,0% dans les groupes I11S23, I11S35, I25S23 et I25S35 ; $P<0,001$). Les femelles inséminées 25 jours après la mise bas ont des réserves adipeuses, un poids vif, un poids vif vide et un poids de carcasse supérieurs au moment de la 2^{nde} mise bas comparées aux femelles inséminées 11 jours après la parturition (+27,9%, $P<0,05$; +3,7%, $P<0,05$; +4,3%, $P<0,005$; +4,5%, $P<0,001$; Tableau 2).

Lorsque les lapereaux sont sevrés précocement (à 23 jours), les réserves adipeuses des femelles à la deuxième parturition sont supérieures de 36,7% par rapport à celles dont la portée est sevrée à 35 jours.

2.2- Effet du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage sur les performances zootechniques et les performances de reproduction

Une réduction du rythme de reproduction des lapines primipares augmente significativement la réceptivité sexuelle (67,7% vs 93,0% dans les lots I11 et I25 respectivement ; $P<0,001$), et la fertilité des femelles (+13,7 % ; $P<0,05$; Tableau 3).

Une augmentation de la viabilité fœtale a également été observée 12 jours après l'insémination chez les femelles inséminées plus tardivement après la parturition (Tableau 1). Mais cet effet est trop faible pour affecter significativement la taille de portée à la 2^{nde} mise bas. Le nombre d'ovules pondus et le poids de la portée à la naissance ne sont pas influencés par le rythme de reproduction. Les performances de reproduction ne sont pas affectées par l'âge au sevrage des lapereaux.

3. Discussion

3.1- Effet du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage sur l'état corporel

La diminution progressive du poids des tissus adipeux du 11^{ième} jour au 25^{ième} jour de lactation, par rapport au jour de la parturition, confirme l'importance de la mobilisation des réserves lipidiques au cours de la lactation comme il a été démontré précédemment (Parigi-Bini *et al.*, 1990 ; Pascual *et al.*, 2002). Dans cette expérience le sevrage précoce avait pour objectif de réduire la durée de la lactation et les besoins nutritionnels des lapines nécessaire à la production laitière, afin de limiter la mobilisation corporelle des femelles. Nos résultats montrent que l'âge au sevrage est fortement impliqué dans l'évolution de l'état corporel puisque les femelles dont la portée est sevrée à 23 jours ont des réserves adipeuses nettement plus importantes à la 2^{ième} parturition que celles dont les lapereaux sont sevrés à 35 jours. Ces résultats sont en accord avec les travaux de Xiccato *et al* (2001) qui

Tableau 1 : Composition corporelle et performances de reproduction des lapines à l'IA et au 12^{ème} jour de gestation

Rythme de reproduction	I 11		I 25		ETM	Pr>F	
Age au sevrage	S23 and S35*	S23	S35	Lot		Rr**	
Lots expérimentaux	I11S23/ I11S35*	I25S23	I25S35				
<i>Le jour de l'IA :</i>							
<i>Nombre de lapines</i>	12	12	12				
Poids vif (g)	4337,1	4116,3	4270,4	265,7	0,129	0,134	
Poids vif vide (g)	3892,1	3855,6	3819,8	245,2	0,772	0,537	
Carcasse (g)	2401,8	2345,8	2400,0	149,7	0,580	0,585	
Tissus adipeux (g)	121,5 ^a	86,8 ^b	72,1 ^b	32,2	<0,001	<0,001	
<i>Nombre de lapines</i>	96	71	71				
Réceptivité sexuelle (%)	67,7 ^b	95,8 ^a	90,1 ^a		<0,001	<0,001	
<i>12 jours après fécondation :</i>							
<i>Nmbre de lapines</i>	20	20	20				
Poids vif (g)	4340,3 ^{ab}	4225,0 ^b	4551,1 ^a	307,7	0,005	0,573	
Poids vif vide (g)	3830,8 ^b	3859,8 ^b	4115,7 ^a	279,5	0,004	0,045	
Carcasse (g)	2324,1 ^b	2561,9 ^a	2495,6 ^a	159,9	<0,001	<0,001	
Tissus adipeux (g)	85,4 ^b	114,6 ^a	83,8 ^b	30,7	0,003	0,107	
Nb de corps jaunes	16,4	16,4	17,5	1,9	0,123	0,301	
Nb fœtus vivants	13,3	13,7	14,6	2,4	0,243	0,228	
Nb fœtus morts	1,9 ^a	1,3 ^{ab}	0,9 ^b	1,2	0,044	0,026	
Mortalité embryonnaire(%)	7,3	8,5	9,4		0,913	0,724	
Mortalité fœtale (%)	12,5 ^a	8,7 ^{ab}	5,5 ^b		0,022	0,015	
Contenu utérin (g)	24,2	23,5	23,1	5,7	0,826	0,633	

* les lots I11S23 et I11S35 sont similaires jusqu'au 12^{ème} jour de gestation inclus , **Rr : Rythme de reproduction ; a, b, c : les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil P=0,05 ; ETM : Ecart Type Moyen.

Tableau 2 : Composition corporelle des lapines à la 1^{ère} et 2^{nde} parturition

	1 ^{ière} Parturition	2 ^{nde} Parturition						
Rythme de reproduction		I 11		I 25			Pr>F	
Age au sevrage		S23	S35	S23	S35			
Lots expérimentaux		I11S23	I11S35	I25S23	I25S35	ETM	Rr*	S**
Nombre de lapines	12	16	20	32	27			
Poids vif (g)	3984,4	3918,6 ^b	3859,3 ^b	4093,0 ^a	3966,3 ^{ab}	276,0	0,011	0,092
Poids vif vide (g)	3644,7	3550,6 ^{ab}	3463,6 ^b	3724,3 ^a	3580,5 ^{ab}	244,3	0,003	0,017
Carcasse (g)	2303,5	2249,7 ^b	2233,9 ^b	2406,4 ^a	2303,0 ^{ab}	152,4	<0,001	0,060
Tissus adipeux (g)	148,8	79,9 ^a	53,9 ^b	92,9 ^a	72,9 ^{ab}	28,3	0,014	<0,001

*Rr : Rythme de reproduction ; **S : âge au sevrage ; a, b, c : les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil P=0,05 à la 2^{nde} parturition ; ETM : Ecart Type Moyen

Tableau 3 : Performances de reproduction des lapines à la 2^{nde} parturition

	Groupes expérimentaux					Pr > f	
	I11 S23	I11 S35	I25 S23	I25 S35	ETM	Rr*	S**
Nombre de lapines	16	20	32	27			
Fertilité (%)	75,0 ^{ab}	67,8 ^b	88,1 ^a	81,4 ^{ab}		<0,05	NS
Nombre de corps jaunes	16,3	16,8	16,2	17,4	2,2	NS	NS
Nombre de lapereaux vivants	13,1	12,5	12,7	12,9	2,4	NS	NS
Poids de la portée (g)	735,8	721,4	756,8	749,6	138,2	NS	NS

*Rr : Rythme de reproduction ; **S : âge au sevrage ; ETM : Ecart Type Moyen ; a, b, c : les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas au seuil P=0,05 à la 2^{nde} parturition.

constatent une diminution du déficit énergétique des femelles lorsque la durée de la lactation est réduite.

Le rythme de reproduction est également impliqué dans l'évolution de l'état corporel des femelles. En effet, lorsque le rythme de reproduction diminue, les réserves corporelles adipeuses et protéiques sont supérieures à la 2nde mise bas. De même, Parigi-Bini *et al.* (1996) observent un déficit énergétique plus important à la 2^{ème} parturition chez les lapines inséminées 12 jours après la 1^{ère} mise bas par rapport à celles inséminées 28 jours après la 1^{ère} mise bas. Toutefois les lapines primipares ne sont pas capables de restaurer leurs réserves adipeuses initiales quelque soit le rythme de reproduction utilisé.

Nos résultats suggèrent que les effets de l'âge au sevrage et du rythme de reproduction sur l'état corporel s'additionnent. Les effets négatifs d'une lactation longue sur la mobilisation des réserves corporelles des femelles sont plus importants lorsque les lapines sont été inséminées plus tôt après la mise bas. En effet, la combinaison du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage détermine la durée de la période de tarissement pendant laquelle les femelles n'allaitent pas et peuvent restaurer les réserves corporelles qu'elles ont mobilisées pendant la lactation. Dans notre expérience, seules les femelles (I25S23) inséminées après un sevrage précoce (période de tarissement la plus longue) reconstituent partiellement leurs réserves adipeuses au début de la gestation.

3.2- Effet du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage sur les performances de reproduction

La réceptivité et la fertilité augmentent lorsque les lapines sont inséminées plus tardivement après la mise bas. Ces résultats confirment le retour progressif de l'aptitude à la reproduction des lapines pendant la lactation (Theau-Clément *et al.*, 2000, Castellini *et al.*, 2003 ; Theau-Clément et Fortun-Lamothe, 2005). Le déficit énergétique associé à la production laitière explique en partie l'influence négative de la lactation sur les performances de reproduction des lapines (Fortun-Lamothe et Prunier, 1999). Cependant, des réserves corporelles plus élevées au moment de l'insémination ne sont pas la garantie absolue d'une meilleure fertilité des lapines. En effet, notre étude révèle que les femelles qui ont été inséminées plus tard pendant la lactation (25j post-partum) sont plus fertiles que les femelles inséminées plus précocement (11j post-partum) alors que leurs réserves adipeuses le jour de l'insémination sont beaucoup plus faibles. D'autres facteurs (hormones) associés à la lactation sont impliqués dans l'effet négatif de la lactation sur la fertilité. Dans cette étude, la fertilité des femelles n'est pas influencée par la durée de la lactation.

Conclusion

Les résultats de cette étude montrent qu'une limitation de la sollicitation nutritionnelle des lapines en diminuant la durée de la lactation ou le temps de

superposition entre lactation et gestation, réduit la mobilisation corporelle des lapines primipares. Les effets de ces 2 stratégies sur l'état corporel s'additionnent. Une réduction du rythme de reproduction augmente la fertilité des femelles malgré des réserves adipeuses inférieures au moment de l'insémination. A l'inverse l'âge au sevrage ne semble pas affecter les performances de reproduction. Ces résultats méritent d'être confirmés chez des lapines multipares et d'être approfondis en étudiant l'effet du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage sur la longévité des lapines.

Remerciements

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

Références

- CASTELLINI C., DAL BOSCO A., MUGNAI C., 2003. Comparison of different reproduction protocols for rabbit does : effect of litter size and mating interval. *Livest. Prod. Sci.* 83, 131-139.
- DE BLAS J.C., MATEOS G.G., 1998. Feed formulation, in : De Blas JC and Wiseman J (Eds), *The Nutrition of the rabbit*, CABI publishing, CABInt., Wallingford, Oxon OX10 8DE, UK, 241-253.
- FORTUN-LAMOTHE L., PRUNIER A., 1999. Effects of lactation, energetic deficit and remating interval on reproductive performance of primiparous rabbit does. *Anim. Reprod. Sci.* 55, 289-298.
- LEBAS F., 2005. Productivité et rentabilité des élevages cynicoles professionnels en 2003. *Cuniculture Magazine*, 32, 14-17.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., CINETTO M., 1990. Energy and protein retention and partition in rabbit does during first pregnancy. *Cuni-sci.* 6, 19-29.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., CINETTO M., DALLE-ZOTTE A., 1992. Energy and protein utilization and partition in rabbit does concurrently pregnant and lactating. *Anim. Prod.* 55, 153-162.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., DALLE-ZOTTE A., CARAZZOLO A., CASTELLINI C., STRADAILO G., 1996. Effect of remating interval and diet on the performance and energy balance of rabbit does. *Proc 6th World Rabbit Congress*, Toulouse, France, 253-258.
- PASCUAL J.J., MOTTA W., CERVERA C., QUEVEDO F., BLAS E., FERNANDEZ-CARMONA J., 2002. Effect of dietary energy source on the performance and perirenal fat thickness evolution of primiparous rabbit does. *Anim. Sci.* 75, 267-273.
- Statistical Analysis System, 1999. SAS User's Guide, version 8, SAS Institute Inc., Cary, NC.
- THEAU-CLEMENT M., BOITI, MERCIER, FALIERES 2000. Description of the ovarian status and fertilising ability of primiparous rabbit does at different lactation stages. *Proc. 7th World Rabbit Congress*, Valencia, Spain, 8, 259-266.
- THEAU-CLEMENT M., FORTUN-LAMOTHE L., 2005. Evolution de l'état nutritionnel des lapines après la mise bas et relation avec leur fécondité. *11èmes Journ. Rech. Cunicole.*, Paris. 111-114.
- Xiccatto G., Trocino A., Queaque P.I., Sartori A., 2001. Effect of weaning age and parity order on reproductive performance and body balance of rabbit does. *Proc 2nd meeting of workgroups 3 and 4. COST Action 848*, Godollo, Hungary, 54-55.