

Performances et productivité comparées de trois systèmes d'élevage différant par la conduite de la reproduction. Résultats préliminaires.

M. THEAU-CLEMENT¹, P. GALLIOT², C. SOUCHET², L. BIGNON², L. FORTUN-LAMOTHE³

¹INRA. UR 631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP 52627 - 31326 Castanet Tolosan, France

²ITAVI, 28, rue du Rocher 75008 Paris, France

³INRA, UMR1289, Tissus Animaux Nutrition Digestion Ecosystème et Métabolisme, 31326 Castanet-Tolosan, France

Résumé. L'objectif de cette étude était de comparer 3 systèmes de production sur les performances de reproduction enregistrées sur 4 portées successives. Un système intensif (lot 35 ; rythme reproduction : RR=35 jours, âge 1^{ère} IA : IA₁=20,6 semaines, âge au sevrage : AS=32 jours) est comparé à un système semi-intensif (lot 42 ; RR=42 jours, IA₁=19,6 semaines, AS=35 jours) et à un système extensif (lot 49 ; RR=49 jours, IA₁=16,6 semaines, AS=30 jours). La productivité mesurée à 28 jours (3,4, 4,2 et 4,7 kg/IA respectivement pour les lots 35, 42 et 49 ; P<0,001) et à 63 jours (30, 38 et 42 kg/lapine pour 4 cycles, respectivement pour les lots 35, 42 et 49) augmente en moyenne avec l'extensification du rythme de reproduction. Ramenée à l'année, sur la base des performances des 4 premiers cycles, la productivité par lapine à 63 jours est de 79, 83 et 78 kg de viande respectivement. Une analyse des performances économiques, environnementales et sociales permettra de comparer la durabilité de ces 3 systèmes de production.

Abstract. Comparative performance and productivity in 3 rabbit breeding systems differing in reproduction management. Preliminary results. The aim of this study was to compare 3 rabbit breeding systems on the basis of 4 consecutive cycles. An intensive system (group 35 ; reproduction rhythm: RR=35 days, first insemination AI₁= 20.6 weeks, weaning age: AS=32 days) is compared to a semi-intensive system (group 42 ; RR=42 days, AI₁=19.6 weeks, AS=35 days) and an extensive one (group 49 ; RR=49 days, AI₁=16.6 weeks, AS=30 days). The productivity measured at 28 days (3.4, 4.2 and 4.7 kg/insemination, respectively for groups 35, 42 and 49) and productivity at 63 days (30, 38 and 42 kg/rabbit doe for 4 cycles) increased when reproductive rhythm decreased. On these bases, the productivity by doe and by year was 79, 83 and 78 kg respectively. An analysis of economical, environmental and social performance will allow comparing the sustainability of these 3 production systems.

Introduction

La conduite en bande permet une forte rationalisation de l'ensemble des tâches d'élevage, des circuits d'approvisionnement et d'enlèvement (animaux et intrants) qui sont programmés à l'avance. En élevage cunicole, les femelles sont généralement inséminées pour la 1^{ère} fois à l'âge de 19,6 semaines puis tous les 42 jours (rythme 42 jours).

Dans un souci d'amélioration de la durabilité des élevages cunicoles, une réflexion est entamée sur la conception de systèmes de production alternatifs intégrant les contraintes actuelles: conduite en bande unique, vide sanitaire de 3 jours au minimum et renouvellement par adoption des futures reproductrices à 1 jour.

L'objectif de cette étude est de comparer 3 systèmes de production sur les performances et la productivité enregistrées sur 4 portées successives.

1. Matériel et méthodes

1.1 Animaux et conduite d'élevage.

L'expérience s'est déroulée à la Station Expérimentale Cunicole de Rambouillet dans 3 couples de cellules reproduction/engraissement indépendantes. Un total de 292 lapines Hyplus (Grimaud Frères Sélection) a été réparti entre les 3 cellules (allotement en fonction du poids à 13 semaines). Les caractéristiques des 3 systèmes sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Caractéristiques des 3 systèmes de production

Lot	Rythme de reproduction (jours)	Age 1 ^{ère} IA (semaines)	Age sevrage (jours)	Age vente (jours)
35	35	20,6	32	63
42	42	19,6	35	70
49	49	16,6	30	70

A la mise en place, les lapines sont placées sous 8 heures d'éclairage constant (de 8h à 16h). Une stimulation lumineuse est réalisée 7 jours avant chaque insémination (passage brutal à 16h d'éclairage constant, extinction de la lumière à 24h). Le jour de l'insémination artificielle (IA), le retour à l'éclairage initial (8h) s'effectue progressivement sur 4 jours (entre J0 et J3: -2h/jour). Un flushing alimentaire est pratiqué sur les jeunes femelles : rationnées à 150-160g, elles sont alimentées *ad libitum* les 6 jours précédant l'IA. Aucune autre biostimulation, ou traitement hormonal pour induire la réceptivité, ne sont utilisés.

Les lapines sont inséminées avec des mélanges hétérospermiques de mâles de souche commerciale (PS19, Grimaud Frères Sélection). Le nombre de lapereaux laissés par portée est de 8 pour les nullipares, 9 pour les primipares et 10 pour les multipares, après élimination des lapereaux non

viables ou excédentaires. Les adoptions sont réalisées intra-cellule. L'allaitement est libre.

Les aliments utilisés sont d'origine commerciale pour tous les animaux : les femelles en gestation des lots 42 et 49 (Lapety «maternité», Inzo, ED : 2500 kcal/kg PB : 16,5%), les femelles en début de lactation des lots 42 et 49 et les femelles en gestation et en début de lactation du lot 35 (Lapety «lactation», Inzo, ED : 2600 kcal/kg PB : 17,2%), les femelles du 25^{ème} jour de lactation jusqu'au sevrage, les lapereaux entre 25 et 49 jours d'âge et les futures reproductrices (Stabi confort, Sanders, ED : 2300 kcal/kg, PB : 15,2%) et les lapereaux de 49 jours d'âge à la vente (Stabiabattage, Sanders, ED : 2445 kcal/kg, PB : 15,5%). Les futures reproductrices et les lapines non fécondées sont rationnées (150-160 g/j) sauf les 6 jours qui précèdent l'IA au cours desquels elles sont alimentées à volonté. A l'engraissement, les lapereaux ne sont pas systématiquement rationnés sauf en cas de problèmes digestifs. Ils sont placés sous 10 heures d'éclairage quotidien (de 8 à 18 h). Les lapines ne sont éliminées que pour des raisons sanitaires.

1.2 Variables étudiées et analyses statistiques.

Le poids des lapines à l'IA et le poids individuel des lapereaux à 63 jours ont été analysés au moyen d'une analyse de variance à effets fixés (procédure GLM de SAS) incluant les effets fixés du lot (3 niveaux : 35, 42 et 49), du n° d'insémination intra-lot (4 niveaux) et l'interaction. Pour la fertilité (taux de mises bas), la taille de portée à la naissance (nés totaux, nés vivants, nés morts, nombre de lapereaux laissés après homogénéisation) à 28 jours et au sevrage, le poids moyen des lapereaux vivants à la naissance, à 21 jours, à 28 jours et au sevrage) et la productivité (poids de lapereaux à 28 jours d'âge/IA et poids de lapereaux sevrés/IA), l'effet du mélange hétérospérmiq ue utilisé au moment de l'insémination est rajouté au modèle d'analyse. Les mortalités ont été analysées à l'aide d'un khi2.

2. Résultats et discussion

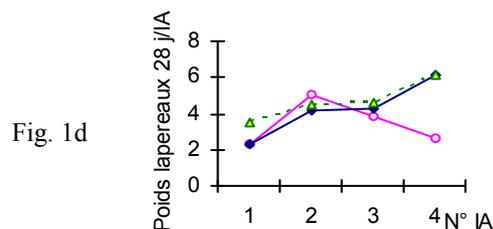
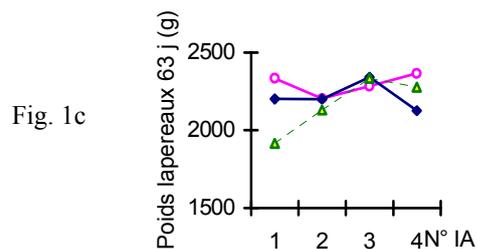
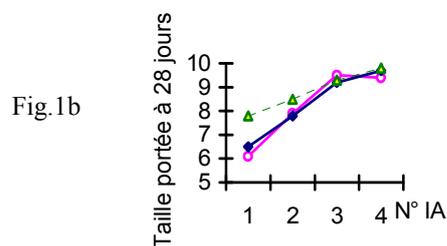
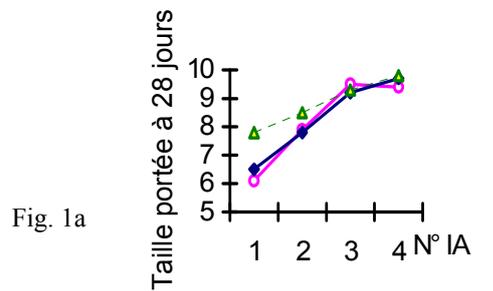
1.1 Fonte du cheptel.

Respectivement 94, 108 et 90 lapines ont été mises en place pour le lot 35, 42 et 49 jours. Après 4 séries d'IA, la fonte du cheptel ne varie pas significativement entre les lots (respectivement 20, 19 et 22%).

1.2. Poids moyen des lapines au moment de l'IA.

Le poids moyen des lapines à l'IA est significativement plus faible pour celles du lot 35 (4187 vs 4307 et 4267g respectivement pour les lots 42 et 49, tableau 2). Il augmente de la 1^{ère} à la 4^{ème} insémination. Cependant, les lapines du lot 49, mises à la reproduction plus jeunes (16,6 semaines) sont significativement plus légères à la 1^{ère} insémination. A partir de la 3^{ème} IA, le poids des lapines du lot 35 est significativement plus faible, conséquence probable d'un déficit énergétique lié au rythme de reproduction intensif (Fortun-Lamothe, 2003).

Figure 1. Evolution de la fertilité (1a), de la taille de portée à 28 jours (1b), du poids des lapereaux à 63 jours (1c) et de la productivité pondérale des lapereaux à 28 jours par IA (1d) au fil des inséminations et en fonction du lot.



1.3 Performances de reproduction.

La fertilité moyenne est de 73,6 %. Sur 4 séries d'IA, la fertilité du lot 35 est significativement plus faible que celle des lots 42 et 49 (respectivement 64,3 vs 78,6 et 81,0 %). Ce résultat est en accord avec les conclusions de Theau-Clément *et al.* (1990), Blocher et Franchet (1990) et Theau-Clément *et al.* (2000). Cependant, le taux de mises bas est plus élevé en 2^{ème} insémination (lapines primipares + nullipares vides au 1^{er} cycle), et plus faible en 3^{ème} insémination, conséquence probable de la forte proportion de lapines allaitantes. La figure 1a illustre l'interaction lot*n°d'IA. En 3^{ème} IA du lot 35 (période particulièrement froide), la fertilité a fortement varié selon le mélange hétérospérmiq ue utilisé le jour de l'IA (de 30,5 à 82,1 %).

Tableau 2. Performances de reproduction en fonction du système d'élevage, du n° d'insémination et du mélange hétérospérmiq ue utilisé (moyennes estimées).

	<i>Effectif</i>	Poids IA (g)	Fertilité (%)	Nés totaux	Nés vivants	Nés morts	Laissés	Nbre 28 jours	Nbre sevrés
<i>Moyenne</i>	1026	4217	73,6	10,6	10,1	0,6	8,9	8,3	8,1
<i>R²</i>		0,684	0,189	0,237	0,186	0,072	0,759	0,504	0,504
Lot		P<0,001	P<0,001	NS	P=0,066	NS	NS	P<0,001	P<0,001
35	328	4187 ^a	64,3 ^a	10,4	9,9 ^a	0,6	9,0	8,2 ^a	7,9 ^a
42	386	4307 ^b	78,6 ^b	10,6	10,0 ^a	0,7	9,0	8,3 ^a	7,9 ^a
49	312	4267 ^b	81,0 ^b	11,2	10,7 ^b	0,7	9,0	8,8 ^b	8,7 ^b
N° insémination		P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P=0,004	P<0,001	P<0,001	P<0,001
1	292	3531 ^a	73,5 ^{bc}	8,5 ^a	8,1 ^a	0,4 ^a	8,0 ^a	6,8 ^a	6,1 ^a
2	260	4210 ^b	82,4 ^a	10,8 ^b	10,7 ^b	0,4 ^a	8,7 ^b	8,0 ^b	7,8 ^b
3	241	4580 ^c	66,6 ^c	11,5 ^c	10,7 ^b	1,0 ^b	9,5 ^c	9,4 ^c	9,3 ^c
4	233	4695 ^d	75,9 ^{ab}	12,1 ^d	11,2 ^b	0,9 ^b	9,8 ^d	9,6 ^c	9,6 ^c
Lot* N° IA		P<0,001	P<0,001	P=0,017	P=0,057	NS	P=0,005	P<0,001	P<0,001
Mélange hétérospérmiq ue		-	P<0,001	NS	NS	NS	P=0,021	NS	P=0,012

NS : effet non significatif. Dans une même colonne, les moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes (P<0,05).

Tableau 3. Croissance des lapereaux et productivité des lapines en fonction du système d'élevage, du n° d'insémination et du mélange hétérospérmiq ue utilisé (estimées des moindres carrés).

	<i>Effectif</i>	Poids moyen lapereaux				Poids individuel	Productivité	
		Nés vivants (g)	21 jours (g)	28 jours (g)	Sevrage ⁽¹⁾ (g)	63 jours (g)	28 jours (kg/IA)	Sevrage (kg/IA)
<i>Moyenne</i>	745	63,8	405	657	844	2214	3,99	4,93
<i>R²</i>		0,082	0,261	0,327	0,518	0,148	0,254	0,243
Lot		NS	P=0,002	P=0,004	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001
35	214	63,9	418 ^a	677 ^a	855 ^a	2296 ^a	3,43 ^a	4,10 ^a
42	289	64,4	401 ^b	649 ^b	926 ^b	2216 ^b	4,21 ^b	5,65 ^b
49	242	63,0	405 ^b	655 ^b	758 ^c	2164 ^c	4,69 ^c	5,42 ^b
N° insémination		P=0,021	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001
1	203	64,6 ^a	365 ^a	578 ^a	772 ^a	2150 ^a	2,70 ^a	3,14 ^a
2	215	61,7 ^b	418 ^b	689 ^b	852 ^b	2177 ^b	4,55 ^{bc}	5,44 ^b
3	150	63,8 ^{ab}	428 ^b	693 ^b	903 ^c	2319 ^c	4,24 ^b	5,44 ^b
4	177	64,9 ^a	421 ^b	681 ^b	859 ^b	2256 ^d	4,96 ^c	6,21 ^c
Lot* N° IA		P=0,059	NS	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001
Mélange hétérospérmiq ue		NS	NS	NS	NS	-	P<0,001	P<0,001

NS : effet non significatif. Dans une même colonne, les moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes (P<0,05). ⁽¹⁾ Les lapereaux du lot 35 sont sevrés à 32 jours, ceux du lot 42 à 35 jours et ceux du lot 49 à 30 jours.

A la naissance, seul le nombre de nés vivants par portée varie légèrement (P=0.066, tableau 2) en fonction du système de production. C'est le lot 49 qui produit le plus de nés vivants par portée. Le nombre de nés totaux augmente avec le n° d'IA et donc l'âge des lapines. Il faut signaler une augmentation significative mais inexpliquée du nombre de nés morts au cours des 2 dernières séries d'insémination. Mais cela n'a pas affecté le nombre de lapereaux laissés sous la mère dans les 3 lots (n=9). A 28 jours et au moment du sevrage (âge variable selon le lot), les lapereaux du lot 49 sont significativement plus nombreux (8,2 ; 8,3 vs 8,8 et 7,9 ; 7,9 vs 8,7 respectivement pour les lots 35, 42 et 49). La taille de portée à 28 jours et au moment du sevrage augmente

en 1^{ère} et 2^{ème} IA, elle ne diffère plus significativement par la suite. Cependant, ce n'est que sur les 2 premières inséminations que la taille de portée à 28 jours du lot 49 se distingue des 2 autres (figure 1b). Ce résultat est intéressant dans la mesure où les lapines ont été mises à la reproduction dès l'âge de 16,6 semaines dans ce groupe.

1.4 Croissance des lapereaux

A la naissance, le poids moyen des lapereaux ne varie pas en fonction du système de production (tableau 3). Le poids moyen des lapereaux à 21 et 28 jours d'âge est significativement plus élevé pour le lot 35 (respectivement 418 vs 401 et 405g et 677 vs 649 et 655g pour les lots 35, 42 et 49). Ce résultat peut être

expliqué par le fait que dans ce lot, les femelles recevaient un aliment plus énergétique que celui des deux autres lots, tout au long du cycle de reproduction, pour faire face à des besoins nutritionnels plus élevés en raison du rythme de reproduction plus intensif. La croissance des lapereaux issus de lapines nullipares est significativement plus faible que celle des lapereaux issus de lapines plus âgées. Au sevrage, du fait de leur âge plus tardif (35 jours), les lapereaux du lot 42 sont en moyenne plus lourds que ceux du lot 35 et 49 (respectivement 926 vs 855 vs 758 g). Le poids individuel des lapereaux à 63 jours diminue avec l'extensification du rythme de reproduction. Du fait de l'émergence d'un problème digestif et consécutivement à un rationnement en 1^{ère} IA, le poids individuel des lapereaux à 63 jours du lot 49 est significativement plus faible (figure 1c, 1915 vs 2334 et 2201g respectivement pour les lots 35 et 42), alors qu'à 28 jours leur poids était supérieur (617 vs 553 et 564g respectivement pour les lots 35 et 42). Les mortalités sous la mère et à l'engraissement diminuent avec l'extensification des rythmes de reproduction (11,4, 7,3 et 1,9 % et 18,3, 15,3 et 10,6 %, respectivement pour les lots 35, 42 et 49, P<0,001).

1.5 Productivité.

Les lapines du lot 49 ont une productivité à 28 jours (poids des lapereaux/IA) supérieure à celle des 2 autres lots (4,69 vs 4,21 vs 3,43 kg/IA, respectivement pour les lots 49, 42 et 35). Ce résultat s'explique essentiellement par les performances de la 1^{ère} IA (interaction lot x n° IA, P<0,001) bien que ces lapines soient mises à la reproduction à 16,6 semaines (figure 1d). De plus, en 4^{ème} IA, la productivité des lapines du lot 35 est très faible par rapport aux 2 autres (2.6 vs 6.1 kg/IA pour les lots 42 et 49). Il est intéressant de noter la progression moins fluctuante de la productivité des lapines du lot 49 en fonction de l'âge. Dû à une variation de l'âge, le classement des lots sur la productivité au sevrage est modifié par rapport à celui observé à 28 jours. Ainsi, les lapines du lot 42 et du lot 49 ont une productivité au sevrage supérieure (respectivement 5,65, 5,42 vs 4,1 kg/IA). Du fait de l'absence d'identification des lapereaux, il n'a pas été possible d'appliquer le modèle statistique sur la productivité globale à 63 jours. Cependant, à ce stade, la productivité globale est de 30, 38 et 42 kg/femelle sur une période de 140, 168 et 196 jours. Ramenée à l'année, la productivité par femelle à 63 jours est de 79, 83 et 78 kg de viande/femelle et par an, respectivement pour les lots 35, 42 et 49. Indépendamment des fluctuations observées au fil des inséminations, dans nos conditions expérimentales, la productivité par IA augmente en moyenne avec l'extensification du rythme de reproduction. Ce résultat en accord avec Theau-Clément *et al.* (2000), et Castellini *et al.* (2010) peut être la conséquence d'une réduction de la durée de la superposition de la lactation et de la reproduction ayant pour conséquence notamment, une diminution du déficit énergétique.

Conclusion

Cette étude avait pour objectif de comparer 3 systèmes de production sur les performances de reproduction enregistrées sur 4 portées successives. Dans nos conditions expérimentales, une mise à la reproduction précoce (16,6 semaines) associée à un rythme extensif (49 jours) permet d'obtenir une productivité à 28 et à 63 jours supérieure aux autres systèmes d'élevage. En revanche, un rythme intensif (35 jours) associé à une insémination plus tardive (20,6 semaines) conduit à une productivité à 28 et 63 jours significativement plus faible que pour un rythme semi-intensif (respectivement 3,4 vs 4,2 kg/lapine à 28 jours). La productivité par cycle augmente donc en moyenne avec l'extensification des systèmes de production. Cependant, ramenée à l'année, la productivité par femelle à 63 jours est proche: 79, 83 et 78 kg de viande/femelle et par an, respectivement pour les lots 35, 42 et 49. Il convient de noter que la comparaison de différents systèmes de production est délicate dans la mesure où les interventions sur les animaux ne sont pas faites de manière contemporaine. Ceci peut générer des confusions potentielles entre l'effet du système de production et les conditions environnementales. Une analyse approfondie des performances économiques, environnementales et sociales permettra de comparer la durabilité de ces 3 systèmes de production.

Remerciements

Cette étude a bénéficié du soutien financier du CASDAR (Cunipalm n° 9023) et du CLIPP.

Références

- BLOCHER F., FRANCHET A., 1990. Fertilité, prolificité et productivité au sevrage en insémination artificielle et en saillie naturelle : influence de l'intervalle mise bas-saillie sur le taux de fertilité. *5^{èmes} Journ. Rech. Cunicole Fr.*, Paris, 12-13 décembre 1990. Com.2.
- CASTELLINI C., DAL BOSCO A., ARIAS-ALVAREZ M., LORENZO P., CARDINALI R., GARCIA REBOLLAR P., 2010. The main factors affecting the reproductive performance of rabbit does: a review. *Animal Reproduction Science*, vol 122: 174-182.
- FORTUN-LAMOTHE, L., 2003. Bilan énergétique et gestion des réserves corporelles de la lapine : mécanismes d'action et stratégies pour améliorer la fertilité et la longévité en élevage cunicole. *10^{ème} Journ. Rech. Cunicole*, 19-20 novembre 2003, Paris, 89-104, ITAVI, Paris.
- THEAU-CLEMENT, M., POUJARDIEU, B., BELLEREAUD, J. 1990. Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et états physiologiques sur la productivité de lapines multipares. *5^{èmes} Journ. Rech. Cunicole*, 12-13 Décembre, 1990, Paris, France, Tome I: Comm. 7.
- THEAU-CLEMENT M., BOITI C., MERCIER P., FALIERES J., 2000. Description of the ovarian status and fertilising ability of primiparous rabbit does at different lactation stage, *Proceedings of the 7th World Rabbit Congress Valencia Spain*, Vol A, 259-266.