

Mortalité de lapereaux de population blanche et de souche synthétique: effets des variations saisonnières et de la production laitière des lapines

T T Amroun, N Zerrouki-Daoudi et M Charlier

Laboratoire Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, UMMTO, Algérie.

thilali_amroun@yahoo.fr

¹ **UMR Génétique animale & Biologie intégrative. INRA. Paris, France.**

Résumé

L'objet de cet essai consistait à étudier le taux de mortalité des lapereaux sous la mère de deux types génétiques de lapines, la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) élevées vers Tigzirt, Kabylie, Algérie. Les évaluations de la lactation des mères et de la mortalité des lapereaux jusqu'à 21 jours ont été réalisées de 2013 à 2017 sur un effectif de 82 ± 4 et 108 ± 6 lapines PB et SS. Le rythme de reproduction a été semi-intensif puis extensif.

Avec 5 mises bas par an, la mortalité a été évaluée sur une moyenne annuelle de 2 995 et 4 849 lapereaux dont 2 770 et 4 739 nés vivants pour 317 et 429 portées PB et SS (taille de portée moyenne $7,3 \pm 0,1$ lapereaux et $9 \pm 1,6$ lapereaux par portée). Ainsi la mortalité a été estimée sur 5 ans, à différentes saisons de mise bas sur les deux types génétiques de lapines. Les plus forts taux de mortalité ont été observés pour la population PB en été et en automne. Les lapines SS ont produit en moyenne plus de lait ($3 118 \pm 20$ g contre $2 750 \pm 17$ g) et ont enregistré moins de pertes avec un lait plus riche notamment au cours des périodes hivernale et printanière. Cette étude révèle des effets significatifs ($P < 0,0001$) des variations saisonnières sur la mortalité des lapereaux sous la mère en liaison avec la production laitière (quantité et qualité).

Mots clés: Algérie, élevage, Tigzirt

Seasonal variations in the mortality of young rabbits and of the milk production of the rabbits of white population and synthetic strain

Abstract

The aim of this experiment was to study the mortality rate of young rabbits under the mother of two genetic types of rabbits, the synthetic strain (SS) and the white population (PB) raised towards Tigzirt, Kabylia, Algeria. The assessment of lactation of mothers and the mortality of young rabbits up to 21 days were carried out between 2013 and 2017 on a stock of 82 ± 4 et 108 female rabbits PB

and SS.

With 5 births per year, mortality was evaluated on an annual average of 2 995 and 4 849 young, of which 2 770 and 4 739 were born alive for 317 and 429 litters PB and SS (average litter size 7.3 ± 0.1 rabbits and 9 ± 1.6 rabbits per litter). Thus the mortality was estimated over 5 years at different calving seasons on both genetic types of rabbits. The highest mortality rates were observed for the BP population in summer, in autumn. SS rabbits produced an average of more milk ($3\,118 \pm 20$ g compared to $2\,750 \pm 17$ g) and have fewer losses with richer milk, especially during the winter and spring periods. This study revealed significant effects ($P < 0.0001$) of seasonal variations in maternal mortality of young rabbits in relation to milk production (quantity and quality).

Keywords: *Algeria, breeding, kit, Tigzirt*

Introduction

En Algérie, bien que les populations locales de lapins existent et soient bien adaptées aux conditions climatiques, leur prolificité et leur poids sont trop faibles.

Une comparaison des performances de reproduction des lapines appartenant aux deux types génétiques élevés dans la région de Tigzirt, à savoir le lapin de population blanche (PB) et la souche SS, a montré une supériorité de cette dernière pour les caractères « prolificité à la naissance » et « poids des lapines et des portées nées » (Zerrouki et al 2014 ; Lebas 2010).

Cependant la productivité au sevrage dans la SS, exprimée en nombre de lapereaux sevrés par femelle et par portée et/ou par an s'avère très faible, surtout en période estivale. Ces faibles productivités sont liées à une forte mortalité durant la phase d'allaitement (Zerrouki et al 2014 ; Chibah-Aït Bouziad et al 2014).

Afin d'identifier les causes de cette forte mortalité, des études portant sur l'évaluation quantitative de la fonction lactée des lapines ont été réalisées. Elles ont essentiellement porté sur l'évaluation quantitative de la fonction lactée des lapines (Zerrouki et al 2012 ; Chibah-Aït Bouziad et al 2014). L'aspect qualitatif de la production laitière en relation les stades de lactation, variations saisonnières n'a en revanche jamais été abordé.

Notre objectif consiste à évaluer les taux de mortalité dans les deux types génétiques de lapines (PB et SS) sur quatre saisons. Parallèlement, la production laitière (quantité et qualité) a été estimée dans les deux types génétiques de lapines (PB et SS).

Nos analyses constitueront un solide référentiel pour mieux comprendre la physiologie de la lactation dans les populations étudiées et potentiellement apporter des éclaircissements d'interprétation sur le taux de mortalité élevé observé pendant la période d'allaitement.

Matériel et méthodes

Animaux

L'expérimentation a été réalisée sur une période qui s'étale de 2013 à 2017 sur un effectif de départ de 80 lapines de la population blanche (PB) et 120 lapines de souche synthétique (SS) élevées vers Tigzirt, Kabylie, au nord de l'Algérie. La dernière année, il y avait 88 lapines PB et 115 lapines SS. Les lapines PB sont les descendantes d'hybrides

commerciaux, importés de France dans les années 1980-1987 (Zerrouki et al 2007). Les lapines SS sont issues d'un croisement entre la population locale et une souche INRA 2666, sélectionnée pour sa prolificité (Gacem et al 2008; Gacem et al 2009).

Conduite de l'élevage

Les lapines ont été saillies naturellement suivant un rythme semi-intensif (saillie naturelle 10 jours après la mise bas) au cours des premières années (2013-2015). A partir du mois de juillet 2015, les lapines ont été fécondées par insémination artificielle suivant un rythme de reproduction extensif (insémination 25 jours après la mise bas). L'alimentation était distribuée à volonté *ad libitum*. L'éclairage était naturel sans système de climatisation.

Les lapines ont été suivies à partir du stade nullipare et sur plusieurs cycles de reproduction afin d'évaluer les paramètres zootechniques et le taux de mortalité.

Expérimentations

L'expérimentation se présente sur deux volets.

Evaluation de la mortalité des lapereaux sous la mère

Avec une moyenne de 5 mises bas par an, la mortalité à la naissance et entre la naissance et 21 jours a été évaluée sur 250 portées PB (1 825 lapereaux nés dont 1 430 nés vivants) et 320 portées SS (2 880 lapereaux nés dont 2 000 nés vivants). Ainsi la mortalité a été estimée par année et par saison sur chacun des deux types génétiques de lapines.

Evaluation de la production laitière

L'évaluation quantitative de la production laitière a été réalisée suivant la méthode décrite par Lebas et Zerrouki (2011). La quantité de lait produit est calculée par deux procédés, elle correspond à la différence de poids des femelles et de leurs portées respectives avant et après la tétée. Les collectes de lait ont été effectués 4 fois par semaine pendant les 21 jours de lactation.

Les paramètres biochimiques (matière sèche, matière azotée totale et matière grasse) ont été évalués par des techniques standards courantes (Afnor, 1986) sur des échantillons de lait prélevés manuellement (sans injections d'ocytocine) : entre 30 et 44 échantillons par race. Chaque analyse a été faite 3 fois.

Analyse statistique, variables calculées et analyses

Dans les deux types génétiques de lapines (PB et SS) ont été mesurés les paramètres suivants :

- Mortalité des lapereaux de la naissance au 21^{ème} jour sur 5 années,
- Quantité de lait produite (g) estimée à partir de la différence de poids des portées avant et après tétée,
- Composition biochimique du lait (g/100g de lait).

L'ensemble des variables a été soumis à une analyse de variance avec le logiciel R. Pour l'analyse des données de la mortalité de la quantité de lait produit et la composition

biochimique du lait, des modalités linéaires mixtes ont été utilisées avec le package « nlme ». Les effets considérés ont été :

- Effets de la saison sur la mortalité des lapereaux sous la mère dans les deux types génétiques PB et SS.
- Effets de la saison sur la production laitière (quantité et qualité) dans les deux types génétiques PB et SS.
- Interaction entre la production laitière (quantité et qualité) et la mortalité des lapereaux des deux types génétiques PB et SS.

La présentation graphique des résultats obtenus a été réalisée en utilisant Microsoft Excel 2013.

Résultats

Les résultats présentés portent sur deux volets, ils concernent d'une part l'étude de la mortalité des lapereaux sous la mère (Tableaux 1 et 2). D'autre part, ils ciblent l'étude de la production laitière (quantité et qualité) en rapport avec les variations saisonnières.

Tableau 1. Rythmes de reproduction et effectifs par année

Mode de reproduction	2013		2014		2015		2016		2017	
	Semi-intensif		Semi-intensif		Semi-int. et extensif		Extensif		Extensif	
Types génétiques	PB	SS	PB	SS	PB	SS	PB	SS	PB	SS
Effectif lapines	80	120	77	110	75	95	90	100	88	110
Mises bas (Total)	400	600	385	550	375	475	450	500	440	550
Lapere	7,5	8,2	6,9	9	7,5	10	8,1	8,9	6,5	8,2

aux/MB										
Lapere aux nÃ©s	3 000	4 920	2656,5	4 950	2 813	4 750	3 645	4 450	2 860	5
NÃ©s vivants	2 700	4 743	2 342	4 800	2 566	4 656	3 500	4 399	2 744	5

Tableau 2. Effectifs de toute la pÃ©riode (2013 Ã 2017)

Effectifs	PB	SS
Lapines (moyenne)	82 Â± 4	108 Â± 6
Mises bas (total) (moyenne)	317	429
Lapereaux/MB (moyenne) NT	7,3 Â± 0,1	9,0 Â± 1,6
Lapereaux/MB (moyenne) NV	6,78 Â± 0,33	8,76 Â± 0,56
Lapereaux nÃ©s (total) (moyenne)	2 994 Â± 12	4 849 Â± 10
Lapereaux nÃ©s vivants (total)	2 770 Â± 9	3 759 Â± 7

Evaluation de la mortalitÃ© des lapereaux sous la mÃ©re

La mortalitÃ© a Ã©tÃ© Ã©valuÃ©e sur 5 annÃ©es Ã diffÃ©rentes saisons sur deux types gÃ©nÃ©tiques de lapine SS et PB.

MortalitÃ© Ã la naissance

MortalitÃ© 0-21 jours des lapereaux en fonction des annÃ©es

Sur les 5 annÃ©es d'Ã©tudes, les plus forts taux de mortalitÃ©s des lapereaux ont Ã©tÃ©

enregistrés chez les lapines de la population blanche (PB).

Avec l'adoption de l'insémination artificielle (IA) et du rythme extensif (une IA tous les 2 à 2,5 mois) en 2015 dans les deux types génétiques de lapines (PB et SS), une baisse de la mortalité a été observée. Cette baisse est très significative ($P < 0,0001$) notamment au cours de l'année 2015 par rapport au début de l'expérimentation en 2013 (Figure 1).

Figure 1. Evaluation du taux de mortalité des lapereaux entre 0 et 21 jours chez les lapines de la population (PB) et de la souche synthétique (SS) entre 2013 et 2017 (effectifs des lapereaux nés vivants PB = 2 700, 2 342, 2 566, 3 500 et 2 744 lapereaux nés vivants SS = 4 743, 4 800, 4 656, 4 399 et 5 099 en 2013, 2014, 2015, 2016 et 2017)

Le mode et le rythme de reproduction semblent avoir un effet important sur la viabilité des lapereaux sous la mère dans les deux types génétiques de lapines PB et SS.

Mortalité des lapereaux en fonction des saisons

Sur les quatre saisons d'enregistrement, les taux de mortalité les plus importants ont été observés chez les lapines PB.

Le taux de mortalité a varié significativement ($P < 0,0001$) en fonction des saisons dans les deux types génétiques de lapines. Avec des écarts de mortalité s'étalant entre 11,8% (SS) et 16,6% (PB) en saisons estivale et hivernale, on a enregistré les plus forts taux de mortalité au cours de l'été.

Figure 2. Evaluation de la mortalité des lapereaux sous la mère en fonction des saisons dans les deux types génétiques de lapines la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) (effectifs des lapereaux nés vivants PB = 1 352, 1 419, 1 827, et 1 445 et SS = 2 804, 2 642, 2 317, et 2 047 en automne, en hiver, au printemps et en été).

Les variations saisonnières semblent avoir un effet important sur la viabilité des lapereaux sous la mère dans les deux types génétiques de lapines PB et SS.

Evaluation de la production laitière

Quantité de lait produit en moyenne

Dans un premier temps, la quantité de lait produit a été évaluée pendant plusieurs phases d'allaitement (quatre) au cours de la saison estivale en raison des forts taux de mortalité observés. Et la durée de la lactation considérée a été de trois semaines après la mise bas soit 21 jours de lactation. Les résultats enregistrés suggèrent que dans les deux types génétiques de lapines la production laitière augmente progressivement à partir du stade colostrale jusqu'à la fin de la lactation. Les lapines SS produisent plus de lait par rapport aux lapines PB au cours de la période estivale avec une moyenne de $2\,800 \pm 10$ g contre $2\,320 \pm 11$ g.

Figure 3. Evaluation de la production laitière sur 21 jours de lactation, en période estivale dans les

types génétiques de lapines la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS)

Quantité de lait produit en fonction des saisons

Dans un second lieu, la quantité de lait produit pendant la lactation a été mesurée à différentes saisons parallèlement à l'évaluation des taux de mortalité dans les deux types génétiques de lapine SS et PB. La durée de lactation était de 21 jours pour l'ensemble des lapines.

Les lapines SS ont produit plus de lait que les lapines PB au cours des 4 saisons avec des écarts plus marqués entre les périodes estivale, automnale et hivernale, printanière.

En effet, dans les deux types génétiques de lapines, la quantité de lait produit était plus importante en hiver et au printemps par rapport à celles mesurées en été et à l'automne.

De ce fait, les variations saisonnières ont un effet significatif ($P < 0,0001$) sur la quantité de lait produit.

Figure 4. Evaluation de la production laitière en fonction des saisons dans les deux types génétiques de lapines la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) saisons (n = 12, 12, 12 et 12 lactations en automne, en hiver, au printemps et en été pour PB et SS)

Les variations saisonnières semblent avoir des effets significatifs ($P < 0,0001$) aussi bien sur la quantité de lait produit que sur la mortalité des lapereaux.

Composition biochimique du lait en fonction des saisons

La composition biochimique du lait produit a été évaluée à différentes saisons dans les deux types génétiques de lapine SS et PB.

Les lapines SS ont produit un lait plus riche en matière sèche (MS), matière azotée totale (MAT) et matière grasse (MG) que les lapines PB au cours des 4 saisons avec des écarts plus marqués entre les périodes estivale, automnale et hivernale, printanière (Figure 6).

En effet, la composition des laits a varié significativement ($P < 0,0001$) en fonction des saisons : les laits étaient plus riches au cours des saisons hivernale et printanière.

Il existe une interaction significative ($P < 0,001$) des deux effets (saison et origine génétique du lait) sur la composition des laits.

Figure 5. Evaluation des teneurs en matière sèche (MS), matière azotée totale (MAT) et matière grasse (MG) des laits en fonction des saisons dans les deux types génétiques de lapines la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) saisons (n = 12, 12, 12 et 12 lactations en automne, en hiver, au printemps et en été pour PB et SS).

Les variations saisonnières semblent avoir des effets significatifs ($P < 0,0001$) à la fois sur la qualité, quantité de lait produit et sur la mortalité des lapereaux

Les expérimentations menées sur plusieurs années à travers différentes saisons, sur les deux types génétiques de lapines ont révélé une nette supériorité des lapines SS en termes de productivité ($9 \pm 1,6$ lapereaux SS contre $7,3 \pm 0,1$ lapereaux PB) et de production laitière ($3\ 118 \pm 20$ g contre $2\ 750 \pm 17$ g) (Tableau 3).

Tableau 3. Synthèse des performances zootechniques des lapines SS et PB

	Population blanche (PB)	Souche synthétique
Effectif (portées)	2 050	2 700
Production laitière (g)	$2\ 750 \pm 17$	$3\ 118 \pm 20$ ***
Durée de lactation (jours)	21	21
Mortalité des lapereaux entre 0 et 21 jours	$19,7 \pm 1,6$ ***	$13,5 \pm 0,4$

Discussion

Sur les cinq années d'investigation, on a enregistré un plus fort taux de mortalité 0 à 21 jours chez les lapereaux PB ($19,7 \pm 1,6$ contre $13,5 \pm 0,4$ pour la SS). L'introduction de l'insémination artificielle comme mode de reproduction et l'adoption du rythme extensif (IA 25 jours après mise bas) semblent avoir réduit significativement la mortalité dans les deux types génétiques de lapines (PB et SS). Avec ce mode de reproduction, la fertilité de ces lapines, a connu une sensible amélioration (Tableau 4).

Le mode de reproduction traditionnel additionné d'un rythme de reproduction semi-intensif (saillie à 10 jours après la mise bas) implique un chevauchement des deux états physiologiques que sont la gestation et la lactation. En revanche, le nouveau mode de reproduction adopté implique une insémination artificielle (IA) suivie par un rythme extensif (IA 25 jours après mise bas) ce qui permet une séparation des deux états physiologiques. Les changements au cours des années concernant les performances de reproduction aussi bien chez les lapines PB et SS pourraient être ainsi expliqués.

Ces résultats, rejoignent ceux rapportés par (Fortun-Lamoth et Bolet 1995). Ils soulignent que la lactation a un effet négatif sur le pourcentage de femelles ovulant, le taux de gestation, et la viabilité fœtale. L'hyperprolactinémie et la faible progestéronémie chez les lapines

simultanément gravides et allaitantes, ainsi que le déficit nutritionnel engendré par la production laitière, semblent être les principaux facteurs responsables des effets observés.

Tableau 4. Evolution des taux de mortalité des lapereaux et de la fertilité des lapines de la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) en fonction du mode de reproduction

Années	Mode de reproduction	Rythme de reproduction	% Mortalité		% Fertilité	
			SS	PB	SS	PB
2013	SN	Semi-intensif	14,2 $\hat{\pm}$ 1,2	24,1 $\hat{\pm}$ 1,1***	76,7 $\hat{\pm}$ 3,2**	68,4
2014	SN	Semi-intensif	15,3 $\hat{\pm}$ 2,0	24,5 $\hat{\pm}$ 2,4***	78,0 $\hat{\pm}$ 3,0***	66,2
2015	SN + IA	Semi-intensif	12,0 $\hat{\pm}$ 1,0	18,0 $\hat{\pm}$ 1,5***	97,2 $\hat{\pm}$ 3,4***	75,4
2016	IA	Extensif	12,5 $\hat{\pm}$ 0,9	18,1 $\hat{\pm}$ 2,2***	96,4 $\hat{\pm}$ 1,8***	80,3
2017	IA	Extensif	12,0 $\hat{\pm}$ 0,6	17,5 $\hat{\pm}$ 2,3***	90,1 $\hat{\pm}$ 1,3***	85,4

Cette étude a révélé une corrélation entre l'effet saison et la mortalité des lapereaux en période d'allaitement. En effet, les plus forts taux de mortalité ont été observés chez les lapines de la population PB en été et en automne.

Ces données concordent avec les résultats enregistrés sur la population de lapines locales par Zerrouki et al (2003) qui associent l'effet saison à la mortalité des lapereaux en période d'allaitement particulièrement marqué au cours de la période automnale. Pour Abdelli (2016), la saison de mise bas influe sur la viabilité des lapereaux et la saison printanière reste la plus favorable. Il est à signaler que l'effet saison s'observe différemment en fonction des climats. En effet, sous un climat tropical, la saison des fortes pluies, correspond aux taux de mortalité les plus

importants par rapport aux saisons plus sèches (Kpodekon et al 2006).

L'évaluation de la production laitière (aspect quantitatif) chez les deux types génétiques de lapines la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) indique une influence significative des variations saisonnières sur la quantité de lait produit. En effet, la production laitière est progressive ; elle est plus importante chez les lapines SS quelle que soit la saison considérée. Les plus faibles productions laitières ont été observées en été et en automne rejoignant ainsi les plus forts taux de mortalité des lapereaux.

Ces résultats ont également été rapportés par Zerrouki et al (2005), Hassan (2005) et Fajemilehin et al (2013) qui soutiennent que la production laitière est progressive du début jusqu'à la fin de la période d'allaitement avec un pic de lactation vers le 18^{ème} jour. Elle augmente fortement jusqu'au pic, puis elle diminue progressivement.

Une variation de la quantité de lait produit en rapport avec les changements saisonniers (température ambiante) a été largement étudiée. En effet, Martens et al (1994, 2005, 2006a, 2006b) ont montré qu'une température ambiante supérieure à 30°C est néfaste pour la production laitière des lapines qui diminue de 9 %. Szendrői et al (1999) ont observé que la production laitière totale diminue de 29 % lorsque la température varie entre 23°C et 30°C.

Ce fait serait lié aux grandes difficultés d'adaptation de l'espèce cunicole aux fortes températures notamment celles enregistrées en périodes estivale et automnale. Les aptitudes de reproduction et de production laitière se trouvent ainsi réduites (Rouvier, 1990 ; Lebas, et al 1991). En effet, Matheron (1982) ont constaté qu'à des températures supérieures à 30°C en France, mais moins élevées qu'en Algérie, le taux d'ovulation était réduit de 5%. Ici les différences de production laitière ont été en moyenne de 22% (SS) et 25% (PB) de plus en hiver qu'en été. De plus, Arveux (1988), affirme que les fortes chaleurs sont en partie à l'origine de la diminution de la fertilité et de la prolificité. Lebas et al. (1987), expliquent cet effet par la diminution du poids corporel des femelles, entraîné par la baisse du niveau d'ingestion à cause des températures élevées. Saleil et al (1998) ont montré que les meilleurs résultats de fertilité ont été obtenus à des températures de 16°C à 18°C. De plus, les températures élevées influencent négativement le nombre de naissances vivants (6 vs.13). Sachant que la taille de la portée influence significativement la quantité de lait produit (Lebas, 1987 ; Chibah-Ait Bouziad et Zerrouki-Daoudi, 2015), les fortes températures qui réduisent la prolificité des lapines réduisent de façon indirecte la production laitière en plus de l'influence du mécanisme de thermorégulation engagé par l'organisme de la femelle pour lutter contre la chaleur.

L'évaluation de la production laitière (aspect qualitatif) chez les deux types génétiques de lapines la population blanche (PB) et la souche synthétique (SS) indique une forte influence des variations saisonnières sur la qualité du lait produit. En effet, les laits les plus riches sont produits par les lapines SS particulièrement en périodes hivernale et printanière. Les laits les moins riches sont collectés en été et en automne rejoignant ainsi les plus forts taux de mortalité des lapereaux.

L'effet des variations saisonnières, notamment les changements de températures, ne semble pas très précis en bibliographie. Seulement à 30°C, une tendance à la diminution de la teneur en matières grasses, protéines et surtout lactose a été observée (Kustos et al 1999).

Ces informations confortent nos données qui indiquent une forte chute des teneurs en MG et en

protéines au cours des périodes estivale et automnale avec des températures journalières moyennes excédant les 30°C.

Le lait représentant l'alimentation exclusive des lapereaux durant la vie post natale, il confère au nouveau-né des avantages d'ordre protecteur et adaptatif (Fortun Lamothe et Gidenne, 2003). A travers des facteurs clés de l'immunité tels que les cellules lymphoïdes et non-lymphoïdes, mais également les antigènes il permet une croissance harmonieuse du lapereau au cours de période de lactation (McClellan et al 2008). Ces facteurs sont non seulement transférés de la mère au fœtus via le placenta pendant la grossesse dans les espèces avec un placenta hémochorial, mais aussi de la mère au jeune via le colostrum et le lait pendant la période d'allaitement. Dans ce contexte, les rôles joués par les composants bioactifs du lait (incluant des hormones, des cytokines et des microARN) dans le soutien du développement néonatal sont d'une importance capitale.

Conclusion

- Au terme de cette étude il ressort que:
- La mortalité des lapereaux est plus importante chez les lapines PB que SS.
- Les taux de mortalité les plus importants sont notés en périodes estivale et automnale.
- La quantité et qualité du lait varient en fonction du type génétique et de la saison : les lapines SS produisent plus de lait avec plus de matières énergisantes (protéines et matières grasses).
- Il existe un rapport étroit entre l'origine génétique du lait, les variations saisonnières et la mortalité des lapereaux : les plus forts taux de mortalité sont observés en été et en automne alors que le lait produit est plus abondant et plus riche en périodes printanière et hivernale.
- L'introduction de l'insémination artificielle comme mode de reproduction et d'un rythme extensif (IA pratiquée 25 jours après mise bas), suggère que de cette technique améliore relativement les performances des lapines à travers l'augmentation du taux de fertilité et la baisse du taux de mortalité des lapereaux sous la mère.
- L'influence des stades de lactation a aussi été étudiée : le stade colostrale, 1^{ère} semaine, seconde semaine et troisième semaine de lactation. Elle fera l'objet d'une autre publication.
- Des analyses plus approfondies de ce lait, s'avèrent indispensables. L'ensemble des données approfondies de ce dernier pourrait apporter des informations permettant d'expliquer la forte mortalité observée chez les animaux de la population blanche et

particulièrement au cours de la saison estivale.

Références bibliographiques

- Abdelli O 2016** Croissance et mortalité des lapereaux de population locale algérienne Thèse de doctorat, faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, Algérie.
- Afnor C 1986** Contrôle de qualité des produits laitiers. 3^{ème} édition.
- Arveux P 1988** Production cunicole en période estivale. *Cuniculture*, **82**, 197-199.
- Chibah-Ait-Bouziad K, Zerrouki-Daoudi N, Amroun Iaga T et Lebas F 2014** Effet de la taille de portée née ou allaitée sur la production laitière de lapines de deux types génétiques. 7^{èmes} Journées de Recherche sur les Productions Animales, 10 & 11 novembre 2014, Tizi-Ouzou -Algérie. (Recueil des résumés).
- Chibah-Ait Bouziad K et Zerrouki-Daoudi N 2015** Effets de la taille de portée à la naissance et du nombre de lapereaux allaités sur les aptitudes laitières des lapines de deux génotypes et sur la croissance des lapereaux avant sevrage. *Livestock Research for Rural Development. Volume 27, Article #224*. Retrieved February 29, 2016, from <http://www.lrrd.org/lrrd27/11/zerr27224.html>
- Fajemilehin S O, K Adegun M K, Ogunlade J T et Fagbuaro S S 2013** Yield, Intake and Chemical Profile of Milk of Commercially Available Rabbits at First Parity. *Research and Reviews: Journal of Agriculture and Allied sciences. RRJAAS, Volume 2, Issue 4, October-December*.
- Furtun-Lamothe L et Bolet G 1995** Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapines. *INRA Prod. Anim.*, 1995,8(1) ; 49-56.
- Fortun Lamothe L et Gidenne T 2003** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégie alimentaire autour du sevrage. *INRA Prod. Anim.*16:41-50.
- Gacem M, Zerrouki, N Lebas F and Bolet G 2008** Strategy for developing rabbit meat production in Algeria: Creation and selection of synthetic strain. <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Veronaf>.
- Gacem M, Zerrouki N, Lebas F et Bolet G 2009** Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie. 13^{èmes} Journées Recherche Cunicole Le Mans, France, 17-18 Nov, 149-152.
- Hassan N S, 2005** Animal model evaluation and some genetic parameters of milk production in New Zealand White and Baladi Black rabbits using DF-REML procedure. 4th International Conference on Rabbit Production in Hot Climates, Sharm El-Sheikh.
- Kpodekon M, Youssao A K I, Koutinhoun B, Djago Y, Houezo M et Coudert P 2006** Influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au Sud du Bénin *Ann. Méd. Vét.*, 150, 197-201.
- Kustos K, Papp Z, Szendrői Zs and Bólint A 1999** Effect of environmental temperature and restricted feeding on composition of rabbit milk. In Proc.: 2nd Int. conf. on rabbit production in hot climates. In: *Cahiers Options Méditerranéennes*, 41, 19-24.

- Lebas F 1987** Influence de la taille de la portée et de la production laitière sur la quantité d'aliment ingérée par la lapine allaitante. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 27 (1 B), 207-208. [Lebas F 2010](#) Situation cunicole en France en 2009. Performances moyennes des élevages selon les résultats de RENACEB pour l'année 2009, situation du Marché cunicole français et premières évaluations pour l'année 2010. *Cuniculture Magazine*, 37, 74-82.
- Lebas F et Zerrouki N 2011** Méthodes de mesure de la production laitière chez la lapine. 14^{èmes} Journées de Recherche cunicole, 22-23 novembre 2011. Le Mans, France.
- Maertens L, Van Renterghem R and De Groote G 1994** Effects of dietary inclusion of Paciflor (*Bacillus* CIP 5832) on the milk composition and performances of does and on caecal and growth parameters of their weanlings. *World Rabbit Sci.*, 2, 67-73.
- Maertens L, Aerts J M et De Brabander DL 2005** Effet d'un aliment riche en acides gras omega-3 sur les performances et la composition laitière des lapines et la viabilité de leur descendance. Proc. 11^{èmes} Journ. Rech. Cunicole, Paris, ITAVI Ed., Paris, 205-208.
- Maertens L, Vanacker J and De Coninck J 2006a** Milk yield and milk composition of 2 commercial hybrids and a selected strain fed a high-energy lactation diet. Proc. 18th Hungarian Conference on Rabbit Production, Kaposvar 24 May 2006, 35-41.
- Maertens L, Lebas F and Szendro Zs 2006b** Rabbit Milk : A review of quantity, quality and non-dietary affecting factor. *World Rabbit Sciences* 14, 205-30.
- McClellan H L Miller S J Hartmann P E 2008** Evolution of lactation: nutrition v. protection with special reference to five mammalian species. *Nutr Res Rev.* 21: 97-116.
- Matheron G 1982** Genetic and selection of litter size in rabbit. 2nd Cong. Genetic app. Livestock prod. Madrid, VI, 481-493.
- Rouvier R and Brun J M 1990** Crossbreeding and selection experiments with rabbits: An overview from studies in France about litter traits. *Options Méditerranéennes, Série Séminaire*, 8: 29-34.
- Szendrői Zs, Papp Z and Kustos K 1999** Effect of environmental temperature and restricted feeding on production of rabbit does. In Proc.: 2nd Int. Conf. on Rabbit Production in Hot Climates. In: Cahiers Options Méditerranéennes, 41, 11-17.
- Zerrouki N, Kadi S A, Berchiche M et Bolet G 2003** Etude de la mortalité des lapereaux sous la mère dans une population locale algérienne. 10^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris. http://www.journees-de-la-recherche-avicole.org/JRC/Contenu/Archives/11_JRC/1-Economieetgenetique
- Zerrouki N, Lebas F, Berchiche M and Bolet G 2005** Evaluation of milk production of an Algerian local rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *World Rabbit Sci.* 13, 39-47.
- Zerrouki N, Kadi S A, Lebas F and Bolet G 2007** Characterization of a Kabylia population of rabbits in Algeria: Birth to weaning growth performance. *World Rabbit Science*, 15, 111-114.
- Zerrouki N, Chibah K, Amroun T and Lebas F 2012** Effect of the average kits birth weight and of

the number of born alive per litter on the milk production of Algerian white population rabbit does. In Proceedings 10th World Rabbit Congress, Septembre 3-6, Sharm-El-Sheikh, Egypt. ISSN: <http://wordrabbitscience.com/WRSAProceeding/> Congress-2012-Egypt.

Zerrouki N, Bolet G, Gacem M and Lebas F 2014 Ressources génétiques cunicoles en Algérie : Analyse des performances de production de la souche synthétique en station et sur le terrain, en comparaison avec les deux types génétiques locaux : population Blanche et Population locale. 7^{ mes} Journées de Recherche sur les Productions Animales 10-11 novembre 2014, Tizi-Ouzou, Algérie.

Received 23 September 2017; Accepted 21 November 2017; Published 1 January 2018

[...](#)