

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE & POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR & DE

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE ET AGRO-ECOLOGIE



Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Production et Nutrition Animale

THEME

Héritabilité des critères de la reproduction

chez le lapin local

Réalisé par :

Ferahtia Houda

Devant le jury composé de:

Mme MEFTI H

Mme SID S

Mme BABA ALI A

Professeure

MAA

MAA

USDB 1

USDB 1

USDB1

Présidente

Promotrice

Examinatrice

2020/2021

REMERCIEMENTS

Nous remercions en premier lieu Allah le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience, la santé, et la volonté pour parachever le présent travail.

*J'ai l'honneur et le plaisir d'exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à ma promotrice Mme **SID SIHEM**, Maître Assistant à l'USDBI, pour sa précieuse aide, ces orientations et le temps qu'elle m'a accordé pour mon encadrement.*

Je tiens à exprimer mon respect aux membres du jury.

*Je commence d'abord par Mme **MEFTI H**, Professeur à l'USDB I, qui a accepté de consacrer du temps à examiner et juger ce travail comme présidente de Jury. Qu'elle soit assurée de notre respectueuse considération.*

*On remercie infiniment Mme **BABA ALI A**, Maître Assistant à l'USDB, Pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de juger ce master et d'être examinatrice.*

*En fin, je veux témoigner ma gratitude et mon profond respect à notre chef de spécialité Mr **BENCHARCHALI**. Et tous les enseignants du Département biotechnologie et du SNV pendant les cinq années de notre parcours.*

Merci 



Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A ma promotrice Mme SID sihem ,

A mes chers parents,

A mon grand frère ilyse,

A mon cher frère : mourad,

A mes chères sœurs : meriem , mouna ,
salsabil, maroua ,

A mes chers amis : Malika, Amina, rabiaa,

A tout mes chers amis,

A toute la promo de la production animale
2021,

Houda



Héritabilité des critères de la reproduction chez le lapin local

Résumé

Notre travail porte sur une étude génétique des critères zootechniques issus d'une expérimentation réalisée sur les lapins locaux (la population locale blanche et la population hétérogène).

L'expérimentation est déroulée à la station expérimentale de l'institut technique des élevages (ITELV Alger); la collecte des données concerne deux générations successives (une période de reproduction étalée du 1 septembre 2013 au 1 juin 2014 pour la 1^{ère} génération et du 1 septembre 2014 au 1 juin 2015 pour la 2^{ème} génération). Notre objectif est de réaliser une analyse génétique des caractères quantitatifs liés à la reproduction et les critères pondéraux (poids des reproducteurs et des petits sous la mère), et l'estimation de l'héritabilité de ces critères.

Les résultats montrent que les différences entre les deux génotypes sont significatifs pour le poids des géniteurs, le taux de mortinatalité et de la mortalité sous la mère en faveur de la population blanche, ce qui réduit sa taille de la portée sevrée (4,3 lapereaux/portée). La population hétérogène donne 4,8 à 5,2 sevrés, toutes fois, l'écart n'est pas significatif sur le plan statistique.

Le coefficient de l'héritabilité est plus faible pour les paramètres de reproduction (0,10 à 0,15 pour la fertilité et 0,06 à 0,15 pour la prolificité à la naissance et au sevrage), les poids des sevrés montrent une héritabilité plus faible (0,16 à 0,21) que celle des poids à la naissance (0,33 à 0,40), ce ci reflète l'effet du milieu au cours de la période d'allaitement (Effet maternel et conditions d'ambiance). Les poids des femelles hétérogène montrent des coefficients les plus élevés (0,44 pour le poids à la saillie et 0,46 pour le poids à la mise bas), ce qui suggère une sélection efficace sur ces caractères.

L'effet des conditions d'élevage est plus marqué chez les petits sous la mère par une forte mortalité naissance-sevrage et une faible héritabilité au sevrage, cette constatation confirme les mauvaises conditions de production, qui doivent être améliorées à fin d'augmenter la productivité locale.

Mots clés : Lapin, population hétérogène, population blanche, reproduction, Héritabilité.

Heritability of reproductive criteria in local rabbits

Abstract

Our work relates to a genetic study of the zootechnical performances resulting from an experiment carried out on local rabbits (the local white population and the heterogeneous population).

The experiment was carried out at the experimental station of the Technical Institute for Livestock (ITELV Alger); the data collection concerns two successive generations (a reproduction period spread from 1 September 2013 to 1 June 2014 for the 1st generation and from 1 September 2014 to 1 June 2015 for the 2nd generation). Our objective is to carry out a genetic analysis of the quantitative characteristics linked to reproduction and the weight criteria (weight of breeders and kits under mother), and to estimate the heritability of these criteria.

The results show that the differences between the two genotypes are significant for the weight of the parents, the rate of stillbirth and mortality under the mother in favor of the white population, which reduces the size of the weaned litter (4.3 rabbits / litter). The heterogeneous population gives 4.8 to 5.2 weaned, however, the difference is not statistically significant.

The coefficient of heritability is lower for reproductive parameters (0.10 to 0.15 for fertility and 0.06 to 0.15 for prolificacy at birth and at weaning), weaned weights show a lower heritability (0.16 to 0.21) than that of birth weights (0.33 to 0.40), this reflects the effect of the environment during the suckling period (maternal effect and environmental conditions). The weights of heterogeneous females show the highest coefficients (0.44 for the matting weight and 0.46 for the weight at kindling), which suggests an efficient selection on these characters.

The effect of rearing conditions is more marked in the offspring under the mother by high birth-weaning mortality and low heritability at weaning; this finding confirms the poor production conditions, which must be improved in order to increase local productivity.

Keywords: Rabbit, heterogeneous population, white population, reproduction, Heritability.

العنوان : وراثة معايير التكاثر عند الأرناب المحلية

الملخص

يتعلق عملنا بدراسة وراثية لنتائج تربية الحيوان الناتجة عن تجربة أجريت على الأرناب المحلية (الأرناب البيض المحليون والسلالة غير المتجانسة).

أجريت التجربة في المحطة التجريبية للمعهد التقني للتربية الحيوانية (ITELV Alger) ; يتعلق جمع البيانات بجيلين متتاليين (فترة التكاثر تمتد من 1 سبتمبر 2013 الى 1 جوان 2014 للجيل الاول ومن 1 سبتمبر 2014 الى 1 جوان 2015 للجيل الثاني). هدفنا هو إجراء تحليل جيني للخصائص الإنتاجية المرتبطة بالتكاثر ومعايير الوزن (وزن الذكور و الإناث و الخرانق تحت الأمهات) ، وتقدير قابلية هذه المعايير للتوريث.

معامل التوريث أقل لمعايير التكاثر (0,10 إلى 0,15 للخصوبة و 0,06 إلى 0,15 للتكاثر عند الولادة وعند الفطام) وأوزان الفطام تظهر انخفاضاً في التوريث (0,16 إلى 0,21) من أوزان المواليد (0,33 إلى 0,40) , وهذا يعكس تأثير البيئة خلال فترة الرضاعة(تأثير الأم وظروف الإنتاج). تظهر أوزان الإناث غير المتجانسات أعلى المعاملات (0,44 لوزن التلقيح و 0,46 للوزن عند الولادة) , مما يوحي باختيار فعال لهذه الصفات.

إن تأثير ظروف التربية يكون أكثر وضوحاً لدى الصغار تحت الأم من خلال ارتفاع معدل الوفيات عند الولادة وانخفاض التوريث عند الفطام, وتؤكد هذه الملاحظة على ظروف الإنتاج السيئة التي يجب تحسينها من أجل زيادة الإنتاجية المحلية.

الكلمات المفتاحية: أرناب ، سلالة غير متجانسة ، سلالة بيضاء ، تكاثر ، وراثية.

SOMMAIRE

Introduction.....	2
-------------------	---

Partie 1 bibliographique

Chapitre 1 : La reproduction chez le lapin	5
---	---

Chapitre 2 : Héritabilité	22
--	----

Partie 2 expérimentale

Chapitre 1 : Matériels et méthodes.....	29
--	----

Chapitre 2 : Résultats et discussion	37
---	----

Conclusion.....	48
-----------------	----

Références bibliographiques

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Les normes de l'alimentation des reproductrices.....	14
Tableau 2. Les poids des reproducteurs (g).....	17
Tableau 3. Le taux de fertilité et de la réceptivité%	18
Tableau 4. La prolificité à la naissance et au sevrage.....	18
Tableau 5. Poids à la naissance et au sevrage (g).....	19
Tableau 6. Valeur du coefficient d'héritabilité et ses conséquences.....	23
Tableau 7. Variation du coefficient d'héritabilité selon les auteurs.....	24
Tableau 8. Les valeurs d'héritabilité pour les critères de la croissance de la portée.....	25
Tableau 09. Dimensions des cages et des boîtes à nid.....	32
Tableau 10. Composition chimique de l'aliment granule utilisé.....	37
Tableau 11. Poids des reproducteurs (g) à la saillie et à la mise bas.....	38
Tableau 12. Réceptivité et la fertilité des femelles reproductrices.....	39
Tableau 13. Critères de mortalité chez les reproductrices.....	40
Tableau 14. La prolificité à la naissance.....	41
Tableau 15. Critères liés à la taille de la portée au sevrage.....	42
Tableau16. Croissance des petits sous la mère.....	43
Tableau 17. Les coefficients d'héritabilité estimée sur les deux génotypes....	44

LISTE DES FIGURES

Figure 01. Lapin de population locale (Nezar, 2007).....	13
Figure 02. Lapin de la population Blanche (Seba, 2014).....	13
Figure 03. Lapin synthétique souche ITELV (Boudhene, 2016).....	14
Figure 04. Héritabilité du poids au sevrage.....	26
Figure 05. Reproducteur de la population locale.....	29
Figure 06. Reproducteur de la population blanche.....	29
Figure 07. Schéma général du clapier.....	30
Figure 08. Salle de maternité.....	31
Figure 09. Salle d'engraissement.....	31
Figure 10. Boite à nid de la cage polyvalente.....	31
Figure 11. Le granulé.....	32
Figure 12. Schéma du protocole de la reproduction.....	33

LISTE DES ABREVIATIONS

♀ : Femelle.

** : test significatif à 0,01 ;

Ca: Calcium;

CB: Cellulose brute;

CMV : complément minéral vitaminé.

FAO : fond agriculture organisation.

GMQ : Le gain moyen quotidien.

GnRH: Gonadotropin-Releasing Hormone

HCG: Hormone chorionique gonadotrope

h^2 : Héritabilité

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

ITELV : Institut technique des élevages.

J : Jour.

MB : Mise bas.

MG : Matières grasses ;

MM : Matières minérales ;

M N-S : Mortalité naissance sevrage.

MS : Matière sèche ;

NB: Nombre.

NM: Nés mort.

NS : Nombre sevrés.

NT : Nés totaux.

NV : Nés vivant.

P : Phosphore.

P : Signification.

PB : Protéines Brutes ;

PB : Population locale blanche

PL : Population locale hétérogène

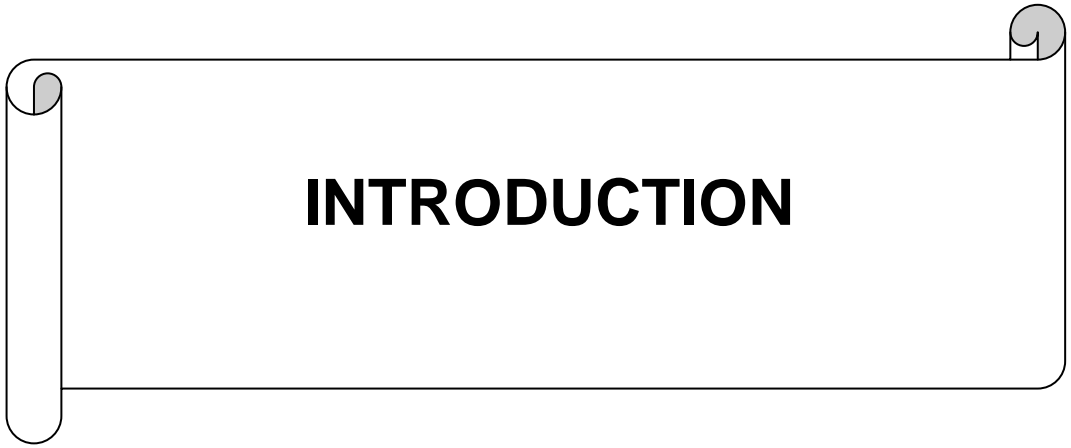
PMS : Poids moyen d'un sevré.

PMV : Poids moyen d'un vivant.

PTN : Poids total à la naissance.

PTS : Poids total des sevré.

PTV : Poids total des nés vivants.



INTRODUCTION

Introduction

En Algérie, la pratique de la cuniculture à un niveau rationnel, est basée sur l'exploitation de lapins de population locale. L'importation de reproducteurs hybrides a été brève (1987) et n'a pas été renouvelée. Cette situation a propulsée l'exploitation des reproducteurs de population locale composée de deux phénotypes : reproducteurs de couleurs variées ou de couleur blanche (**Berchiche et al., 2013**).

Les populations utilisées aujourd'hui sur le terrain en élevage semi-rationnel sont : la population locale de la robe hétérogène et la population locale blanche.

Les travaux de **Sid et al (2018)**, montrent que les deux génotypes sont caractérisés par une prolificité moyenne à la naissance (7 lapereaux /mise bas); un poids au sevrage acceptable (+ 500 g) et une forte hétérogénéité pour les principaux caractères économiques notamment la prolificité à la naissance, au sevrage et le poids d'un sevré où le coefficient de variation (calculés sur la locale hétérogène) peut arriver à 47%, 84% et 32 % respectivement (**Mefiti-Korteby, 2012**).

Ce dernier paramètre est très important pour les populations sélectionnées, car la variabilité entre les individus facilite le choix des reproducteurs. L'étape de sélection est basée sur la caractérisation zootechnique et l'estimation de coefficient d'héritabilité, ce paramètre génétique calculé est indispensable pour appliquer efficacement des méthodes de sélection, afin d'estimer des progrès génétiques escomptés (**Mefiti-Korteby, 2012**).

Dans cette optique, nous avons réalisé une étude expérimentale portant sur la caractérisation zootechnique des deux populations locales sur les paramètres de reproduction et l'estimation de l'héritabilité de ces caractères.

Ce mémoire est structuré en deux parties, la première partie est la partie bibliographique, qui traite la reproduction, les facteurs de variations et le coefficient d'héritabilité de ces caractères. La deuxième partie est expérimentale, où nous avons présenté le matériel et les méthodes pour calculer des paramètres de reproduction et l'héritabilité de ces caractères, les résultats obtenus et leurs discussions, et enfin une conclusion générale et des recommandations.



PARTIE 1 : BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre 1 : La reproduction chez le lapin

Chapitre I : La reproduction chez le lapin

La reproduction représente la première étape de production pour les éleveurs, c'est une étape capitale pour la création et la transmission du progrès génétique. La maîtrise de ces paramètres est l'un des facteurs déterminants de la production dans la partie qui suit, nous ferons un rappel des caractéristiques de la reproduction chez la lapine et les facteurs de variations.

1.1 Caractéristiques de la reproduction chez les lapins

1.1.1 La mise à la reproduction des mâles et des femelles

Chez le mâle, La spermatogenèse commence à partir de l'âge de 2 mois (**Garcia-Thoma et al., 2007**). Toutefois, **Berger et al., (1982)** ont mis en évidence une variabilité individuelle de l'âge à la puberté ; En effet, ils indiquent que les mâles les plus précoces sont fertiles dès 3 mois alors que d'autres le sont vers 6 mois.

L'âge à la puberté varie avec la race et les conditions d'élevage, notamment l'alimentation. Bien souvent, les jeunes mâles sont mis à la reproduction à l'âge de 5 mois. Il est conseillé de mettre les lapines à la reproduction lorsqu'elles ont atteint 80 % de leur poids adulte. Une mise à la reproduction plus précoce est possible à condition que l'alimentation soit très bien équilibrée. Dans les élevages professionnels utilisant des souches sélectionnées, les lapines sont mises à la reproduction entre 18 et 20 semaines d'âge (**Theau-Clément et al., 2015 b**).

1.1.2 La gestation et lactation

La lapine est une espèce à ovulation induite par le coït. Cette stimulation naturelle doit être remplacée dans le cas de l'insémination par une injection d'hormone (GnRH ou HCG) et d'insémination. On parle alors d'une espèce à ovulation provoquée (**Fortun-Lamothe et al., 2015**).

La durée de gestation est de un mois. La durée d'une mise bas est de 30 minutes. Le diagnostic de gestation par la palpation abdominale, est effectué entre 9 et 12 jours après la fécondation (**Lebas, 2008**). À la fin de la gestation. La lapine construit son nid 2 à 3 jours avant la mise bas, va alors arracher des poils de son abdomen (**Djago et al., 2007**).

La lapine peut faire 7 à 10 mise-bas par ans. La lapine est fécondable dès la mise-bas et présente un comportement d'œstrus, en particulier dans les 36 heures qui suivent la mise bas (**Lebas, 2002**).

D'après **Fortun-Lamoth et al., 2015**, une lapine de lignée commerciale, avec une portée d'au moins 7 petits, peut produire, durant une lactation de 35 jours, entre 5 et 7 kg de lait, soit de l'ordre de 200 g/j. La production quotidienne de lait augmente pendant les premiers jours de lactation (30 à 50 g/j) pour aboutir à un pic en fin de 3^{ème} semaine de lactation (200 à 250 g/j voire 300 g/jour pour les lignées les plus laitières), le lait est très riche en nutriments (13,3 % de lipides ; 15,3 % de protéines; 2,4 % de minéraux et 0,6 % en lactose).

Durant la 3^{ème} semaine, les petits ingèrent le granulé. A partir du 30^{ème} j, le lait représente 20% et 4 à 5 % de la ration au 35^{ème} j (**Bernier, 1985**).

1.1.3 Les rythme de reproduction

Contrairement à de nombreux mammifères, la femelle ne présente pas d'anoestrus post-partum. Un pourcentage élevé de femelles peut également être fécondé tout au long de la lactation (**Arias-Álvarez et al., 2008**). Différents rythmes de reproduction sont pratiqués (**Roustan, 1992; Maertines et al., 2006, Ptaszynska, 2007**) :

- Rythme intensif dit « post-partum » : accouplement de la lapine dans les deux jours qui suivent la mise bas.
- Rythme semi-intensif : accouplement 8 à 12 jours après mise-bas.
- Rythme extensif: accouplement après sevrage soit 28 à 30 jours après mise-bas.

1.1.4 Le sevrage

Le sevrage correspond à la séparation physique des lapereaux de leurs mères. Il y a trois périodes de sevrage selon le rythme de reproduction. Le sevrage précoce: avant 28 jours ; le sevrage conventionnel: 28 à 35 jours et le sevrage tardif : 40-45 jours après la mise bas (**Djago et al., 2007; Fromont et Tanguy, 2011**).

Le nombre de lapereaux sevrés par femelles représente un paramètre important de la rentabilité des élevages (c'est la productivité numérique) **(Fortun Lamothe et Bolet, 1995)**. La productivité est conditionnée par la fertilité, la prolificité et les qualités maternelles qui déterminent la viabilité des lapereaux jusqu'au sevrage **(Roustan, 1992)**.

1.2. Paramètres et performances de reproduction

1.2.1. La réceptivité

Une lapine est dite réceptive lorsqu'elle manifeste un comportement d'acceptation de l'accouplement en présence d'un mâle et se traduisant par une position de lordose **(Theau-Clément, 2008)**, ce comportement est lié en grande partie à la présence des stéroïdes ovariens œstrogènes et androgènes qui favorisent l'acceptation du mâle **(Fortun-Lamothe et Bolet, 1995)**.

L'état de réceptivité peut être aussi estimé par la couleur de la vulve, avec un maximum d'acceptation pour des vulves rouge ou rose, principalement turgescentes **(Delaveau, 1978 ; Quinton et Egron, 2001 ; Iles et al., 2013)**. Chez la plus part des races lapines, le taux de réceptivité tourne autour des 76% **(Lebas, 2004)**.

1.2.2. La fertilité

La fertilité est un caractère du mâle et de la femelle, elle est définie comme le succès ou l'échec à la saillie naturelle **(Hennaf et Ponsot, 1986 et Piles et al., 2008)**. La fertilité est la capacité d'un individu à se reproduire, elle est définie par le nombre de femelles palpées positives au nombre des femelles saillies **(Blocher et Franchet, 1990)**. C'est également le nombre des femelles mettant bas rapporté au nombre des femelles mises à la reproduction **(Chmitelin et al., 1990)**. Une lapine est fertile si elle est apte à ovuler, à être fécondée et capable de conduire une gestation jusqu'à son terme **(Theau-Clément, 2008)**.

1.2.3. La fécondité

La fécondité est le produit de la fertilité par la prolificité (**Lebas et al., 1996**). C'est le nombre de lapereaux nés par femelle saillie (**De-Rochambeau; 1990**). La fécondité dépend de la prolificité qui est conditionnée par le nombre d'ovules pondus, de sites d'implantation et de nombre d'embryons (**Hulot et Matheron, 1979**).

1.2.4. La prolificité

La prolificité concerne la taille de la portée à la naissance, au sevrage et à l'abattage (**Garreau et al., 2004**). La productivité numérique est conditionnée par la prolificité à la naissance, la viabilité et les qualités maternelles (**Prud'hon, 1975 et Roustan, 1980**). Les femelles croisées destinées à la production intensive, réalisent 9 lapereaux à la naissance (**Roustan, 1992**) et 6 sevrés (**Lebas et al, 1996**). .

1.2.5. Mortalités des lapereaux

La finalité de l'élevage étant de produire beaucoup de lapins commercialisables, l'éleveur doit travailler à réduire constamment les mortalités entre la naissance et le sevrage. La taille de portée au sevrage est conditionnée par la mortinatalité et la mortalité naissance-sevrage. Ces mortalités sont normales et ne dépriment pas la productivité tant qu'elles restent faibles.

La plus grande mortalité des lapereaux se situe entre la naissance et le sevrage, surtout au cours de la première semaine. Les principales causes de cette mortalité sont les suivantes (**Kpodekon et al., 2018**) :

- ✓ mort de la mère lapine;
- ✓ défaut de fabrication de la boîte à nid (accès difficile à la lapine ou aux lapereaux, non-respect des normes et des règles d'hygiène, etc.);
- ✓ qualité et hygiène défectueuses de l'environnement immédiat de la portée;
- ✓ allaitement insuffisant ou agalactie due aux mammites ou à une ration trop pauvre en protéines ou à un défaut d'abreuvement.

La mortalité touche les portées les plus nombreuses (**Rashwan et Marai et al., 2000; Kpodekon et al., 2004**) et les lapereaux plus faibles (Insuffisance du poids à la naissance) (**Poigner et al., 2000 et Szendrö, 2000**). Des portées entières peuvent aussidisparaitre à la naissance pour cause de mise bas sur grillage ou cannibalisme(**Szendro et al., 2012**).

Les taux des pertes globales des lapereaux nés est de 12-20% (**Henaff et Jouve, 1988**). Selon **Kpodekon et al., (2018)**, Une mortalité de l'ordre de 10 à 15% se situe dans les limites de la «normale».

1.2.6. La longévité

La vie productive d'une femelle désigne d'une part, la période de temps s'écoulant de la naissance à l'élimination de la femelle (mort ou réforme), c'est la longévité. Les composantes de la longévité sont l'âge à la mise à la reproduction, l'âge à l'élimination, la fertilité, la prolificité et le poids de la portée (**De Rochambeau, 1990**). La longévité est considérée comme le nombre de portée à l'âge de réforme (**Garreau et al., 2004**). Dans un programme de sélection, la reproductrice doit réaliser 4 MB (**Bolet et Bodin, 1992**). Le seuil minimal est de 6,5 et un seuil souhaitable de 9 MB/cage (**Lebas et al., 1991**).

1.3 Facteurs de variation des performances de la reproduction

1.3.1. Effets de l'environnement

Le milieu extérieur et ses composantes (saison, alimentation, mode et rythme de reproduction) jouent un rôle important dans la variation des performances de reproduction des lapines.

a). La saison

La saison, généralement analysée en fonction de la combinaison des effets d'éclairement et de température, a été mise en évidence par **Questel (1984)**, qui anoté un effet significatif de ce facteur sur la fertilité (64% en été vs 68% en automne).

Collin (1995), observe une réduction de la fertilité, de la prolificité et de la capacité d'allaitement en été, et une augmentation des avortements et des mortalités embryonnaire (avant implantation) en automne. **Zerrouki et al., (2014 a)** ne rapportent aucun effet significatif de la saison estivale sur la réceptivité des lapines et leur fertilité ainsi que sur la taille de portée quel que soit leur type génétique, par contre **Lebas et al., (2010)**, ont indiqué que la saison chaude affecte négativement la réceptivité des lapines dans les conditions d'élevage Algérienne.

b). La température

Selon **Finzi (1990)**, le lapin est une espèce très résistante au froid, présente au contraire une très faible capacité thermorégulatrice contre la chaleur, cela est dû selon **Marai et al., (1991)**, au fait qu'il n'a que peu de glandes sudoripares fonctionnelles. Pour assurer un confort thermique permanent au niveau du bâtiment d'élevage, les normes thermiques conseillées sont : les températures préconisées par dans la maternité sont de 21°C mais **Lebas et al., (1991)** trouvent que la température idéale est de 16°C à 19°C pour les reproductrices.

Les lapins ont besoin d'une ambiance fraîche (température ambiante de 18 à 19°C) pour bien se reproduire (**Kpodekon et al., 2018**).

Selon **Colin (1995)**, les températures élevées ont pour conséquences:

- ✓ Diminution de l'énergie alimentaire qui engendre un déséquilibre général et qui se traduit par une diminution de la fertilité ;
- ✓ Augmentation de la mortalité embryonnaire en début de gestation ;
- ✓ Diminution de la production laitière, ce qui entraîne un affaiblissement des lapereaux et augmentation de la mortalité, ou diminution de poids au sevrage.

c) La photopériode

La durée d'éclairage joue un rôle important sur la reproduction chez la lapine. Un procédé d'éclairage de 16h/24h permet d'obtenir une activité bonne et régulière des reproductrices durant toute l'année (**Lebas et al., 1991**).

Les lapines soumises à un éclairage de 8 heures par jour ont un taux de réceptivité de 10 à 20% comparée à celle soumises à 16 heures et qui présentent un taux de 70 à 80 % (**Boussit, 1989**). D'un autre côté, la durée de la lumière influence le taux de fertilité (**Uzcategui et Johnston, 1992**).

d). L'hygrométrie

Le lapin ne craint pas une température assez élevée mais saturée relativement en humidité, il est sensible à une faible humidité (moins de 55%), mais là encore, il faut éviter les variations brusques de température (**Surdeau et al., 1980**). Au-dessus d'une température ambiante de 35 C°, l'animal commence à souffrir de conséquence de l'hyperthermie surtout à l'humidité relativement supérieure à 80 %. L'activité se réduit à une faible consommation, ce qui se répercute sur la production laitière. Une humidité relative trop basse (moins de 50%) se traduit par une réduction des performances de reproduction (**Lebas et al., 1996**).

1.3.2 La conduite d'élevage

a) Mode de reproduction

Castellini et al., (2003), rapportent une meilleure fertilité et un taux de gestation plus élevés en saillie naturelle qu'en reproduction artificielle, selon **Facchini et al., (1999)**, la pratique de l'insémination artificielle n'entraîne pas une progression de la fertilité moyenne qui est comprise entre 72% et 75% au 11^{ème} jours post-partum. En effet, la saillie naturelle améliore la fertilité et la survie embryonnaire de 13,2 % par rapport à l'insémination artificielle.

b) Effet d'ordre de parité

Selon **Theau Clement et al., (2015 a)**, les nullipares se caractérisent par une bonne fertilité et une prolificité légèrement plus faible. Les primipares inséminées pendant leur première lactation ont une fertilité plus faible, sans doute en relation avec des déficits énergétiques alors très marqués dus aux besoins élevés pour la lactation, la gestation et la croissance, encore inachevée. Cependant, la taille de portée des lapines primipares est généralement supérieure à celle des nullipares. Enfin, les multipares allaitantes ont une fertilité intermédiaire entre les nullipares et les primipares, alors que leurs tailles de portée sont généralement plus élevées.

Les mortalités naissance-sevrage sont controversées, pour **Kpodekon et al., (2006)** ; elles sont proportionnelles à la taille et l'ordre de portée augmentant de 12% à 17% ; pour **Lazzaroni et Luzi,(2005)**, elles sont inversement proportionnelles à l'ordre de portée.

Zerrouki (2006) souligne que le numéro de portée n'a pas d'effet significatif sur le taux de mortinatalité, ni de mortalité naissance-sevrage, alors que plusieurs auteurs observent une diminution significative (**Gualterio et al., 1988, Yamani et al., 1991**) ou non significative (**Afifi et al., 1989, Afifi et Khalil, 1991**) de la mortalité pré sevrage en fonction de la parité. Les nullipares sont très réceptives et se caractérisent par une prolificité plus modeste, les primipares inséminées pendant leur lactation, moins réceptives, ont une fertilité généralement inférieure à 70% mais une taille de portée supérieure à celle des lapines nullipares (**Thau-Clément ; 2005**).

c). Rythme de reproduction

Avec les différentes possibilités et les avantages et les inconvénients recensés pour l'un ou l'autre, le rythme semi intensif semble le plus fréquent et le plus intéressant. Son intervalle entre mise bas est de 42 jours. Selon **Moumen et al., (2009)**, les femelles locales soumises aux deux rythmes de reproduction semi intensif et intensif ne montrent pas de différences significatives pour les caractères de reproduction hormis la taille de la portée à la naissance et au sevrage et les mortalités sous la mère ; soit respectivement 7,4 vs 4,3 ; 6,1 vs 3,6 et 2% vs 14%.

1.3.3 Facteurs liés au mâle

a). Age et sexe ratio à la reproduction

Une mise à la reproduction trop précoce des mâles entraîne des refus d'accouplement (**Fromont, 2001**). Une insuffisance en imprégnation hormonale a un effet défavorable sur la libido.

Hennaf et Pansot, (1986) montrent que le sexe ratio à la reproduction a une influence sur la fertilité. Un équilibre de 1/9 offre une fertilité de 69,1 % contre celui de 64,1 % observé pour un équilibre de 1 pour plus de 9.

b) L'allaitement

D'une manière générale, la lactation a un effet négatif sur les performances de reproduction à savoir, la fertilité et la prolificité, le pourcentage des femelles ovulant (- 26%), la viabilité foetale (10%) (**Bolet, 1998**). Par contre **Mocé et al., (2002)** observent un effet positif de la lactation sur ce paramètre. Les lapines allaitantes présentent un taux d'ovulation plus élevé (15,6) que les femelles non allaitantes (14,0). La plus faible taille de portée à la naissance est observée chez les lapines primipares allaitantes (**Belhadi, 2004**). Chez les femelles simultanément gestantes et allaitantes, le taux de mortalité prénatale augmente conséquence d'une superposition entre la lactation et la gestation, ce qui se traduit par une prolificité faible à la naissance (**Rebollar et al., 2009**).

c) Le rythme et de reproduction

En rythme extensif, La fertilité et la réceptivité sont les plus élevées; mais c'est un rythme peu adopté car il ne permet qu'une productivité très limitée par unité de temps et n'utilise pas toutes les possibilités de la lapine (**Lebas et al., 1996**).

En rythme semi intensif, est aujourd'hui le plus fréquemment utilisé car il s'accompagne d'une bonne productivité. Toutefois, la réceptivité des lapines est plus faible qu'après le sevrage (**Theau-Clément et Roustan, 1992**). La fécondité des femelles est plus élevée lorsqu'elles sont inséminés à partir 11 jours après la mise bas (**Theau-Clément et Fortun-Lamothe, 2005**).

En rythme intensif ou post-partum, La quasi-totalité des lapines sont en oestrus à ce moment et acceptent l'accouplement (**Theau-Clément, 1994**).

d). L'alimentation

L'alimentation joue un rôle prépondérant dans l'expression des potentiels de reproduction. D'après **Kpodekon et al., (2018)**, La quantité moyenne d'aliment consommé par jour (aliment sec distribué à volonté) est de:

- ✓ 120 à 150 g par lapin reproducteur mâle en fonction de son format et de la température ambiante;
- ✓ 150 à 350 g par lapine suivant son stade physiologique.

La ration alimentaire correspond à la quantité de tous les nutriments consommés quotidiennement par l'animal (**Tableau1**).

Tableau 1: Les normes de l'alimentation des reproductrices.

Composant d'un aliment (89 % de MS)	La quantité
Energie digestible (kcal/kg)	2700
Matière azotées totales (% MS)	18
Cellulose brute (% MS)	12
Matière grasse (% MS)	4
Calcium (% MS)	1,2
Phosphore (% MS)	0,6

MS: Matière sèche.

Source : Lebas (2004)

Pendant le jeune âge des futures reproductrices, l'alimentation agit sur toute la carrière des femelles (**Lebas et Renouf; 2009**).

D'après **Hulot et al., (1982)**, les jeunes lapines nourries ad libitum sont plus précoces que celles qui sont rationnées, l'apparition de l'ovulation est avancée de 3 semaines (17 semaines vs 20 semaines). Selon **Luzi et al., (2001)**, la pratique de Flushing énergétique peut entraîner une baisse des performances de reproduction, une réduction de la production laitière mais surtout une détérioration de l'état corporel de la femelle (**Gidenne et al., 2013**).

Un régime alimentaire ne contenant que 13% de protéines brutes entraîne une diminution du volume de l'éjaculat, de la concentration en spermatozoïdes ainsi qu'un abaissement des performances de reproduction des femelles (**Joly et Theau-Clément, 2000**).

1.4 Paramètres zootechniques de reproduction des lapins locaux

1.4.1 Description des génotypes locaux

En Algérie, le cheptel cunicole est caractérisé par la présence de 3 principaux génotypes, à savoir la population locale hétérogène, la population blanche et la souche synthétique..

➤ Population locale

Elle est appelée, également la population hétérogène (**Mefti, 2012**), car elle est caractérisée par une forte variabilité phénotypique (Figure 01). Elle est utilisée par les élevages familiaux, bien adaptée au milieu, grâce notamment à une faible sensibilité à la chaleur, mais trop légère et peu productive (**Zerrouki et al., 2005**).



Figure 01. Lapin de population locale (**Nezar, 2007**).

➤ Population blanche

De phénotype albinos dominant (Figure 02), produite par une coopérative d'Etat, elle a été décrite par **Zerrouki et al., (2007)**. La population blanche est plus lourde et plus prolifique que la population locale (**Zerrouki et al., 2014 a**).



Figure 02. Lapin de la population Blanche (**Seba, 2014**)

➤ **Souche synthétique (ITELV. 2006)**

Elle a été créée en 2003, en inséminant les femelles locales par la semence des mâles de la souche INRA 2666 (**Gacem et al, 2009**), pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie (Figure 03).

La souche est diffusée au près des éleveurs en 2012, afin de comparer les performances zootechniques avec celles de la population blanche et de tester les potentialités réelles de production sous les conditions d'élevage (**Sid et al, 2018**).



Figure 03. La souche synthétique (**Boudhene, 2016**).

1.4.2 Performance de reproduction

a). Le poids des reproducteurs

Le poids des géniteurs est un critère très important pour la caractérisation des génotypes, il permet le choix des futurs reproducteur et le classement des animaux adultes selon le format correspondant.

Le poids des mâles à la saillie est plus faible pour la population hétérogène, avec une moyenne générale inférieure à 3 kg, ce qui permet de classer ce génotype en format petit (**Tableau 2**). La population blanche et la souche synthétique présentent une moyenne supérieure à 3 kg, ces deux groupes ont un poids comparable et ils sont classés dans le format moyen.

Le poids des reproductrices (à la saillie et à la mise bas), montrent des valeurs faibles pour les femelles hétérogène, avec une moyenne inférieure à 3 kg. Les femelles synthétiques et blanches sont classées dans le format moyen (elles présentent des poids dépassant les 3 kg).

Pour le poids des femelle à la saillie, et sous les mêmes conditions d'expérimentation, **Gacem et al, 2009**, ont enregistré 3633 g, 3434 g et 3278 g pour la synthétique, la blanche et l'hétérogène respectivement.

Tableau 2. Les poids des reproducteurs (g).

Génotype	mâles à la saillie	femelles à la saillie	femelles à la mise-bas	Auteurs
Population locale	2854	2941	2802	Sid, 2005
	3378	3168	3028	Bourahal, 2012
	2916	2404	2454	Sid, 2010
	2786	2837	2793	Mefti-Korteby, 2012
Population blanche	3391	2933	3056	Sid, 2010
	-	3340	-	Zerrouki <i>et al</i> , 2007
	-	2786	2835	Ben chabira, 2012
	-	3160	3120	Sid <i>et al.</i> , 2018
Souche synthétique	-	3795	3463	Zerrouki <i>et al.</i> , (2014a)
	3390	3274	3383	Nait Messaoud, 2017

b). Réceptivité et fertilité

L'acceptation du mâle par la femelle et le taux de gestation (la fertilité), sont les mots clés de la productivité d'un élevage donné. Ces paramètres montrent une variation très importante entre les génotypes locaux (Tableau 3).

Les valeurs minimales de la réceptivité sont inférieures à 60 %, elles sont enregistrées chez la blanche et l'hétérogène. **Gacem et al., (2009)**, confirment que les génotypes locaux sont caractérisés par une faible réceptivité (moyenne des 3 génotypes est inférieure à 70%), avec une supériorité de la blanche (69%) par rapport aux autres groupes. Dans d'autres conditions, **Mazouzi et al., (2014)**, ont enregistré un taux de 43 % pour la blanche et la locale hétérogène.

De même pour la fertilité, dans les élevages locaux, le taux de mise bas peut avoir des valeurs inférieures à 50 %.

Tableau 3. Le taux de fertilité et de la réceptivité%.

Génotype	Réceptivité%	Fertilité%	Auteurs
Population locale	64	51	Gacem <i>et al.</i> , 2009
	-	70,17	Sid, 2010
	100	93.55	Bourahal, 2012
Population blanche	69,2	52	Gacem <i>et al.</i> , 2009
	-	48,58	Sid et al ., 2018
	83,95	52,94	Ben chabira, 2012
	43,80	-	Mazouzi <i>et al.</i> ,2014
Souche synthétique	71,43	79,78	Chekikene, 2014
	89,33	75,84	Chekikene, 2014

Ces valeurs pour la fertilité et la réceptivité, sont inférieures aux normes d'élevage. Cette situation diminue la rentabilité de nos élevages par une faible productivité numérique par femelle.

c). Prolificité

La prolificité à la naissance et au sevrage, présentent des différences importantes entre les génotypes. La synthétique est très prolifique avec une moyenne dépassant 9 NT et 6 NS. Les objectifs de la création de la souche ont été atteints par une supériorité phénotypique pour tous les caractères numériques (**Tableau 4**).

Tableau 4. La prolificité à la naissance et au sevrage.

Génotype	NT	NV	NM	NS	Auteurs
population locale	7,22	6,70	0,52	4,24	Mefti 2012
	7,05	6,84	0,85	6,16	Cherfaoui yami, 2015
Population Blanche	7,1	5,8	1,3	4,6	Sid <i>et al.</i> ,2018
	9	8	1	7	Zerrouki <i>et al.</i> , 2014(a)
Souche Synthétique	9,13	8,4	0,73	6,36	Bolet <i>et al.</i> , 2012
	9,48	8,54	0,94	6,98	Cherifi, 2013
	9,32	8,46	0,9	6,55	Chekikene, 2014
	9,08	8,42	0,62	6,44	Chekikene, 2014

NT: nés totaux/portée, NV: nés vivants/portée, NM : nés morts /portée,

NS : nombre de sevrés/portée,

Sous les mêmes conditions d'expérimentation, **Gacem et al., (2009)**, montrent que la souche synthétique a une prolificité significativement supérieure aux deux populations locales à tous les stades (+2,1 et +2,8 nés totaux, +1,9 et +2,5 nés vivants, +1,0 et +1,7 sevrés par rapport la locale hétérogène et la blanche. L'écart en nombre de sevrés est plus réduit que pour le nombre de nés. Ceci est lié probablement à la plus forte mortalité en période naissance sevrage observée dans la souche synthétique par rapport aux deux autres populations (17%).

Les travaux réalisés sur la locale hétérogène, signalent toujours la modeste prolificité totale (autour de 7 lapereaux à la naissance), mais une faible prolificité au sevrage (4 lapereau en moyenne), la mortalité naissance sevrage reste élevée. Les conditions d'élevage tels que un granulé de mauvaise qualité (**Harkati, 2017**), favorisent la perte des lapereaux au cours de l'allaitement (**Assan, 2018**).

d). Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage

Le poids total de la portée née ou sevrée de la souche synthétique, est significativement plus élevé que celui obtenu par les autres groupes (**Tableau 5**), par contre les poids individuels sont plus faibles, cette constatation est expliquée par la taille des portées plus nombreuses chez la souche.

Tableau 5. Poids à la naissance et au sevrage (g).

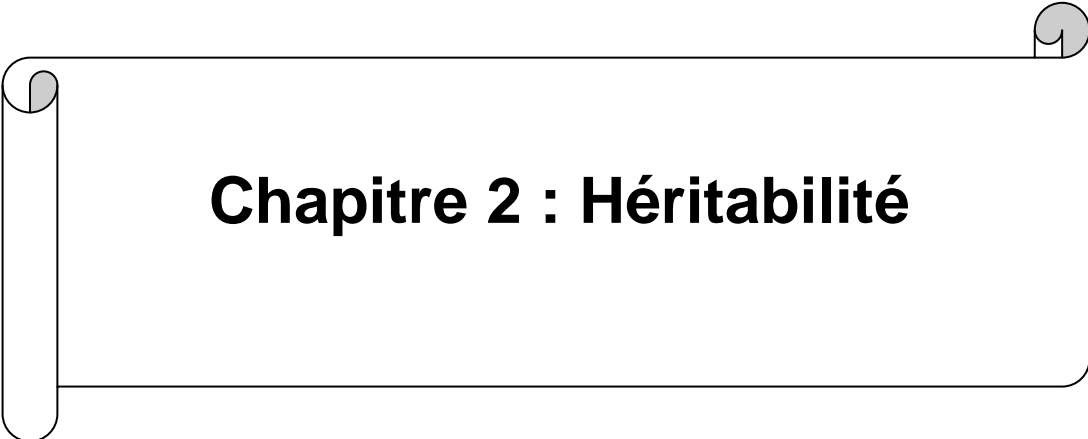
Génotype	PTV	PMV	PTS	PMS	Auteurs
Population Hétérogène	302,55	46,9	3298,52	584,87	Sid, 2005
	-	-	2453,20	578,58	Mefti, 2012
	350,9	60,02		562,6	Zerrouki <i>et al</i> , 2014(b)
Population Blanche	439	62	3448	557	Zerrouki <i>et al</i> , 2007
	446	57	3674	545	Zerrouki <i>et al</i> , 2014(a)
Souche Synthétique	425	53	-	577	Bolet <i>et al</i> , 2012
	428,65		4014,67	573,71	Cherifi, 2013
	456	51	4135,6	553	Zerrouki <i>et al</i> , 2014(a)
	428,48	-	3360,36	-	Ikhlef, 2014

Le poids au sevrage répond à la norme d'élevage qui est 500 g pour les types de boucheries (**Lebas et al, 1991**).

En conclusion, l'Algérie dispose 3 géotypes ont de bonnes aptitudes de production :

- La prolificité à la naissance est de 7 lapereau pour la locale hétérogène à 9 lapereaux pour la synthétique,
- Un poids au sevrage très intéressant pour la production de la viande cunicole.

Cette potentialité locale peut augmenter la production nationale ; mais les conditions d'élevages empêchent l'expression de ce potentiel.



Chapitre 2 : Héritabilité

Chapitre II : Héritabilité

2.1. Définition

Certains caractères sont transmis (hérités) dans des proportions variables. Ce degré de transmission est repris sous le nom de l'héritabilité (**Fielding, 1993**).

Selon **Winter et al., (2000)**, dans le cadre d'une population donnée, l'héritabilité au sens large (H^2) est la proportion de variance phénotypique qui est due à des effets génétiques

L'héritabilité au sens strict (h^2), est la proportion de variance phénotypique qui est due à des allèles aux effets additifs, elle est transmise des parents à la descendance, chaque parent contribue à 50 % du caractère du descendant (**Verrier et al., 2001**). L'héritabilité au sens strict est la valeur la plus pertinente pour étudier l'évolution d'une population soumise à la sélection artificielle (**Hartl et Jones, 2003**). L'héritabilité varie donc entre 0 et 1.

2.2 Intérêt d'héritabilité

D'après **Ollivier, (1971)**, l'étude génétique des caractères quantitatifs commence toujours par la détermination de l'héritabilité, dont l'intérêt réside dans le fait qu'il résume une quantité importante d'information concernant le déterminisme du caractère envisagé.

- ✓ elle nous renseigne sur l'importance relative des causes de variations génétiques et non génétiques ;
- ✓ elle permet de mesurer avec précision les ressemblances qui existent entre des individus d'un degré de parenté donné ;
- ✓ elle permet d'estimer la valeur génétique relative de deux individus ;
- ✓ elle autorise enfin une prédiction des progrès réalisables par la sélection, d'où son importance en génétique animale et végétale.

2.3. Valeur du coefficient d'héritabilité et ses conséquences

D'après **Minvielle, (1990)**, les plus faibles héritabilités sont enregistrées pour les caractères de qualité d'élevage (reproduction), elles sont moyennes pour les performances de production (la sélection est peu ou faiblement efficace). Les plus fortes valeurs sont attribuées aux qualités de production (Tableau 6). La sélection sera d'autant plus efficace que h^2 est proche de 1, c'est-à-dire que les différences de production sont transmissibles (**Garreau et al., 2015**).

Tableau 6: Valeur du coefficient d'héritabilité et ses conséquences.

Valeur h^2	Déterminisme génétique	Efficacité de la sélection	Intérêt des croisements	Exemples de caractères
Faible $h^2 \leq 0.2$	Essentiellement non additifs	Très faibles	Elevé, favorisent les effets d'interaction	Reproduction, viabilité
Moyenne $0.2 < h^2 < 0.4$	Mixte, additifs et non additifs	Moyenne	Moyen à faible	Quantité produite
Elevé $h^2 \geq 0.4$	Essentiellement non additifs	Elevée	Nul	Qualité et composition des productions

(**Hallais, 2012**).

D'après **Garreau et al., (2015)**, Pour un même caractère, les valeurs d'héritabilité peuvent varier dans le temps et dans l'espace selon la nature des données utilisées pour l'estimer. Par ailleurs, en changeant la fréquence des allèles qui déterminent les caractères, la sélection se traduit par une lente diminution de l'héritabilité. C'est la raison pour laquelle l' h^2 doit être estimée dans la population à sélectionner et réévaluée périodiquement, au moins une fois toutes les 5 à 10 générations.

2.4. L'héritabilité des caractères de qualité d'élevage

Ces caractères présentent les plus faibles héritabilités, en général inférieur à 0,2. Ces derniers sont très influencés par les facteurs du milieu. Parmi eux la prolificité à la naissance présente l'héritabilité la plus élevée.

a). Réceptivité et Fertilité

D'après **Theau Clément et al., 2015 (a)**, rapportent une valeur de 0,01 pour la réceptivité. **Winter et al., (2000)**; **Verrier et al., (2001)** et **Piles et al., (2004)** constatant que l'héritabilité de la fertilité est nulle ou négligeable, variant entre 0 et 0,06, contrairement à **Panella et al., (1994)** qui trouvent une héritabilité faible mais non négligeable de 0,17.

b). Prolificité

De Rochambeau (2001) et **Mefti-Korteby, (2016)** situent l'intervalle de variation de son héritabilité entre 0 et 0,1. Certains auteurs classent cette héritabilité comme **négligeable** **Ibañez et al., (2006)** ; **Ibanez-Escriche (2008)** ; **Mantovani et al., (2008)** ; **Nofal et al., (2008)**. Alors que, **El Raffa et Kosba (2002)** et **Ling-ru Chu (2004)** la classe en moyenne. En effet d'après les résultats de plusieurs travaux nous remarquons que l'héritabilité des caractères numériques varie comme le montre le **tableau 7**.

Tableau 7. Variation du coefficient d'héritabilité selon les auteurs.

Caractères	h^2	Auteurs
Nés totaux	0,22	Ferraz et al., 1992.
	0,29	Blasco et al., 1993
	0,11	Sorensen et al., 2001
	0,09	Mefti-Korteby 2016
Nés vivants	0,04	Mantovani et al., 2008.
	0,23	Ling-ru Chu, 2004.
	0,05	Mefti Korteby, 2016
Nombre de sevrés	0,29	Ling-ru Chu, 2004
	0	Iraqi, 2008
	0,04	Mefti Korteby, 2016

2.5. L'héritabilité des caractères de production

2.5.1 La production laitière

Ce caractère est moyennement héritable. **Al-sobayil et al., (2005)** trouvent $h^2 = 0,21$. Néanmoins, certains auteurs enregistrent un coefficient d' h^2 faible ($< 0,2$), comme le soulignent **Maertens et al., (2006) et Iraqi (2008)**. Ce qui signifie l'importance des effets environnementaux sur ce caractère (alimentation ; parité ; état physiologique).

2.5.2 Les caractères de croissance sous la mère

L'héritabilité des caractères pondéraux des lapereaux sous la mère, montre une grande variation pour son estimation. Cela est du aux effets maternels et des variations des tailles de portées à la naissance. (Tableau 8)

Pour le poids moyen d'un nouveau né, l'héritabilité est de 0,1 à 0,50 (**Fielding, 1993 ; Testik et al., 1999 ; Argente et al., 1999**). L'héritabilité estimée pour le poids total de la portée née est nulle (**Iraqi, 2008**), et le gain quotidien entre la naissance et le sevrage est de 0,6 pour toute la portée (**Iraqi, 2008**) et 0,15 pour les petits (**Testik et al., 1999**).

Tableau 8. Les valeurs d'héritabilité pour les critères de la croissance de la portée.

Caractères	h^2	Auteurs
Poids des nés totaux	0,07	Bolet et Saleil 2002
	0,22	Garcia et Baselga 2002.
	0,21	Mefti korteby, 2016
Poids d'un né	0,1	Fielding, 1993
	0,50	Argente et al., 1999
	0,28	Mefti korteby, 2016
Poids total des sevrés	0,30	Chekikene, 2014,
	0,19	Mefti korteby, 2016

Le caractère le plus analysé est le poids individuel au sevrage, ce dernier présente une variation très importante pour les valeurs de l'héritabilité (Figure 4).

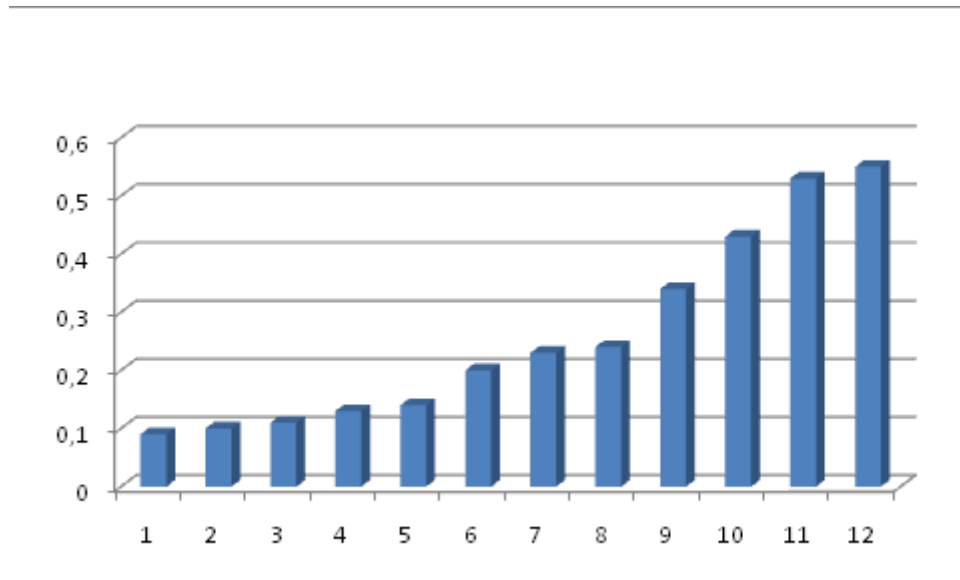


Figure 4. Héritabilité du poids au sevrage.

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Larzul et De Rochambeau, 2005 | 7. De leon <i>et al.</i> , 2004 |
| 2. Iraqi <i>et al.</i> , 2004 | 8. Argente <i>et al.</i> , 1999 |
| 3. Garreau et De Rochambeau, 2003 | 9. Iraqi <i>et al.</i> , 2004 |
| 4. Garcia et Baselga, 2002 | 10. Akano et Ibe, 2005 |
| 5. Poornima <i>et al.</i> , 2004 | 11. De leon <i>et al.</i> , 2004 |
| 6. Masoero, 1982 | 12. Ouhayoun et Rouvier, 1973 |



PARTIE 2 : EXPERIMENTALE



Chapitre 1 : Matériel et méthodes

1.1. Objectif

Notre étude porte sur l'analyse descriptive et génétique des résultats zootechniques issus d'une expérimentation réalisée sur les lapins locaux.

L'expérimentation est déroulée à la station expérimentale de l'institut technique des élevages (ITELV Alger); la collecte des données concerne deux générations successives (une période de reproduction étalée du 1 septembre 2013 au 1 juin 2014 pour la 1^{ère} génération et du 1 septembre 2014 au 1 juin 2015 pour la 2^{ème} génération). Elle présente comme objectifs :

- Evaluation des performances de reproduction chez la population locale blanche et hétérogène à fin de comparer entre les deux génotypes.
- Estimation de l'héritabilité de ces caractères pour les deux génotypes.

1.2. Matériels et méthodes

1.2.1. Matériel biologique

Il s'agit d'animaux de la population locale de la robe hétérogène (figure 05) et de la population locale blanche (Figure 06).

Les reproducteurs ont 5 à 6 mois d'âge pour les mâles et 4 à 5 mois pour les femelles. Ces dernières sont des nullipares.

Les animaux sont départagés en 2 groupes. Chaque groupe est composé de 21 femelles et 4 mâles. Dans le cas de réforme ou de mort les reproducteurs sont remplacés.



Figure 05 : Reproducteur de la population locale.



Figure 06. Reproducteur de la population blanche.

1.2.2 Matériel non biologique

1.2.2.1. Le Bâtiment

Il est composé d'un couloir de circulation et de deux salles (figure 7); dont une réservée pour la maternité (Figure 8), l'autre pour l'engraissement (figure 9). La surface totale du clapier est de 165 m².

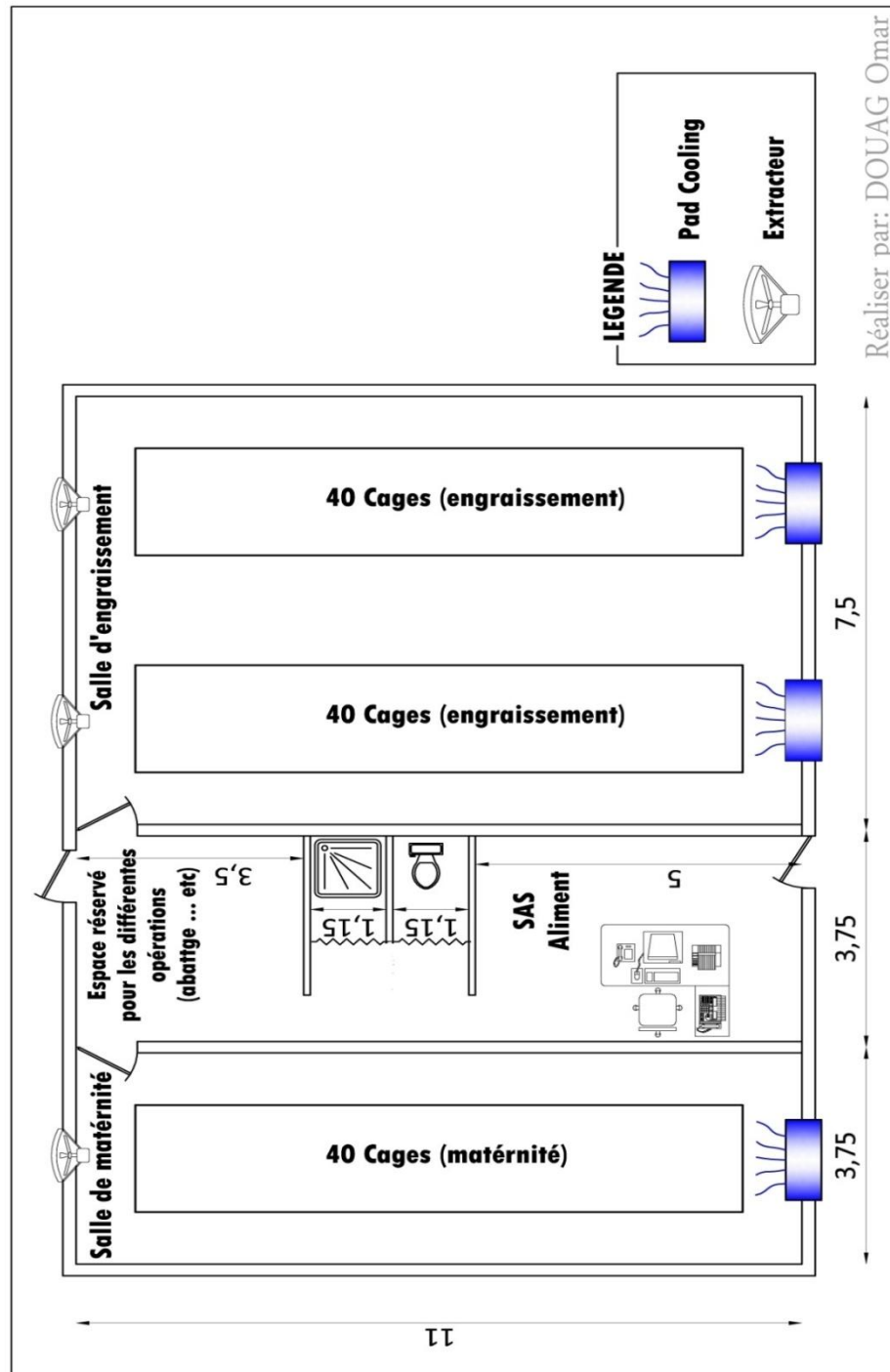


Figure 7. Schéma général du clapier.



Figure 08. Salle de maternité **Figure 09.** Salle d'engraissement.

a. Les cages

Les cages d'élevage sont en métal grillage galvanisé de type Flat-Deck (1 seul niveau) et sont réparties comme suit :

- En maternité

Présence de 40 cages polyvalentes pour les lapines reproductrices, les cages sont munies de boîtes à nid (**Figure 10**).



Figure 10. Boîte à nid de la cage polyvalente.

- En engraissement :

Il y a présence de 80 cages collectives polyvalentes pour l'engraissement. le **tableau 09** indique les dimensions des cages et des boites à nid.

Tableau 09. Dimensions des cages et des boites à nid.

Type de cage	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)
Cages polyvalentes	70	40	45
Boite à nid	28	40	45

L'approvisionnement automatique en eau est assuré par un système de tétines, montées sur un tuyau rigide installé en haut des cages. Le système est relie a des petites citernes munies de flotteurs (capacité de 60 litres)

Les cages sont équipées des mangeoires collectives (une trémie par deux cages) sont en tôle galvanisée et d'une capacité de 4 kg.

b. Alimentation

Les animaux reçoivent une alimentation à base de granule. Ce dernier est composé d'orge, maïs, farine de luzerne déshydraté, son de blé, Soja et un complément minéral vitamine (CMV). L'aliment est mixte, il convient pour les besoins de reproduction et de croissance (**Figure 11**).



Figure 11. Le granulé (photo personnelle)

1.3. Méthodes

1.3.1. Méthodes expérimentales

La reproduction est naturelle, avec le rythme semi-intensif (**figure 12**).

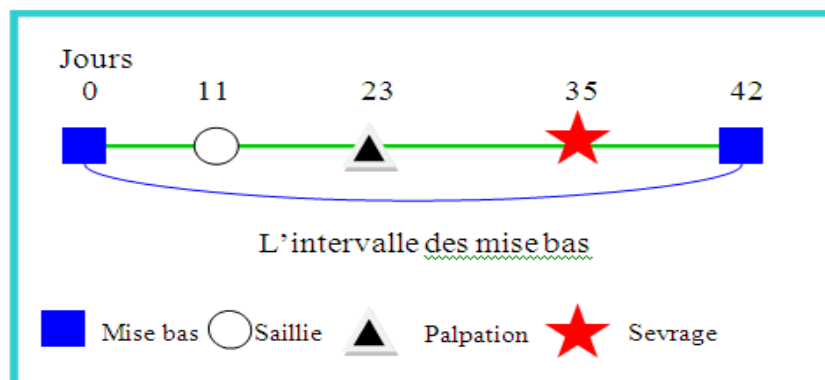


Figure 12. Schéma du protocole de la reproduction (**Sid, 2005**).

Les données enregistrées à la saillie concernent : La date de la saillie ; le poids de la femelle ; le numéro et le poids du père. Un diagnostic de la gestation se fait par palpation abdominale, il a lieu 14 jours après la saillie. Si la femelle est vide, elle est représentée au mâle. En cas de gestation la femelle est rationnée à 260 g/j au lieu de 130 g/j. Quelques jours avant la mise bas on prépare la boîte à nid bien garnie de copeau de bois.

A la mise bas, on enregistre : Le nombre de nés totaux ; Le nombre de nés vivants ; Le poids de la femelle ; Le poids de la portée vivante.

Le sevrage est pratique à 35 jours. Les animaux sont tatoués, pesés et transférés vers la salle d'engraissement.

1.3.2. Analyses alimentaires

Les analyses concernent le dosage de la matière sèche, matières azotées totales, matières grasses, matières minérales et cellulose brute. Les analyses sont effectuées au laboratoire d'analyse fourragère de l'ITELV.

- La teneur en matière sèche est déterminée par le poids des aliments après dessiccation dans une étuve à air réglée à $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durant 24 heures.

- L'azote total est dosé par la méthode KJELDAHL.

- Les matières grasses sont extraites par l'éther de pétrole au Soxlet.

- La teneur en matières minérales est déterminée par l'incinération et destruction de la matière organique au four à moufle,

- La teneur en cellulose brute est déterminée par la méthode de WEENDE.

1.3.4. Paramètres étudiés

➤ **La réceptivité**

$$\text{La réceptivité (\%)} = \frac{\text{Nb } \text{♀} \text{ acceptant l'accouplement 10 j après M B}}{\text{Nb de } \text{♀} \text{ mises a la reproduction}} \times 100$$

➤ **La fertilité à la gestation**

$$\text{La fertilité (\%)} = \frac{\text{Nb de } \text{♀} \text{ mettant bas}}{\text{Nb de } \text{♀} \text{ mises a la reproduction}} \times 100$$

➤ **La prolificité**

$$\text{La prolificité (lapereau/Mise bas)} = \frac{\text{Nb de petits nés}}{\text{Nb de } \text{♀} \text{ ayant mis bas}}$$

➤ **Poids moyen d'un né vivant**

$$\text{PMV (g)} = \frac{\text{PTV (g)}}{\text{NV}}$$

➤ **Poids moyen au sevrage**

$$\text{PMS (g)} = \frac{\text{PTS (g)}}{\text{NS}}$$

➤ **Le gain moyen quotidien des lapereaux**

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{Poids final} - \text{poids initial}}{\text{Nombre de jours de mesure}}$$

➤ **La productivité numérique**

$$\text{La productivité numérique (sevré/portée)} = \frac{\text{Nb des lapereaux sevrés}}{\text{Nb de portées sevrées}}$$

$$\text{La productivité numérique (sevrés / cage mère)} = \frac{\text{Nb des lapereaux sevrés}}{\text{Nb des cages mères}}$$

➤ **La viabilité à la naissance**

Nb de nés vivants a la naissance

$$\text{La viabilité a la naissance (\%)} = \frac{\text{Nb de nés vivants a la naissance}}{\text{Nb de nés totaux a la naissance}} \times 100$$

➤ **La mortalité pré sevrage**

Nb de morts avant sevrage

$$\text{MN-S (\%)} = \frac{\text{Nb de morts avant sevrage}}{\text{Nb de nés vivants a la naissance}} \times 100$$

➤ **Mortalité des reproducteurs :**

$$\text{M(\%)} = \frac{\text{le nombre des reproducteurs morts}}{\text{le nombre total}} \times 100$$

✓ **Héritabilité (h^2)**

$$h^2 = 2 b_{xy} = 2 (SP / SQ_x)$$

$$SP = \sum x.y - [(\sum x \sum y) / n]$$

$$SQ_x = \sum x^2 - (\sum x)^2 / n$$

La lecture de l'héritabilité selon **Minvielle 1990**

- ✓ $h^2 < 0,2$: faible héritabilité.
- ✓ $0,2 \leq h^2 \leq 0,4$: moyenne héritabilité.
- ✓ $h^2 > 0,4$: forte héritabilité.

1.3.5. Analyses statistiques

Les moyennes ; les écarts types et les comparaisons entre moyennes sont traitées par le logiciel Statistique SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 10.0 et 18.0).



Chapitre 2 : Résultats et discussion

2. Résultats et discussion

2.1. Facteurs liés à l'environnement

2.1.1. Ambiance

Nous avons enregistré la température et l'humidité tout au long de la durée d'expérimentation. Ces données concernent des mesures effectuées chaque jour à 09:00 par thermo hygromètre.

La température moyenne de 13,71°C est inférieure à la norme de production qui est de 16 à 19 °C et 18 à 19 °C pour **Lebas et al., (1991)** et **Kpodekon et al., (2018)**. L'animal n'est pas en zone de neutralité thermique, il présente des besoins déviés vers la thermorégulation. L'humidité relative moyenne de 77% est élevée comparativement aux normes comprises entre 60 et 65%.

2.1.2. Analyses alimentaires

La teneur de l'aliment en matière sèche et en matières minérales est respectivement de 89,6% et 6,02% (**tableau 10**), sont proches des normes.

Le taux de cellulose (7,01 %), est inférieur à celui recommandé soit 12 %. Une teneur faible en cellulose affecte la caecotrophie de l'animal, provoquant des entérites pouvant entraîner la mort des sujets. La teneur moyenne en protéines brutes est de 14,13% inférieur aux normes de 18%.

Les recherches signalent toujours le déséquilibre alimentaire du granulé Algérien notamment en cellulose et en protéines brutes (**Harkati, 2017**). Pour les reproductrices, les carences alimentaires diminuent le poids de la femelle au cours de sa carrière; réduit la production laitière et la taille de la portée à différents âges (**Maertines et al., 2006**).

Tableau 10. Composition chimique de l'aliment granule utilisé.

	MS%	MM%	PB%	CB%	MG%	Ca%	P%
Moyenne	89,60	6,02	14,13	7,01	2,39	0,68	0,46
Les normes (Lebas, 2004)	89	6%	18	12	4	1,1	0,8

MS : Matière sèche ; MM : Matières minérales ; PB : Protéines Brutes ; CB : Cellulose brute ; MG : Matières grasses ; Ca : Calcium ; P : Phosphore.

2.2. Expression phénotypique des performances

2.2.1. Poids des reproducteurs mâles et femelles

Les poids des reproducteurs (à la saillie et à la mise bas) et la signification, sont représentés par génération dans le **tableau 11**.

Tableau 11. Poids des reproducteurs (g) à la saillie et à la mise bas.

	Caractères	Lot		P
		PL	PB	
Génération 01	Nombre des saillies	111	119	
	Poids des mâles	2915,94 ± 358	3370,50 ± 373	**
	Poids des femelles à la saillie	2821,80 ± 366	3148,78 ± 341	**
	Poids des femelles à la MB	2762 ± 296	3083,82 ± 263	**
Génération 02	Nombre des saillies	102	83	
	Poids des mâles	3098,06 ± 312	3535,07 ± 465	**
	Poids des femelles à la saillie	3128,85 ± 371	3487,03 ± 496	**
	Poids des femelles à la MB	2960,57 ± 316	3331,23 ± 370	**

PL : Population locale hétérogène, PB : Population locale Blanche. ** : Signification < 0,01.

Pour les deux générations, les reproducteurs du lot Blanc, présentent les poids les plus importants. Les animaux sont soumis aux conditions d'élevage semblables et donc appartiennent à deux groupes différents.

Les poids des mâles locaux (2915 et 3098 g) sont supérieurs à ceux rapportés par **Belabbas et al., (2011)** et **Mefiti Korteby et al., (2010)**, qui donnent 2500 et 2800 g respectivement. **Cherfaoui-Yami. (2015)** trouve une moyenne très proche (3027 g). Le poids moyen des femelles locales à la saillie est inférieur à celui de **Gacem et al., (2009)** qui notent 3278g et supérieur à celui de **Bellemdjahed et Hamouda (2013)** qui donnent 2494 g. Pour le même caractère, la blanche a enregistré 3434 et 2983 g (**Gacem et al., 2009 ; Bellemdjahed et Hamouda, 2013**). A la mise bas, la lapine blanche réalisent 3,12 kg **Sid et al., (2018)**.

On assiste à une régression de poids entre la saillie et la mise bas, cette observation est confirmée par **Mefiti korteby (2012)**, qui l'estime à 3 %. Elle est due au bilan énergétique négatif qui s'observe au cours du dernier tiers de la gestation.

2.2.2. Critères de reproduction

a). La réceptivité et la fertilité

Les résultats de la réceptivité et de la fertilité sont indiqués par le tableau 12.

Tableau 12. Réceptivité et la fertilité des femelles reproductrices.

Caractères	Génération 01		Génération 02	
	Locale	Blanche	Locale	Blanche
Nb total des saillies	112	122	192	149
Nb des saillies positives	136	145	102	83
Réceptivité (%)	82,35	84,13	53,13	55,7
Nb total des palpations	110	114	188	146
Nb des palpations positives	68	71	102	83
Taux de fertilité	61,81	62,28	54,26	56,84
Nb de mise bas	65	64	90	74
Nbr de MB/ femelle	2,82	2,28	3,1	3.36
Moyenne (MB / cage mère)	3,09	3,04	4,09	3,36

Theau-Clément et al., 2015 (a). Classent la réceptivité en 3 catégories (une faible < 33 %, moyenne, et forte > 66 %)

Pour la première génération, les deux génotypes se caractérisent par une forte réceptivité (> 80 %). Les femelles enregistrent une réceptivité moyenne au cours de la 2^{ème} génération. **Gacem et al., (2009)**, trouvent des valeurs intermédiaires pour la locale (64 %) et la blanche (69,2 %), **Zerrouki et al., (2005)** donnent 77% pour la blanche.

Pour la 1^{ère} génération, la locale enregistre en moyenne une fertilité de 61,81 % et 2,82 mises bas /femelle. La Blanche présente en moyenne une fertilité de 62,28 % et 2,28 mises bas/ femelle.

Les deux lots réalisent une fertilité supérieure à celle obtenue par **Bellemdjahed et Hamouda (2013)**; de l'ordre de 46,37% et 56,57% respectivement pour la locale hétérogène et la blanche.

Pour la 2^{ème} génération, le taux moyen de fertilité réalisée par le lot hétérogène est de 54,26 % et 3,1mise bas/femelle. La population blanche enregistre en moyenne une fertilité de 56,84% et de 3,36 mise bas/femelle. **Zerrouki. (2006)** trouve un taux de fertilité de73% chez la population locale.

b). Mortalité des reproducteurs

Le taux de mortalité des reproducteurs est représenté dans le **tableau 13**.

Tableau 13. Critères de mortalité chez les reproductrices.

Caractères	Génération 01		Génération 01	
	Locale	Blanche	Locale	Blanche
Nombre des mâles	10	10	12	10
Mortalité des mâles	1	1	0	0
Nombre des femelles	23	28	29	22
Mortalité des femelles	11	12	9	10
Mortalité des géniteurs (%)	36,4	34,21	21,95	31,25

➤ Génération 01

La mortalité des reproducteur chez la population blanche est de 34,21 %, elle est inférieure à celle de la locale qui est de l'ordre de 36,4 %. Les mortalités des femelles sont plus fréquentes que celles des mâles.

➤ Génération 02

Le taux de mortalité des reproducteurs chez la population blanche est de 31,25% ; Il est supérieur à celui de la population hétérogène qui est de l'ordre de 21,95. Toutes les mortalités enregistrées sont des femelles.

La fonte du cheptel désigne les reproductrices mortes ou réformées, l'état sanitaire des lapines et leurs performances zootechniques.

D'après **Coudert et Brun (1989)**, à la première année d'élevage, un tiers des femelles initiales sont toujours vivantes après leur septième ou huitième portée, mais qu'un tiers ont été éliminées pour des raisons sanitaires et qu'un tiers sont mortes.

Le pourcentage des femelles vivantes à la 4^{ème} mise bas est de 70 % pour la lignée LP et 63 % pour la lignée V (**Sanchez et al., 2008**).

c). Proliféricité à la naissance et au sevrage

Les résultats de la proliféricité à la naissance, sont synthétisés dans le **tableau14**.

Tableau 14. La proliféricité à la naissance.

Caractères	Génération 01			Génération 02		
	Locale	Blanche	<i>P</i>	Locale	Blanche	<i>P</i>
Nbr des portées nées	65	64	-	90	74	-
Nbr des nés totaux	493	478	-	679	598	-
Nbr des nés vivants	476	434	-	595	501	-
Nbr des nés morts	17	44	-	84	97	-
NT/MB	7,58 ± 2,39	7,46 ± 2,19	0,70	7,49 ± 2,11	8,08 ± 2,16	0,32
NV/MB	7,32 ± 2,51	6,78 ± 2,56	0,20	6,71 ± 2,63	6,77 ± 2,94	0,41
Viabilité (%)	96,55	90,80	**	89,58	83,78	0,04
NM/MB	0,26 ± 0,83	0,68 ± 1,59	0,06	0,78 ± 1,74	1,31 ± 2,74	0,58
Mortinatalité (%)	3,44	9,20	**	12,37	16,22	0,04

NT : Nés Totaux, NV : Nés Vivants, NM : Nés Morts, MB : Mise-bas.

A la 1^{ère} génération, la taille de la portée évaluée par les nés totaux, est de 7,46 pour la blanche, comparable à celle du lot local (7,58). Ce dernier enregistre une forte viabilité à la naissance (7,32 NV soit 96,55% de viabilité) avec la plus faible mortinatalité (0,26 NM soit 3,44 %).

A la 2^{ème} Génération 02, la taille de la portée à la naissance est de 8,08 pour le lot blanc, supérieur à celle du lot hétérogène 7,49. Cependant la différence est statistiquement non significative entre les deux lots observés.

Ces performances, chez la population hétérogène, sont similaires à celle enregistré par **Zerrouki et al. (2005)**; **MeftiKorteby et al. (2010)** et **Cherfaoui-Yami. (2015)** qui ont travaillé sur la population locale et donnent une proliféricité moyenne entre 7 et 7,5 et une viabilité proche de 6 nés vivants. **Gacem et al. (2009)**; **Sid et al. (2018)** notent 7,4 et 7,2 NT; 6,8 et 5,9 NV chez la blanche.

La mortalité des lapereaux à la naissance pourrait être liée au comportement maternel de certaines lapines qui ne préparent pas correctement leurs nids ou mettent bas hors du nid ce qui est à l'origine de la perte d'une grande partie de certaines portées (**Iles, 2017**).

d). Prolificité au sevrage

Le taux de prolificité au sevrage enregistrés est consigné dans le tableau 15.

Tableau 15. Critères liés à la taille de la portée au sevrage.

Caractères	Génération 01			Generatioin02		
	PL	PB	P	PL	PB	P
Nbr de portées nées vivantes	64	62	-	87	68	-
Nbr des morts	140	163	-	178	205	-
Mortalité N-S (%)	29,41	37,55	**	26,21	34,28	**
Nbr des sevrés	336	271	-	417	296	-
Nbr des sevrés /portée	5,25	4,37	0,07	4,79	4,35	0,31

PL : Population locale hétérogène, PB : Population locale Blanche.** : Signification < 0,01.

Pour les deux générations, le lapin local présente moins de mortalité naissance sevrage (26,21 % à 29,41 % pour la PL et 34,28 à 37,55 % pour la PB), ce résultat que la productivité numérique au sevrage est en faveur du génotype Local (4,79 à 5,25 lapereaux) comparativement au blanc (4,35 à 4,37 sevrés). Ceci n'est que la conséquence d'une meilleure viabilité du lapin local.

La prolificité au sevrage reste au dessous de la norme de la production (6 lapereaux selon **Lebas et al., 1991**), et la mortalité sous la mère ne doit pas dépasser un taux de 10 % à 20% (**Surdeau et Hennaf, 1981**), mais elle peut atteindre 25 % (**Djago et al., 2007**).

La mortalité des lapereaux à la naissance pourrait être liée au comportement maternel de certaines lapines qui ne préparent pas correctement leurs nids ou mettent bas hors du nid ce qui est à l'origine de la perte d'une grande partie de certaines portées **Fortun et al., (1999)**.

Les mauvaises conditions d'élevage (tels que un granulé de mauvaise qualité et des faibles températures), favorisent la perte des lapereaux au cours de l'allaitement **Assan (2018)**.

2.2.3. Critères pondéraux chez les lapereaux à la naissance et au sevrage

Contrairement aux critères pondéraux des géniteurs, les poids des petits montrent une différence statistiquement non significative (**Tableau 16**).

Tableau16. Croissance des petits sous la mère.

Caractères	Génération 01			Generatioin02		
	Locale	Blanche	<i>P</i>	Locale	Blanche	<i>P</i>
PMV (g)	53,59 ± 10,65	55,28 ± 10,68	0,29	57,07 ± 13,05	57,7 ± 9,87	0,17
PTV (g)	382,34 ± 106,63	369,67 ± 98,91	0,48	385,2 ± 136,07	417,5 ± 146,73	0,15
PMS (g)	503,71 ± 101,96	504,46 ± 120,79	0,89	672,87 ± 158,23	605,15 ± 129,81	0,35
GMQ N-S (g/j)	13,75 ± 2,80	13,43 ± 3,25	0,63	15,63 ± 3,62	17,6 ± 4,49	0,09
PTS (g)	3220,98 ± 839,68	2914,30 ± 757,48	0,07	3580,68 ±1031,16	3453,53 ±1160,27	0,31

PMV : poids d'un vivant (à la naissance) ; **PTV** : poids total des vivants ; **PMS** : poids moyen d'un sevré ; **GMQ N-S**: gain moyen quotidien naissance sevrage ; **PTS** : poids total des sevrés.

Les **PTV** enregistrés par les deux groupes sont supérieurs à ceux donnés par **Sid (2005)**, soit 302 g, et de **Mefi Korteby et al., (2013)** soit 321,22 g sur la PL ; et 352,2 g sur la PB (**Bellemdjahed et Hamouda , 2013**).

Le nouveau né réalise un poids supérieur à celui noté par **Fellous et al., (2012)** sur la PL (52 g) et proche à celui de **Sid et al., (2018)** sur la PB (55 g).

Les sevrés ont montré une performance intéressante pour le poids individuel, ce qui confirme l'intérêt zootechnique des génotypes locaux, la norme est de 500 g pour les souches moyennes (**Lebas et al., 1996**).

Le poids de la portée au sevrage est un critère composite économiquement important de la lapine. Parce que ce caractère est affecté par la taille de la portée, la viabilité des, la capacité laitière et la vitesse de croissance de la portée (**Kabir et al., 2014**).

2.3. Héritabilité

Les valeurs des coefficients d'héritabilités des performances zootechniques calculées sur la base des données de 2 générations sont illustrées au **tableau 17**.

Tableau 17. Les coefficients d'héritabilité estimée sur les deux génotypes.

caractères	Héritabilité (h ²)	
	locale	blanche
Age à la 1 ^{ère} saillie	0,14	0,38
Poids femelle à la saillie	0,44	0,28
Fertilité	0,10	0,15
Age à la 1 ^{ère} MB	0,07	0,46
Nombre de mise bas	0,06	0,01
Poids femelle à la MB	0,46	0,34
Prolificité des vivants	0,17	0,08
Prolificité totale	0,06	0,14
Poids total des vivants	0,18	0,34
Poids moyen d'un vivant	0,33	0,41
Intervalle MB	0,13	0,30
Prolificité au sevrage (NS / portée)	0,15	0,14
Poids de la portée sevrée	0,44	0,15
Poids d'un sevré	0,21	0,16
GMQ (N-S)	0,20	0,25

2.3.1. Héritabilités des critères de reproduction

a) Fertilité

- Les héritabilités estimées pour la fertilité étaient respectivement de 0,10 et 0,15 pour la PL et la PB.

Pour l'intervalle de mise bas, La blanche enregistre une héritabilité plus élevée (0,30) que celle de la locale (0,13). Les héritabilités de l'âge à la 1^{ère} saillie et à la 1^{ère} mise bas sont du même ordre de grandeur.

Les valeurs calculées sur l'intervalle de mise sont plus faibles (0,01-0,10 par **Baselga et al., (1996) cité par Chekiken (2014)** et 0,07 par **(Chekiken, 2014)**).

Nous avons enregistré des héritabilités très faibles pour nombre de mise bas réalisée par les femelles (0,01 sur la blanche et 0,06 sur la locale).

b) Prolificité

Les valeurs d'héritabilités sont comprises entre 0,06 et 0,17; ce qui correspond pas à la valeur théorique du caractère ($0h^2 < 0,2$). L h^2 de la prolificité totale est de 0,14 et 0,06 pour la blanche et la locale respectivement. Les héritabilités de nés vivant et de nombre de sevrés sont du même ordre de grandeur.

Mefti-Korteby, 2012, enregistre une h^2 plus faible (0,09 ; 0,05 et 0,04 pour les nés totaux, les nés vivants et le nombre de sevrés); Par contre **Kabir et al., (2014)** rapportent des valeurs plus élevées (0,31 pour les nés totaux et 0,29 pour le nombre de sevrés).

La prolificité et la fertilité sont caractérisées par des héritabilités inférieures à 0,2 ; ce ci indique la faible contribution de la valeur génétique additive dans l'expression de ces caractères.

Les estimations d'héritabilité de certains caractères sont par fois moyennes. Ces résultats peuvent s'expliquer par la faible taille de l'échantillon et des conditions de mesures différentes.

2.3.2. Héritabilités des critères pondéraux

a) Poids des femelles

Le poids à la saillie et la mise bas montrent des héritabilités moyennes (0,44 et 0,46 sur la locale ; 0,28 et 0,34 sur la blanche), ces résultats sont confirmés par **Chekiken, 2014** (0,26 pour le poids à la saillie) et **Mefti, 2012** (0,20 pour le poids à la mise bas).

b) Le poids des lapereaux

- le poids total de la portée de population blanche présente une h^2 plus élevée (0,34) à celle de la locale (0,18), Par contre h^2 du poids de la portée blanche au sevrage est plus faible (0,15) que celle de la locale (0,44).

kabir et al., (2014), confirment que les poids totaux sont fortement héritables ($h^2=0,42$ pour le poids des vivants et 0,46 pour le poids des sevrés. D'autres auteurs trouvent des h^2 moyennes (0,22 pour le poids des vivants (**Mefti, 2012**) et 0,30 pour le poids des sevrés (**Chekiken, 2014**).

- Les héritabilités obtenues sur le poids individuel au sevrage (0,16 et 0,21) sont plus faibles que celles du poids d'un né (0,41 et 0,33) pour la blanche et la locale respectivement, cette différence confirme la forte contribution de la variance environnementale due principalement aux effets maternels pendant la phase de l'allaitement, ces effets sont constatés par plusieurs recherches.
- Le gain moyen quotidien présente une héritabilité moyenne ($h^2=0,25$ pour la blanche et 0,20 pour la locale), ces valeurs correspondent à la valeur théorique du caractère ($0,2 < h^2 < 0,4$). Elles sont plus fortes que celle calculée par **Khan et al (0,14 ; 2018)**.

Les héritabilités présentées sont à prendre avec un certain recul du fait de la faible précision des estimations mais permettent de dégager des tendances :

- L'effet du milieu est plus marqué sur le poids individuel au sevrage que le poids moyen d'un vivant,
- Sélectionner sur le poids individuel à la naissance est plus efficace que le poids d'un sevré.
- Pour le même caractère, l' h^2 obtenue peut être faible moyenne, ce qui propose l'installation de plusieurs modes expérimentations sur des effectifs plus importants afin de dégager une conclusion finale sur le mode d'héritabilité de ces caractères,
- On note qu'une grande part de la variance phénotypique de ces caractères de la reproduction et pondéraux dépend des effets du milieu mais aussi de la mère et de la portée ; Ceci inclut des effets attribuables à la gestation, la mise bas, le milieu utérin et à la production laitière de la femelle mais aussi au comportement maternelle.



CONCLUSION

Conclusion

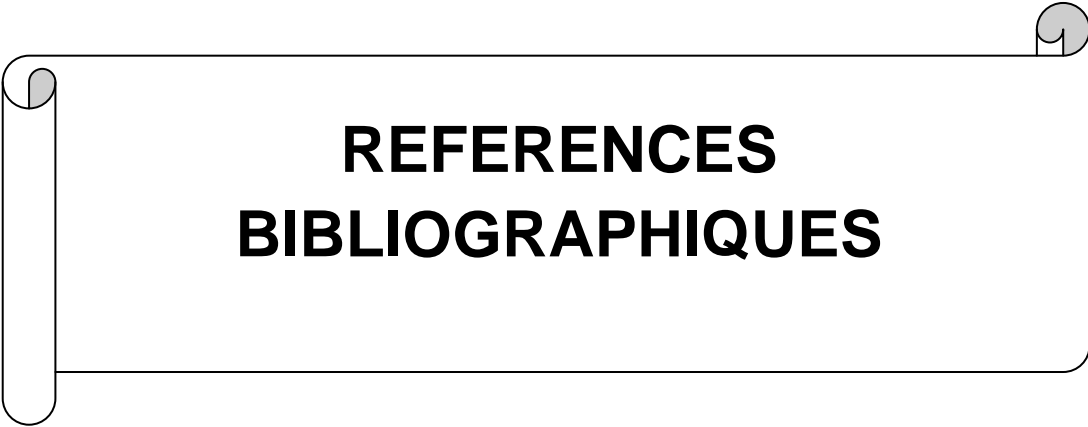
Notre travail a consisté à réaliser une étude génétique des performances de reproduction chez les lapins locaux. L'étude est réalisée sous forme d'une comparaison entre les deux génotypes des lapins locaux (la population locale hétérogène et la population blanche). Les comparaisons ont concernés les phénotypes de production pour les caractères de reproduction et les critères pondéraux (les poids des géniteurs et des lapereaux sous la mère), ces caractères ont fait l'objet d'une analyse génétique par l'estimation du coefficient d'héritabilité.

Les résultats obtenus montrent que :

- les lapereaux ne présentent pas une différence significative pour les critères pondéraux, par contre les reproducteurs blanc sont plus lourds ;
- la prolificité est comparable pour les deux génotypes, mais la viabilité des jeunes est meilleurs chez la locale hétérogène.
- Les deux génotypes se caractérisent par une bonne prolificité à la naissance (7 lapereaux) mais une faible productivité au sevrage (4 à 5 lapins), ce ci est la traduction d'une forte mortalité naissance sevrage (26 à 37 %),
- Les héritabilités des critères de reproduction sont plus faibles que celles des critères pondéraux.

Au terme de ce modeste travaille, des recommandations peuvent être dégagées :

- La formulation des aliments qui répondent le mieux aux besoins des lapins locaux ;
- L'application des techniques biotechnologiques en reproduction, en génétique, en alimentation et en santé animale, permettra d'optimiser les performances zootechniques ;
- Du travail reste à faire sur la caractérisation et la connaissance approfondie des populations locales malgré un développement quantitatif et qualitatif appréciable des travaux de recherche sur le sujet durant ces dernières années.



**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

A

- **Afifi E.A., Khalil M.H., Emara M.E., 1989.** Effect of maternal performance and litter preweaning traits in doe rabbits. *Journal Animal Breeding and Genetics*, 106, 358-362.
- **Afifi E.A., Khalil M.H. 1991.** Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt: Synthesis of results and overview. *Options Mediterraneennes*, n°17, 35-52, Spain.
- **Akano E. C., Ibe S. N., 2005.** Estimates of genetic parameters for growth traits of domestic rabbits in the humid tropics. *Livestock research for rural development* .17. (7).
- **Al Sobayil K.A., Al- Homidan A.H., Khalil M.H., Mehaia M.A. 2005.** Heritabilities and genetic analysis of milkyield and components in crossing project of Saudi rabbits with Spanish V-line. *Livestoch research of rural development*. 17 (10).
- **Argente M. J., Santacreu M. A., Climent A et Blasco A. 1999.** Phenotypic and genetic parameteArs of birth weight and weaning weight of rabbits born from unilaterally ovariectomized and intact does. *Livestock Production science*. 57 (2), 159-167.
- **Arias-Álvarez M., García-García R.M., Rebollar P.G., Nicodemus N., Revuelta L., Millán P., Lorenzo P.L. 2009.** Effects of a lignin-rich fibre diet on productive, reproductive and endocrine parameters in nulliparous rabbit does. *Livest. Scie*. 123 (2), 107-115.
- **Assan N. 2018.** Factors influencing does milk production and their implication for kit performance in rabbits. *Scientific Journal of Animal Science*, 7(1), 471-478.

B

- **Belabbas R., Ainbaziz H., Ilès I., Zenia S., Boumahdi Z., Boulbina I., Temim S .2011.** Etude de la prolificité et de ses principales composantes biologiques chez la lapine de population locale algérienne (*Oryctolagus cuniculus*) 6/3/2011.
- **Belhadi S., 2004.** Characterization of local rabbit performance. 8th World Rabbit Congress. Puebla (Mexico), September, 2004, 218-223.

- **Bellemdjahed K., Hamouda O.K. 2013.** La comparaison entre deux génotypes différents (la population locale et la population locale blanche) sur les critères de la taille des portées chez les lapines à Alger. Thèse D'ingénieur. Département des sciences agronomiques, Blida, Algérie.
- **Ben chabira H. 2012.** etude de performances de reproduction chez la lapin de population local blanche, mémoire de fin de formation baba Ali.
- **Berchiche M., Cherfaoui D., Kadi S.A., Lounaouci G. 2013.** Exploitation de lapins de population locale en élevage rationnel : Evaluation des performances de production dans la région de Tizi-Ouzou. 11èmes Journées Internationales des Sciences Vétérinaires : RESSOURCES GÉNÉTIQUES ANIMALES EN ALGÉRIE, ENSV, Alger, 30 Novembre-01 Decembre 2013.
- **Berger M., Jean-faucher Ch., De Turcheim M., Veysiere G et Jean C.I. 1982.** La maturité sexuelle du lapin mâle. 3ème JRC, 8-9 dec, Paris. Communication n°11.
- **Blasco G., Santacreu M.A., Thompson R., Haley C.S. 1993.** Estimate of genetic parameters for ovulation rate, prenatal survival and litter size in rabbit from elliptical selection experiment. Livestock Production Science. Volume 34, Issues 1-2, 163-174.
- **Blocher F et 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. 5ème Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 12-13 décembre 1990, Tome 2, Com. 2, 1-14.
- **Bolet G. 1998.** Problèmes liés l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. INRA Productions Animales. 235-238.
- **Bolet G et Bodin L. 1992.** Les objectifs et les critères de sélection de la fécondité dans les espèces domestiques. INRA Pro. Anim, Hors série « Eléments de génétique quantitative et applications aux populations animales », 129-134.
- **Bolet G et Saleil G. 2002.** Strain INRA 1077. Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes .Ciheam. Zaragoza. série B, n°38 ; 109-116.

- **Bolet G., Zerrouki N., Gacem M., Brun J.M., Lebas F., 2012.** Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits created in Algeria. Proceedings 10th World Rabbit Congress - September 3- 6, 2012 - Sharm El-Sheikh - Egypt, 195-199.
- **Boudhene M. 2016.** Profil endocrinien de la lapine suivant la réceptivité sexuelle. Mémoire de Magistère en Sciences vétérinaires 81P .
- **Bourahel S, 2012.** étude des corrélations entre les caractères de reproduction chez la lapine de la population locale mémoire de fin de formation INSEP Bougara.
- **Boussit D., 1989.** Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Edition Association Française de cuniculture. 233p.

C

- **Castellini C., Dal Bosco A., Mugnai C. 2003.** Comparison of different reproduction protocols for rabbit does: effect of litter size and mating interval. Livestock Production Science. 3 (2-3). 131-139.
- **Chekikene A H. 2014.** Etude rétrospective et cinétique du progrès génétique des performances de reproduction de la souche synthétique ITELV2006. Mémoire de magister en Sciences Agrovétérinaires. ENSV, Alger, 60 p.
- **Cherfaoui-Yami D. 2015.** Evaluation des performances de reproduction des lapines d'élevage rationnel en Algérie. THESE DE DOCTORAT, Université Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou, 94 p.
- **Cherifi I. 2013.** Cinétique du progrès génétique en souche synthétique cunicole de l'ITELV sur des performances de reproduction. Mémoire d'ingénieur USDB P5.
- **Chmitelin F., Rouillère R., Bureau J.1990.** Performances de reproduction des femelles en insémination artificielle en post-partum. 5ème JRC, 12-13 Décembre, Paris, France, Communication n °4.
- **Colin, M. 1995.** Comment maîtriser les effets de la chaleur. L'élevage de lapin, 1995. 22-27.

- **Coudert P et Brun JM. 1989.** Production et morbidité des lapines reproductrices : étude comparative de quatre génotypes. Genet. Sel. Evol, 21(49-65).

D

- **Delaveau A. 1978.** L'acceptation de l'accouplement chez la lapine et ses relations avec la fertilité. 2ème JRC, 4-5 Avril, Toulouse. Communication n°19.
- **De Leon P., Guzman R., Pubillones, Mora M., Quesada M.E.2004.** Genetic parameters of growth traits in four rabbit breeds. Cuban Journal of Agriculture Science.38.231-236.
- **De Rochambeau H., 1990.** Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cynicoles d'effectif limité Options Méditerranéennes - Série Séminaires - n° 8 , 1990, 19-27.
- **De Rochambeau H. 2001.** Amélioration génétique du lapin pour la production de viande en France. Situation actuelle et perspectives. Jornadas unternacionais de cunicultura. Sessao V-Genetica Melhomento è selecção
- **Djago A., Kpodekon M., Lebas F. 2007.** Le guide pratique de l'éleveur de lapins en afrique de l'ouest. 2ème édition révisée. Ed, Association "Cuniculture" 31450 Coronas – France.

E

- **Ei Raffa A.M., Kosba M.A. 2002.** The chinchilla rabbits (Egypt). In Rabbit Gentic resources in Mediterranean Countries. Options Méditerranéennes. Série B. n° 38.75-82.

F

- **Facchini E., Zanon F., Castellini C., Boiti C. 1999.** Hypofertilité chez la lapine : Etude sur les causes possibles et les traitements. 8ème Journal. Rech. Cuni. Paris, 159-161.
- **Fellous N., Bereksi Reguig K and Ain Baziz H. 2012.** Evaluation des performances zootechniques de reproduction des lapines de population locale Algérienne élevées en station expérimentale. Livestock Research for Rural Development 24 (3).

- **Ferraz J.B.S., Johnson R.K., Van Vleck L.D. 1992.** Estimation des ressources génétiques des tendances et des paramètres génétiques pour la croissance et les caractères de reproduction des lapins élevés dans subtropicales avec des modèles animaux. Journal of Applied Research Rabbit 15. 131-142.
- **Fielding D. 1993.** Le lapin. Ed. Maisonneuve et Laros. 147p.
- **Finzi A. 1990.** Recherches pour la sélection de souches de lapins thermo tolérants. Options Méditerranéennes, Série A : séminaires méditerranéens numéro A-8.
- **Fortun-Lamothe L., Bolet G. 1995.** Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. INRA Prod. Anim., 1995, 8 (1), 49-56.
- **Fortun-Lamothe L., Lebas F. 1999.** Effects of simultaneous pregnancy and lactation in primiparous rabbit does on weight and composition of new born rabbits. Options Méditerranéennes v. 41, 103-106.
- **Fortun-Lamothe L., Theau-Clément M., Combes S., Allain D., Lebas F., Le Normand B., Thierry Gidenne T. 2015.** la physiologie in Gidenne 2015 .
- **Fromont A, et Tanguy M. 2011.** L'élevage de lapins. Tome 1. France, educagri, 177p.
- **Fromont A. 2001.** L'élevage de lapins. ed, Educagri .123 p.

G

- **Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G. 2009 .** Comparaison des performances de production d'une souche synthétique avec les deux population disponibles en Algérie. 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre, Lemans, France, 15-18.
- **Garcia M L et Baselga M. 2002.** Progrès génétique pour la fécondité dans une souche femelle de lapin. WRS, 10(2), 71-74.

- **García-Tomás M., Sánchez J., Rafel O., Ramon J., Piles M., 2007.** Développement sexuel post-natal chez le lapin : profils de croissance et de développement du testicule et l'épididyme dans deux lignées. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France.
- **Garreau H., De Rochambeau H. 2003.** La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10ème J.R.C. Paris. France. 61-64.
- **Garreau H., Piles M., Iarzul C., Baselga M., Rochambeau H. de, 2004.** Selection of maternal lines: last results and prospects. proceedings of the 8th world rabbit congress, Puebla (Mexico) sept. 2004, Wersa ed;14-24.
- **Garreau H., Fournier E., Allain D., Gunia M. 2015.** Génétique et sélection, In **Gidenne T. 2015.** Le lapin de la biologie à l'élevage. Edition : Quae, Collection savoir faire, France, **227-252** pp.
- **Gidenne T., Aubert C., Drouilhet L., Garreau H., 2013.** L'efficacité alimentaire en cuniculture: impacts technico-économiques et environnementaux. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 1-13.
- **Gualaterio L., Valentini A., Bagliacca M., 1988.** Effect of season and of parturition order on mortality rate at birth in the nest. 4rd World Rabbit Congress, Budapest, Hungary, 10-14 octobre 1988, Vol1, 182-188.

H

- **Harkati A. 2017.** Etude de l'aspect physico-chimique de granulés locaux distribués aux lapins. Mémoire de master en production animale, USDB1. 55 p.
- **Hartl D.L et Jones W.E. 2003.** Génétique, les grands principes. 3ème édition, éd, Dunod, Paris, 607p.
- **Hallais J. P. 2012.** Bases de génétique et de sélection animale, 2012, 83p <http://www.tours-fondettes.educagri.fr>.
- **Hennaf R et Pansot J-F. 1986.** Les critères de fertilité dans les élevages cunicoles Approche des facteurs favorables à son amélioration. Communication N°41 ; 4ème journées de recherche cunicole . 10-11, décembre 1986. INRA-ITAVI.

- **Hennaf R et Jauve D. 1988.** Mémento de l'éleveur de lapin 7ème édition .paris-ITAVI.448p.
- **Hulot F., Matheron G., 1979.** Analyse des variations génétiques entre trois races de lapins de la taille de portée et de ses composantes biologiques en saillie post-partum. Ann. Cénét. Sél. Anim., 1979,11(I), 53-77.
- **Hulot F., Mariana JC., Lebas F.t al, 1982.** L'établissement de la puberté chez la lapine (Folliculogenèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. Repro, Nutri. Devel, 22 (3), 439-453.

!

- **Ibañez N., Santacreu M.A., Martinez M., Climent A et Blasco A. 2006.** Selection for ovulation rate in rabbits. Livest. Sci., 101, 126-133.
- **Ibanez-Escriche N., Argente M.J., Garcia M.L., Muelas R., Santacreu M.A., Blasco A.,2008.** Preliminary results in a divergent selection experiment on variance of litter size in rabbits. I. Genetic parameters. 9th W.R.C.June 10-13. Verona. Italy. 129-124.
- **Ikhlef L. 2014.** analyse rétrospective et cinétique du progrès génétique sur des performances de croissance chez la souche synthétique cunicole mémoire de magister école nationale supérieur vétérinaire el Harrach-Alger.
- **Iles I. 2017.** Comportement maternel péripartum chez la lapine domestique de population locale algérienne élevée en cage. 17èmes Journées de la Recherche Cunicole, 21 et 22 novembre 2017, Le Mans, France. 39-42.
- **Ilès I., Belabbas R., Boulbina I., Zénia S., Ain Baziz H., 2013.** Evolution de la réceptivité sexuelle au cours d'une période d'allaitement de 41 jours chez la lapine primipare non- gestante. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans 19-20 Nov. 2013, 161-164.
- **Iraqi M.M. 2008.** Estimation of heritability and repeatability for maternal and milk production traits in New Zeland White rabbit raised in hot climate conditions. Livestock research for rural development. 20.(8).

- **Iraqi M.M., Youssef Y.M.K., El Rafea A.M., Khalil M.H. 2004.** Genetic and environmental trends for post weaning body weights in New Zealand and 2 -line rabbits using the animal model approach. Rev. W.R.S.12.185-222.

J

- **Joly T et Theau-Clément M. 2000.** Reproduction et Physiologie de la Reproduction au 7ème Congrès Mondial de Cuniculture. ASFC Journée du 5 Décembre 2000 - *Valencia 2000 "Ombres et Lumières"* – Thème «Reproduction».19-24.

K

- **Kabir M., Akpa G.N., Nwagu B.I., Adeyinka I.A., Ogah d.m. 2014.** Estimates of heritability and repeatability for production traits in pure and crossbred rabbit does in Nigeria. J. Amin. Prod. Res. 26:103-112.
- **Khan K, Suhail S.M, Ahmad I, Ahmad I, Ijaz A, Abdullah A, Hussain S, Khan S, Ahmad N. 2018.** Growth traits and genetic potential of local rabbits. International Journal of Biosciences. Vol. 13, N 4 (444 - 449).
- **Kpodekon MR., Djago Y., Farougou S., Coudert P., Lebas F. 2004.** Results of the technical management of four rabbit farms in Benin. Proceedings - 8th World Rabbit Congress September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico.
- **Kpodekon M., Youssao A.K.I., Koutinhoun B., Djago Y., Houezo M., Coudert P. 2006.** Influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au sud du Bénin. Ann. Méd. Vét., 150. 197-201.
- **Kpodekon T.T., Djago A.Y., Yo T., Adanguidi J. 2018.** Manuel technique de l'éleveur de lapin au Bénin. FAO, 75 pages.

L

- **Larzul C., De Rochambeau H. 2005.** Selection for residual feed consumption in the rabbit. Livestock Production Science. 95. 67-72.
- **Lazzaroni C., Luzi F.M.G. 2005.** Productive performance of Carmagnola Grey Rabbits from birth to weaning. 55th annual Meeting of the European association for Animal Production. Bled Slovniq. 5-9 September 2004.

- **Lebas F. 2002.** Le jeune : de la conception au sevrage. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. Cuniculture, 165,102-109.
- **Lebas F. 2004.** Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. Cuniculture Magazine, 31, 2.
- **Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996.** Le lapin : Elevage et Pathologie. Nouvelle version révisée, FAO éd. Rome, 217- 227p.
- **Lebas F., Marrionet D et Henaff R. 1991.** La production du lapin. AFC Editions, Paris, 206p.
- **Lebas F., Renouf B. 2009.** Utilisation des matières premier et techniques d'alimentation : les apports lors du 9^{ème} congrès mondial de la cuniculture.5 Février 2009, Journée d'étude ASFC, Vérone, Ombre et lumière, in cuniculture Magazine, 36 (12-64).
- **Lebas F; Zerrouki N; Gacem M; Meftah I; et Bolet. G. 2010.** Comparaison des performances de reproduction et de croissance d'une souche synthétique de lapins, avec celles de lapins de 2 populations locales algériennes, Baba Ali (Algérie) 14-15 juin 2010.
- **Ling-ru Chu ., Joseph P., Garner, Joy A. Mench. 2004.** A behavioral comparison of New Zealand White rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) housed individually or impairs in conventional laboratorycages, Applied animal bihaviour science, Vol.85, issue 1-2, 1(2004) 121-139.
- **Luzi F., Barbieri S., Lazzaroni C., Zecchini M., Crimella C., 2001.** Effets de l'addition de propylene glycol dans l'eau de boisson sur les performances de reproduction des lapines. World Rabbit Sci., 9, 15-18.

M

- **Maertens L., Lebas F., Szendro Zs. 2006.** Rabbit milk: a review of quantity, quality and non dietary affecting factors. WRS., 14, 205-230.
- **Mantovani R., Sartori A., Mezzadri M., Lenarduzzi M. 2008.** Genetics of maternal traits in a new synthetc rabbit line under selection. 9th W.R.C. Verona. Italy. 169-174.

- **Marai I.F.M., Abdel-Samee A.M., El-Gafaary M.N., 1991.** Criteria of responses and adaptation to high temperature for reproductive and growth traits in rabbits. Option Méditerranéennes, Série A, séminaires méditerranéens numéro A-17.
- **Masoero G. 1982.** Breeding and crossbreeding to improve growth rate, feed efficiency and carcass characteristics in rabbit meat production. 2ème Congrès mondial de génétique appliquée aux productions animales. Madrid. 6. 499-512.
- **Mazouzi-Hadid F., Abdelli-Larbi O., Lebas L., Berchiche M et Bolet G. 2014.** Influence of coat colour, season and physiological status on reproduction of rabbit does in an Algerian local population. Animal Reproduction Science. Volume 150, Issues 1-2, 30-34.
- **Mefti Korteby H. 2012.** Caractérisation zootechnique et génétique du lapin local (*Oryctolagus Cuniculus*). Thèse de doctorat, département des sciences agronomique, Université Saad Dahleb Blida. ALGERIE.
- **Mefti Korteby H. 2016.** Heritability and correlation of the zootechnical performance of the Algerian local rabbit. International Journal Advanced Research in Biological Sciences. 3 (5): 36-41.
- **Mefti Korteby H., Kaidi R., Sid S., Daoudi O. 2010.** Growth and Reproduction Performance of the Algerian Endemic Rabbit. European Journal of Scientific Research. 40 (1), 132 -143.
- **Mefti-Korteby H., Kaidi R., Sid S., Boukhelifa A., Derradji B., Kenchache Y., Mareche H. 2013.** Genetical crossbreeding effect on the zootechnical performances of the domestic rabbit (algeria) x californian. Journal of life sciences, Feb. 2013, Vol. 7, No. 2, pp. 165-170.
- **Minvielle F. 1990.** Principe d'amélioration génétique des animaux domestiques. 1ère édition, Presse de l'université de Laval, INRA : Paris, p221.
- **Mocé M.I., Santacreu M.A., Climent A. 2002.** Effect of divergent selection for uterine capacity on progesterone, estradiol and cholesterol levels around implantation time. World Rabbit Science, 2002, Vol 10 (3), 89-97.

- **Moumen S., Ain Baziz H., Temim S. 2009.** Effet du rythme de reproduction sur les performances zootechniques des lapines locale Algerienne (*Oryctolagus cuniculus*). *Livestock Research for Rural Development*, 21(8) 2009.

N

- **Nait Messaoud S. 2017.** Variation de la prolificité en fonction du génotype chez la lapine. Mémoire de master. USDB 1. 53 p.
- **Nezar N.2007.** Caractéristiques morphologique du lapin local. Thèse de magistère, university El-Hadj Lakhdar , Batna.76 p.
- **Nofal R., Hassan N., Abdel-Ghany A., Gyorgyi V. 2008.** Estimation of genetic parameters for litter size and weight traits in NZW rabbits raised in Hungary. 9th WRC .June 10-13,Verona – Italy, 185-188.

O

- **Ollivier L. 1971.** L'héritabilité et sa mesure. In: *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, XII° Série. Tome 7 fascicule 2. pp. 159-167.
- **Ouhayoun J., Rouvier R. 1973.** Composition corporelle et degré de maturité en poids des lapereaux de plusieurs génotypes. *Journée de recherche avicoles et cunicoles*. Dec. INRA. France.85-88.

P

- **Panella F., Castellini C., Facchin E.1994.** Heritability of some male reproductive traits in rabbit. *Options Méditerranéennes*, 279-283.
- **Piles M., Rafel O., Ramon J., Varona L. 2004.** Genetic parameters of fertility in the lines of rabbit of different aptitude . 8th W.R.C. Puebla. Mexico. 127-132.
- **Piles M, Tusell L I., García-Tomás M., Baselga M., García-Ispuerto I., Rafel O., Ramon J., López-Bejar M. 2008** . Genotype x sperme dosage interaction on reproductive performance after artificial insemination. 1. Male fertility. 9th WRC, June 10-13,Verona – Italy, 221-226.
- **Poigner J., Szendrő Zs., Leval A., Radnai L., Biro-Nemeth E. 2000.** Effect of birth weight and litter size on growth and mortality in rabbits. *World Rabbit Science*, Vol 8(1), 17-22.

- **Poormina K., Ramesh Gupta B., Narazimrao G., Satynarayana A. 2004.** Study of biometrical measurements of Californianwhite rabbit. Indian J. anim. Sce. 74(1). 104-106.
- **Prud'hon M. 1975.** Bien connaître la physiologie de la reproduction, pour mieux l'exploiter.Elevage. Numéro hors série, 37-40.
- **Ptaszynska M. 2007.** Compendium de reproduction animal. 9ème édition, Intervet, 398p.

Q

- **Quinton H et Egron L. 2001.** Maîtrise de la reproduction chez la lapine. Le point vétérinaire № 218, août-sept. 28-33.
- **Questel G. 1984.** Contribution à l'étude de la fertilité chez le lapindomestique. Mémoire defin d'études, INA,Paris-Grignon,France.

R

- **Raschwan A.A et Marai I.F.M. 2000.** Mortality in young rabbit : A review. World rabbit science, 8 (3), 111-124.
- **Rebollar P.G., Perez-Cabal M.A., Pereda N., Lorenzo P.L., Arias-Alvares M., Garcia-Rebollar P. 2009.**Effects of parity order and reproductive management on the efficiency of rabbit productive systems.*Livestock science.* 121 (2009) 227-233.
- **Roustan A. 1980.** Première analyse des résultats de mortalité des lapereaux avant sevrage dans les élevages pratiquant le contrôle de performance sur la productivité numérique des lapines. Cuniculture, supplément. 31, 3-13.
- **Roustan A. 1992.** L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs ; Le lapin. INRA Prod. Anim., 1992, hors série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales », 45-47.

S

- **Sánchez J. P., Theilgaard P., Mínguez C., Baselga M. 2008.** Constitution and evaluation of a long-lived productive rabbit line. J . Anim. Sci.86:515-525.

- **Seba Y. 2014.** Comparaison des performances de reproduction chez les deux populations locales de lapin. Mémoire d'ingénieur en production animale, Université Saad Dahleb de Blida, 70 p.
- **Sid S. 2005.** Etude des paramètres génétique et zootechniques sur les critères de reproduction chez le lapin locale (*Oryctolagus cuniculus*). Mémoire d'ingénieur à USDB 1, Blida, 70 p.
- **Sid S. 2010.** Effet hétérosis de lapin issu d'un croisement génétique entre des femelles californiennes et des mâles locaux sur les critères de qualités d'élevage et les critères de production. Mémoire de magister. INA Alger. 86.
- **Sid S., Benyoucef M.T., Mefti Korteby H., Boudjenah H. 2018.** Performances de reproduction des lapines de souche synthétique et de population blanche en Algérie. *Livest. Res. Rural Dev.* 30 (7).
- **Sorensen P., Kjaer J.B., Brenoe U.T., SU G. 2001.** Estimates of genetic parameters in Danish White rabbits using an animal model. II. Litter traits. *Rev. World Rabbit Science*, 9 (1). 33-38.
- **Surdeau P., Henaff, R. 1981.** La production du lapin. Paris, Ed. Baillière. 1981(viii), 199 p.
- **Surdeau P., Matheron G., Perrier G., 1980.** Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair, 2nd world rabbit congress, Barcelone 1980, 313-322.
- **Szendrő Zs. 2000.** The nutritional status of foetuses and suckling rabbits and its effects on their subsequent productivity: A Review. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 4-7 July 2000, Vol B, 375-394.
- **Szendrő Zs., Szendrő K., Dalle Zotte A. 2012.** Management of Reproduction on Small, Medium and Large Rabbit Farms: A Review *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 25, 5 : 738 -748.

I

- **Testik A., Baselga M., Yavuz C., Garcia M.L. 1999.** Growth performances of Californian and line V rabbits reared in Turkey. *Options Méditerranéennes.* 159-162.

- **Theau-Clément M. 1994.** Rôle de l'état physiologique de la lapine au moment de la mise à la reproduction, sur la fécondité. In la reproduction chez le lapin. Journée AERA-ASFC, Maison Alfort, 20 Janvier, 38-49.
- **Theau-Clement M., 2005.** Reproduction et physiologie de la reproduction. 8eme congrès mondial de cuniculture. Cuniculture magazine vol 32, p 38-48.
- **Theau-Clément M., 2008.** Facteurs de réussite de l'insémination chez la lapine et méthodes d'induction de l'oestrus. INRA Prod. Anim., 2008, 21 (3), 221-230.
- **Theau Clement M., Fortun Lamothe L., 2005.** Evolution de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise bas et relation avec leur fécondité. 11ème J.R.C. Paris. France. 111-114.
- **Theau-Clément M., Roustan A., 1992.** Study on relationships between receptivity and lactation in the doe and their influence on reproductive performance. J.APPL.Rabbites., 15, 412-421.
- **Theau-Clément M., Sécula A., Saleil G., Monniaux D., Brecchia G., Boiti C., Bodin L., Brun J.M. 2015 a.** Genetic and non-genetic factors affecting rabbit doe sexual receptivity as estimated from one generation of divergent selection. World Rabbit Sci., 23: 171-179.
- **Theau-Clément M., Savietto D., Travel A., Laurence Fortun-Lamothe L. 2015 b.** La reproduction in Gidenne 2015, Le lapin de la biologie à l'élevage. Edition : Quae, Collection savoir faire, France, 77-106.

U

- **Uzcategui M.E., Johnston N.P., 1992.** The effect of 10, 12 and 14 hours continuous and intermittent photoperiods on the reproductive performance of female rabbit. In : Proceeding of Vth World Rabbit Congress, July 25-30, Cheeke P.R. Ed., Corvallis Oregon (USA).

V

- **Verrier E., Brabant Ph., Gallais A. 2001.** Faits Et Concepts De Base En Génétique Quantitative, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 133 p.

W

- **Winter P.C., Hickery G.L., Fletcher H.L. 2000.** L'essentiel de génétique. Ed. Derti. Paris. 401p.

Y

- **Yamani K.A.O., Daader A.H., Askar A.A. 1991.** Non genetic factors affecting rabbit production in Egypt. Options Méditerranéennes-série Séminaires №17.173-178.

Z

- **Zerrouki N. 2006.** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie: évaluation des performances de reproduction des lapines en élevage rationnel. Thèse Doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Alegria, 131 pp.
- **Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M. and Lebas F., 2005.** Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11èmes J. Rech. Cunicole, Paris, 29-30 nov.2005, ITAVI, 11-14.
- **Zerrouki N., Kadi S.A., Lebas F., Bolet G. 2007.** Characterisation of a kabylia population of rabbits in Algeria: birth to weaning growth performance. World Rabbit Sci., 15: 111 – 114.
- **Zerrouki N., Lebas F., Gacem M., Meftah I et Bolet G. 2014 (a).** Reproduction performances of a synthetic rabbit line and rabbits of local population in Algeria in 2 breeding. World Rabbit Science, 22, 269-278.
- **Zerrouki N., Bolet G., Gacem M., Lebas F . 2014 (b).** 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. 7ème journées de recherche sur les Production Animal : 10-11 Novembre – Tizi-Ouzou, Algérie.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Sommaire	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION.....	2

PARTIE 1 : BIBLIOGRAPHIQUE.

Chapitre 1 : La reproduction chez le lapin

1.1. Caractéristiques de la reproduction chez les lapins.....	5
1.1.1. La mise à la reproduction des mâles et des femelles.....	5
1.1.2. La gestation et lactation.....	5
1.1.3. Les rythme de reproduction.....	6
1.1.4. Le sevrage.....	6
1.2. Paramètres et performances de reproduction.....	7
1.2.1. La réceptivité.....	7
1.2.2. La fertilité.....	7
1.2.3. La fécondité.....	8
1.2.4. La prolificité.....	8
1.2.5. Mortalités des lapereaux.....	8
1.2.6. La longévité.....	9

1.3 Facteurs de variation des performances de la reproduction.....	9
1.3.1. Effets de l'environnement	9
a). La saison.....	9
b). La température.....	10
c) La photopériode.....	11
d). L'hygrométrie.....	11
1.3.2 La conduite d'élevage	11
a) Mode de reproduction.....	11
b) Effet d'ordre de parité.....	12
c). Rythme de reproduction.....	12
1.3.3 Facteurs liés au mâle.....	13
a). Age et sexe ratio à la reproduction.....	13
b) L'allaitement	13
c) Le rythme et de reproduction	13
d). L'alimentation.....	14
1.4 Paramètres zootechniques de reproduction des lapins locaux.....	15
1.4.1 Description des génotypes locaux.....	15
➤ Population locale.....	15
➤ Population blanche.....	15
➤ Souche synthétique (ITELV. 2006).....	16
1.4.2 Performance de reproduction.....	16
a). Le poids des reproducteurs.....	16
b). Réceptivité et fertilité.....	17
c). Prolificité.....	18
d). Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage.....	19

Chapitre 2 : Héritabilité

2.1 Définition.....	22
2.2 Intérêt d'héritabilité.....	22
2.3. Valeur du coefficient d'héritabilité et ses conséquences.....	23
2.4. L'héritabilité des caractères de qualité d'élevage (Reproduction).....	24
a). Réceptivité et Fertilité	24
b). Prolificité	24
2.5. L'héritabilité des caractères de production.....	25
2.5.1 La production laitière.....	25
2.5.2 Les caractères de croissance sous la mère	25

PARTIE 2 : EXPERIMENTALE.

Chapitre 1 : Matériels et méthodes

1.1. Objectif	29
1.2. Matériels et méthodes.....	29
1.2.1. Matériel biologique	29
1.2.2. Matériel non biologique	30
1.2.2.1. Le Bâtiment.....	30
a) Les cages.....	31
b) Alimentation.....	32
1.3. Méthodes.....	33
1.3.1. Méthodes expérimentales.....	33
1.3.2. Analyses alimentaires	33
1.3.4. Paramètres étudiés	34
1.3.5. Analyses statistiques	35

Chapitre 2 : Résultats et discussion

2.1. Facteurs liés à l'environnement.....	37
2.1.1. Ambiance.....	37
2.1.2. Analyses alimentaires.....	37
2.2. Expression phénotypique des performances.....	38
2.2.1. Poids des reproducteurs mâles et femelles.....	38
2.2.2. Critères de reproduction.....	39
a). La réceptivité et la fertilité.....	39
b). Mortalité des reproducteurs.....	40
c). Prolificité à la naissance et au sevrage.....	41
d). Prolificité au sevrage.....	42
2.2.3. Critères pondéraux chez les lapereaux à la naissance et au sevrage.....	43
2.3. Héritabilité	44
2.3.1. Héritabilités des critères de reproduction	44
a) Fertilité.....	44
b) Prolificité	45
2.3.2. Héritabilités des critères pondéraux	45
a) Poids des femelles.....	45
b) Le poids des lapereaux.....	45
CONCLUSION.....	48
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	