



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA 1
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention
Du diplôme de Master
Spécialité : Production et Nutrition Animale

Thème

Etude des facteurs génétiques et non génétiques sur les critères de la prolificité chez les génotypes de lapins locaux (Population blanche et Souche synthétique).

Présenté par : Tahraoui Soraya

Devant le jury composé de :

M^{me} MEFTI H.	MCA USDB -1-	Présidente.
M^{me} SID S.	MAA USDB -1-	Promotrice.
M^{me} BABA – ALI A.	MAA USDB -1-	Examinatrice.

Année Universitaire : 2017/2018

[Tapez le résumé du document ici. Il s'agit généralement d'une courte synthèse du document. Tapez le résumé du document ici. Il s'agit généralement d'une courte synthèse du document.]



Remerciements

Je remercie Dieu Allah le tout puissant de m'avoir donné la force, la foi, le courage et la volonté pour la réalisation de ce modeste travail.

*Avant d'entamer cette étude, je profite de l'occasion pour remercier tout d'abord mon encadreur de projet **Mme Sid Siham***

Pour sa générosité en matière de formation et d'encadrement.

*Mes vifs remerciements vont tout d'abord à **M^{me} MEFTI** pour l'honneur qu'elle m'a fait de présider mon jury, et également à **M^{me} BABA ALI** pour avoir accepté de juger ce travail, et l'ensemble des professeurs du département des Biotechnologie de Blida*

Enfin, je voudrai exprimer mes remerciements a toutes les personnes qui mon apportées leurs support moral et intellectuel, de prés ou de loin pour réaliser ce modeste travail

TAHRAOUI SORAYA

Dédicace

Avec un grand amour et beaucoup de respect, je dédie ce travail à ma petite famille :

**Mon très cher père, L'homme qui a tellement sacrifié pour moi et qui mérite toute ma reconnaissance. Ma très chère mère, Pour son grand cœur plein d'amour, qui n'a pas cessé de prier pour moi, Mes très chères sœurs et mes frères.*

**A Zineb et Amina ET HADJER.*

**A toute ma famille.*

**A mes amis et collègues de l'université BLIDA 1 et de Résidence universitaire SOUMMAA 5.*

Sincères reconnaissances.

SORAYA

Abstract

Title:

Study of the genetic and non genetics factors on the criteria of the prolificacy in two genotypes of local rabbits (white Population and synthetic strain).

A descriptive and genetic analysis was carried out on the comparison of reproductive performances at two local genotypes (the synthetic strain and white local population). The experimentation relates to the stage of the diffusion of the synthetic strain, it is carried out on the level of a private rabbitry (at Tizi- Ouzou, Algeria).

The statistical analyzes deal with obtained by: 143 white females, 139 synthetic, 1400 palpations and more than 800 parities.

The studied factors are the genotype, the season and parity. The effect of these factors was analyzed on the prolificacy and the weight of the females and the kits.

The performances of reproduction are recorded respectively for the synthetic and the white population gave:

- The weight of the females to the projection and the kindling is of 3443.40 g and 3407.60 g; of 3232.36 g and 3295.75 g.
 - The fertility rate is of 68.95 and 63.39%.
 - The prolificacy total and alive are of 10.30 and 9.01 kits; 8.86 and 7.18 kits.
 - The number of weaned is 6.13 and 5.69 kits.
 - A still birth is 13.92 and 13.75% and mortality birthweaning of 34.40 and 30.76%•
- Weight of alive and weaned is 52.69 and 56.07 g; 660.54 and 669.89 g.

For both genotypes, the season varies the average of the majority of the weight characters. For the reproductive performances, the factor has an average effect.

The prolificacy with the birth is improved by the parity (until 5th or the 6th parity).

On the other hand, we observed a weight decrease to weaning. However, the differences are to be announced between the groups.

The genetic correlation obtained between the prolificacy and the total weight of the litter is strongly positive, whereas it is negative with the weight of young at birth or weaning.

Keywords: Synthetic strain, white Population, reproduction, correlation, Season, Parity.

TABLE DES MATIERE

Introduction.....	1
-------------------	---

Patrie Bibliographique

Chapitre 1 : Généralités Sur le lapin

1 .1.Cuniculture Algérienne	2
1.1.1. Importance économique du lapin en Algérie.....	3
1.1.2. Races de lapins.....	3
1.1.3. Les populations de lapin en Algérie.....	4
1 :2 Amélioration Génétique du lapin.....	8
1.2.1. Sélection	9
1.2.2. Croisement	9

Chapitre 2 : Performances de reproduction et facteurs de variation

2.1. Caractéristiques générales de la reproduction des lapins	10
2.1 .1. Mâle	10
2.1.2. Femelle.....	11
2.2. Paramètre et performance de reproduction chez la lapine	16
2.2.1. La réceptivité	16
2.2.2. La fertilité	17
2.2.3. Prolificité.....	17
2.2.4. Fécondité	18
2. 2.5. La mortalité	18
2.3. Facteurs de variation des performances de la reproduction chez la lapine.....	19

2.3.1. Facteurs génétiques	19
2.3.2. <i>Facteurs non génétiques</i>	19

Chapitre 3: Performances de reproduction chez les génotypes locaux

Introduction.....	26
3.1. Performance moyenne des génotypes locaux	26
3.1.1 Le poids des reproducteurs.....	26
3.1.2. Réceptivité et fertilité.....	28
3.1.3. Prolificité.....	29
3.1.4.Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage.....	30

Patrie Expérimentale

Chapitre 4: Matériels et méthodes

Objet.....	32
4 .1. Matériel et Méthodes.....	32
4.1.1. Conditions d'élevage (bâtiment et alimentation).....	32
4.1.2. Animaux et conduite d'élevage	33
4 .2. Paramètres zootechniques de reproduction	34

Chapitre 5 : Résultats et Discussions

5.1. Expression phénotypique des performances.....	38
5.1.1. Effet génétique.....	38
5.1.2. Effet non génétiques	47
5.2. Etude des corrélations	55

Conclusion

Références Bibliographiques

SOMMAIRE

Introduction	1
Partie Bibliographique.	
Chapitre1 Généralités sur le lapin	
1.1.Cuniculture Algérienne	2
1.2. Amélioration Génétique du lapin.. ..	8
Chapitre2 : la reproduction chez le lapin et facteurs de variation	
2.1. Caractéristiques générales de la reproduction des lapins.....	10
2.2. Paramètre et performance de reproduction chez la lapine	16
2.3. Facteurs de variation des performances de la reproduction chez la lapine	19
Chapitre 3 : Performances de reproduction chez les génotypes locaux	
3.1. Performance moyenne des génotypes locaux	26
3.1. le poids des reproducteurs	26
3.2. Réceptivité et fertilité.....	28
3.3. prolificité.....	29
3.4. poids moyen d'un lapereaux à la naissances et au sevrage.....	30
Partie Expérimentale	
Chapitre 4 : Matériels et méthodes	
Objet.....	32
4.1. Matériels et méthodes.....	32
4.2. Paramètres zootechniques de reproduction	34
Chapitre5 : Résultats et Discussions	
5.1. Expression phénotypique des performances.....	38
5.2. Etude des corrélation	55
Conclusion	
Références Bibliographiques	

Résumé

Titre : Etude des facteurs génétiques et non génétiques sur les critères de la prolificité chez les génotypes des lapins locaux (Population blanche et Souche synthétique).

Une analyse descriptive et génétique a été effectuée sur la comparaison des performances de la reproduction chez deux génotypes locaux (La souche synthétique et la population locale blanche). L'expérimentation concerne l'étape de la diffusion de la souche synthétique, elle est réalisée au niveau d'un clapier privé (à Tizi- Ouzou). Les analyses statistiques traitent les résultats obtenus par : 143 femelles blanches, 139 synthétique, 1400 palpations, et plus de 800 mises bas.

Les facteurs étudiés sont le génotype, la saison et la parité. L'effet de ces facteurs a été analysé sur la prolificité et le poids des femelles et des lapereaux.

Les performances de reproduction sont enregistrées respectivement pour la souche synthétique et la population blanche ont donné :

- Le poids des femelles à la saillie et à la mise bas sont de 3443.40 g et 3407,60 g ; de 3232,36 g et 3295,75 g.
- Le taux de fertilité est de 68.95 et 63.39%.
- La prolificité totale et vivante sont de 10.30 et 9.01 NT ; 8.86 et 7.18 NV.
- Le nombre de sevré est de 6,13 et 5.69 sevrés/portée.
- Une mortinatalité est de 13,92 et 13,75% et une mortalité naissance-sevrage de 34.40 et 30.76%
- Poids d'un vivant et d'un sevré est de 52,69 et 56,07 g ; 660,54 et 669,89 g.

Chez deux génotypes, la saison varie la moyenne de la majorité des caractères pondéraux. Pour les performances de reproduction, le facteur a un effet plus faible. La prolificité à la naissance est améliorée par la parité (jusqu'à la 5^{ème} ou la 6^{ème} mise bas). Par contre, on a observé une diminution de poids au sevrage. Toutes fois, des différences sont à signaler entre les groupes.

La corrélation génétique obtenue entre la prolificité et le poids total de la portée est fortement positive, alors qu'elle est négative avec le poids d'un né et d'un sevré.

Mots clés : Souche synthétique, Population blanche, reproduction, corrélation, Saison, Parité.

ملخص

العنوان : دراسة العوامل الوراثية وغير الوراثية على معايير التكاثر لسلالات (السلالة البيضاء والسلالة الهجينة).

تم إجراء تحليل وصفي وجيني على مقارنة الأداء التناسلي لنوعين من الانماط الوراثية المحلية (السلالة الهجينة والسلالة المحلية البيضاء). تتعلق التجربة بمراحل توزيع السلالة الهجينة للمربين.

ويتم اجراءها على مستوى حضيرة ارناب خاصة في تيزي أزو النتائج التحليلات الإحصائية التي تم الحصول عليها من خلال: 143 أنثى بيضاء ، و 139 هجينة ، 1400 تشخيص الحمل وأكثر من 800 ولادة.

العوامل التي تم دراستها هي النمط الوراثي والموسم ترتيب الولادات. تم تحليل تأثير هذه العوامل على الخصوبة و وزن الإناث و الخرائق.

يتم تسجيل الأداء التناسلي على التوالي للسلالة الهجينة و السلالة البيضاء:

• وزن الإناث عند التزاوج 3443.40 غ و 3407.60 غ عند الولادة 3232.36 غ و 3295.75 غ.

• معدل الخصوبة 68.95 و 63.39%.

• معدل الخصوبة الكلي والأحياء 10.30 و 9.01 ارنب ؛ 8.86 و 7.18 ارنب حي.

• عدد المفطوم هو 6.13 و 5.69 مفطوم / ولادة.

• نسبة الوفيات عند الولادة 13.92 و 13.75 % نسبة الوفيات من الولادة الي الفطام 34.40 و 30.76 %

• متوسط الوزن عند الاحياء وفطام هو 52.69 و 56.07 غرام ؛ 660.54 و 669.89 غ.

بين النمطين الوراثيين يؤثر الموسم في اغلب مميزات المتوسط الوزن. اما تأثير هذا العامل قليل جدا علي قدرات التكاثر

يتم تحسين نسبة الخصوبة عند الولادة عن طريق تعدد الولادات (حتى الولادة الخامسة أو السادسة). في المقابل ، كان هناك انخفاض في الوزن عند الفطام. ومع ذلك ، هناك اختلافات بين السلالات.

إن العلاقة الوراثية بين التكاثر والوزن الكلي عند الولادة إيجابية بشكل قوي ، في حين أنها سلبية مع وزن المولود والمفطوم.

الكلمات المفتاحية: سلالة هجينة, السلالة البيضاء ، تكاثر ، ارتباط ، فصل ،ترتيب الولادات.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

GMQ : Le gain moyen quotidien.

IA : insémination artificielle

INRA : institut national de la recherche agronomique

ITELV : Institut technique des élevages.

J : Jour.

LH : Luteinizing hormone

MB : Mis bas.

MN : mortinatalité.

MN-S : Mortalité naissance-sevrage.

NB : Nombre.

NM : Nés mort.

NS : Nés sevrés.

NT : Nés totaux

NV : Nés vivant.

PMS : Poids moyen d'un sevré.

PMV : Poids moyen d'un vivant.

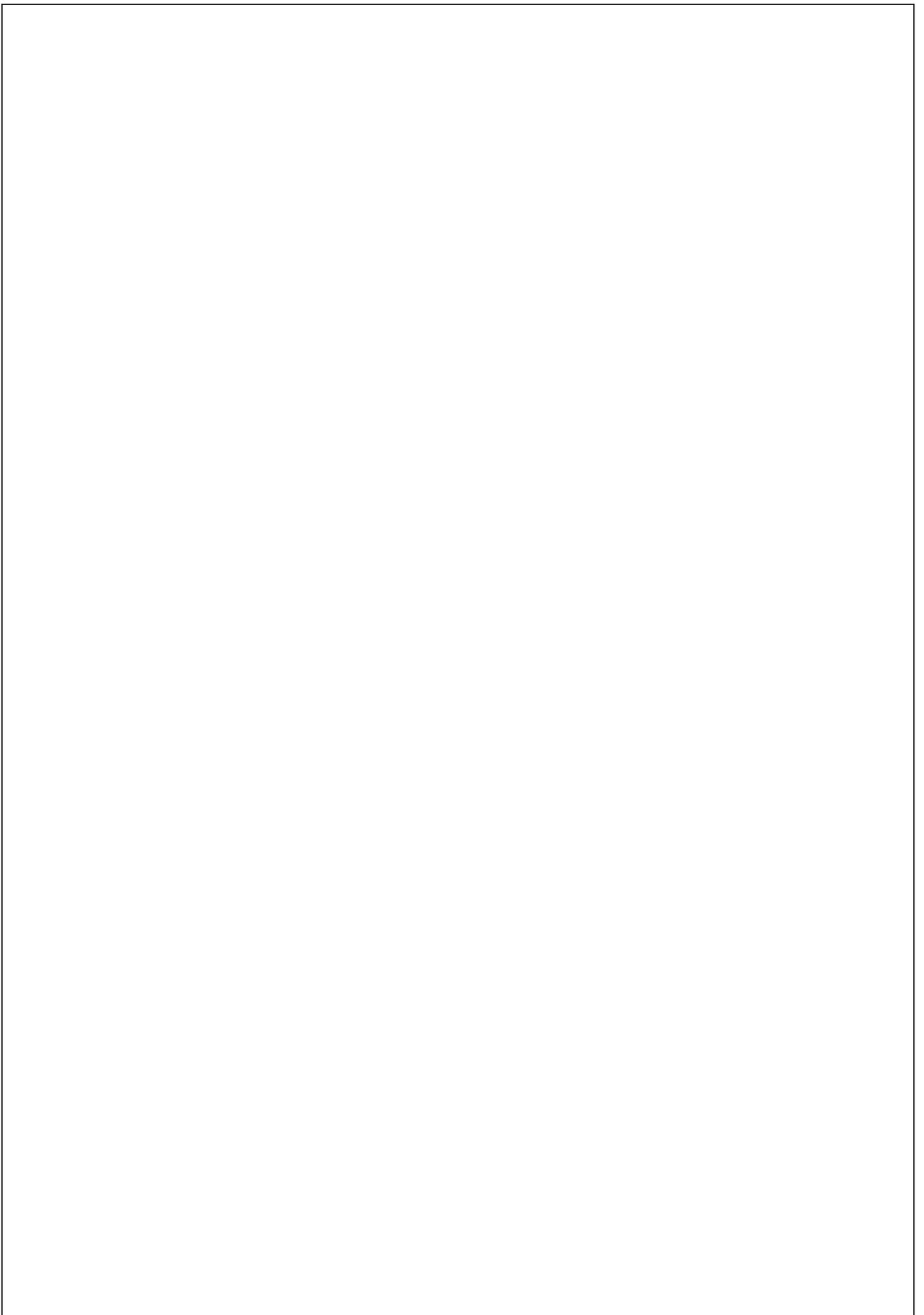
PTS : Poids total des sevré.

PTV : Poids total des nés vivants.

r : Corrélation.

LISTE DES FIGURES

Figure1. A Lapin de population locale B : lapereau à quatre semaine d'âge	5
Figure 02. Lapin de la population Blanche	6
Figure 3. Lapin synthétique souche ITELV.....	8
Figure 3. Evolution de la consommation d'aliment concentré équilibré (89 % de MS) par la lapine au cours d'une gestation et d'une lactation	25
Figure 5. Les cages de la maternité (type ftat_deck).....	32
Figure 6. Femelle de souche synthétique.....	33
Figure 7. Femelle de population locale.....	33
Figure 8 : Portée sevrée de la souche synthétique (a) et de la population blanche..	34
Figure 9: <i>La carrière de la production pour les femelles mortes.....</i>	39
Figure 10 : <i>La carrière de la production pour les femelles réformé.....</i>	40



LISTE DES ABRÉVIATIONS

GMQ : Le gain moyen quotidien.

IA : insémination artificielle

INRA : institut national de la recherche agronomique

ITELV : Institut technique des élevages.

J : Jour.

LH : Luteinizing hormone

MB : Mis bas.

MN : mortinatalité.

MN-S : Mortalité naissance-sevrage.

NB : Nombre.

NM : Nés mort.

NS : Nés sevrés.

NT : Nés totaux

NV : Nés vivant.

PMS : Poids moyen d'un sevré.

PMV : Poids moyen d'un vivant.

PTS : Poids total des sevré.

PTV : Poids total des nés vivants.

r : Corrélation.

INTRODUCTION

La cuniculture peut représenter pour l'Algérie une source de protéines animales non négligeable. La viande cunicole est caractérisée par des qualités organoleptiques et nutritionnelles très intéressantes. Actuellement la production de cette viande est assurée par 3 génotypes différents à savoir la population locale de la robe hétérogène, la population blanche et la souche synthétique (**Zerrouki et al, 2014 a**).

La souche synthétique (nommée également Souche Itelv 2006), a été créée dans le cadre de l'amélioration génétique des reproducteurs en Algérie, à l'aide d'un programme de collaboration scientifique avec l'INRA de Toulouse (France). Cette souche est issue d'un croisement entre la population locale et la souche INRA 2666.

Le programme est tracé en deux étapes (**Bolet et al., 2012**):

- La création d'une nouvelle souche et le contrôle de ses performances sous les conditions expérimentales.
- La diffusion de ce génotype et la comparaison de ses performances avec les génotypes locaux.

Selon **Gacem et al (2009)**, les résultats obtenus sous les conditions expérimentales, ont permis de conclure que cette souche possède un potentiel génétique important (une forte prolificité et un poids adulte plus conséquent par rapports les populations locales).

La confirmation de ces résultats fait l'objet de notre étude, cette dernière concerne l'effet des facteurs génétiques et non génétiques sur les critères de la reproduction chez la souche synthétique et la population locale blanche. La caractérisation zootechnique traite les paramètres de reproduction et de croissance des lapereaux.

Les liaisons entre les différents caractères sont estimées par les corrélations phénotypiques.

1 .1.Cuniculture Algérienne

En Algérie, le développement de l'élevage du lapin était faible et marginalisé, et ce pendant longtemps. La production de viande de lapin provenait essentiellement d'élevages familiaux à vocation vivrière, le plus souvent entretenus par les femmes et basée sur l'exploitation des lapines locales qui sont mieux adaptées aux conditions du milieu notamment, résistantes à la chaleur mais peu productives (**Zerrouki et al., 2005**).

Entre 1985 et 1988, il y a eu une tentative d'intensification basée sur un cheptel exotique (**Commission Nationale ANGR, 2003**), avec l'objectif d'atteindre 5000tonnes/an. Néanmoins, cette action a échoué en raison de :

- La méconnaissance de l'espèce
- Le faible niveau technique des éleveurs
- La fragilité du cheptel importé, très sensible aux conditions locales d'élevage
- La déficience en celluloses de l'aliment utilisé
- l'absence de bâtiments d'élevage adéquats et de couverture sanitaire spécifique au lapin (**AnGR., 2003**).

Après à cet échec, le développement de l'élevage cunicole s'est orienté vers une démarche plus rationnelle et progressive, tenant compte de la situation des éleveurs déjà en exercice et de leurs préoccupations techniques. Toutefois, les programmes de développement de la cuniculture lancés dans les wilayas de Tizi Ouzou et de Constantine respectivement en 1997 et 2000, ont permis l'obtention de résultats très encourageants grâce à une assistance soutenue des services techniques agricoles et de l'Institut Technique des Elevages (**AnGR . ,2003**).

1 .1.1. Importance économique du lapin en Algérie

La cuniculture peut représenter l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de l'important déficit en ce nutriment. Le recours à la cuniculture est justifié par ses nombreux atouts, entre autres, son cycle biologique court, une forte prolificité : 50 lapereaux d'un poids vif de 2,4 kg abattus par an /lapine, ce qui représente une importante quantité de viande (60 à 65 kg par lapine/an), une capacité à valoriser plusieurs ressources végétales et sous-produits des industries

agroalimentaire même riche en fibres, sa viande de bonne qualité organoleptique (Berchiche et al, 2012).

1.1.2. Races de lapins

1.1.2.1. Notion de Race

La notion de race peut avoir plusieurs acceptions selon qu'elle est envisagée par le Généticien, le biologiste, le zootechnicien, l'éthologiste ou l'éleveur, chaque culture construit sa définition (Boucher et Nouaille, 2002). Selon Lebas (2002), la meilleure des définitions variables de la race peut être celle de Quittes : « La race est, au sein d'une espèce, une collection d'individus ayant en commun un certain nombre de caractères morphologiques et physiologiques qu'ils perpétuent lorsqu'ils se reproduisent entre eux ».

1.1.2.2. Naissance des races de lapins et leurs critères de classement

La domestication du lapin est relativement récente et la plupart des races et des populations actuelles ont été sélectionnées et améliorées par l'homme dans les 200 à 300 dernières années (Lebas, 2002).

1.1.2.3. Critères de classification des races de lapins

A. Groupes de races selon l'origine et la zone géographique

En 2000, Lebas classe les lapins en quatre types de races :

Les races primitives ou **primaires** ou encore **géographiques**, directement issues des lapins sauvages et à partir desquelles toutes les autres races ont été issues. Les races **synthétiques** obtenues par croisements raisonnés de plusieurs races comme le Blanc de Bouscat et le Californien.

- Les races **mendéliennes**, obtenues par fixation d'un caractère nouveau, a détermination génétique simple, apparu par mutation comme le Castreux, le Satin, le Japonais et l'Angora.
- Les races **obtenues par sélection artificielle à partir des précédentes**, comme le Fauve de Bourgogne, le Néo Zélandais blanc, le Néo Japonais et l'Angora.

B. Groupes de races selon la taille ou le poids adulte

Les races de lapins sont souvent regroupées, par commodité, en fonction du poids adulte ou de la taille adulte, la majorité des sélections concernant la taille et la morphologie du corps ont séparé ces races en quatre types de catégories : Géantes (lourdes), moyennes, petites (légères) et naines.

Les races lourdes sont caractérisées par un poids adulte supérieur à 5 kg. La race la plus grande est le Géant de Flandres (7 à 8 kg) suivi du Bélier Français et du Géant Papillon Français.

Les races moyennes, dont le poids adulte varie de 3,5 à 4,5 kg, sont à la base des races utilisées pour la production intensive de viande en Europe. On peut citer comme exemples le Californien himalayen, le Fauve de Bourgogne ou le Néo-Zélandais Blanc, race la plus utilisée pour la production commerciale.

Parmi **les races légères**, dont le poids adulte se situe entre 2,5 et 3 kg, se retrouvent le Russe, le Petit Chinchilla ou l'Argente Anglais. Enfin, les **races naines** dont le poids adulte est de l'ordre de 1kg, sont souvent utilisées pour produire des lapins de compagnie. Ces races comprennent les lapins nains ou le lapin Polonais (Chantry Darmon, 2005).

1.1.3. Les populations de lapin en Algérie

- **La population**

Pour le généticien, une population est un ensemble d'animaux se reproduisant effectivement entre eux (De Rochambeau, 1990). La plupart des lapins utilisés pour la production de viande commerciale appartiennent le plus souvent à des populations d'animaux qui peuvent ressembler à une telle ou telle race (question d'apparence uniquement, sans répondre aux critères d'origine et de standard de la race), ou ne ressembler à aucune race. Il s'agit des lapins "communs", gris, tachetés ou blancs ... issus de croisements divers non planifiés (élevage fermier) ou appartenant à des populations locales (Lebas, 2002).

1.1.3.1. Population locale (Robe hétérogène)

En Algérie l'élevage de lapin est principalement basé sur l'utilisation d'une population de lapin locale, qui a toujours existé (Djellel et al ; 2006 ; Mouhous et Kadi, 2006), sans avoir subi une sélection ou croisement en grand masse, le lapin locale reste l'un des représentants les plus proches de l'espèce *Oryctolagus Cuniculus* à l'état sauvage.

La population locale présente des caractéristiques intéressantes du point de vue adaptation aux conditions climatiques et alimentaires algériennes (Moulla, 2006). Sous nos conditions d'élevage le lapin local est classé en format petit, sa prolificité et son poids adulte sont faibles pour permettre son utilisation dans des élevages producteurs de viande (Sid, 2010). Les animaux de la population locale sont caractérisés par une diversification du format et du phénotype (couleur, figure 1).

Le patron pigmentaire montre que le lapin local peut avoir les deux types de mélanines, l'eu mélanine avec ses variantes noir ; et brun et de la phéomélanines représenté par le Fauve. Certains sujets présentent des patrons de panachure, d'autre n'ont qu'un patron pigmentaire. Le phénotype blanc, absence des deux mélanines ainsi que les yeux rouges sont rares (**Mefti - korteby, 2012**).



A



B

Figure1. A Lapin de population locale (**Nezar, 2007**). **B** : lapereau à quatre semaine d'âge (**Abdelli- Larbi, 2016**).

1.1.3.2. *Population locale Blanche*

Au cours des années 1980, l'Algérie a importé de France des lapins « Hybrides commerciaux », mais n'a pas organisé le renouvellement à partir des lignées parentales. Le remplacement des reproducteurs a été effectué sur place, en choisissant parmi les sujets normalement destinés à la boucherie, avec certainement des animaux de la population locale. Cette pratique a été maintenue jusqu'à ce jour, pratiquement sans apport extérieur, en particulier dans la coopérative d'état de Djebba chargée de diffuser des reproducteurs auprès des éleveurs. Il s'est ainsi progressivement constitué une population qui est désignée localement sous le nom de « Souche blanche ». (**Zerrouki et al ; 2007**).

Les reproducteurs de couleur blanche (figure2), descendant d'un d'hybride (Hyplus), sont utilisés surtout à Tizi-Ouzou (**Berchiche, 2012**).

Le lapin exotique présente un potentiel génétique intéressant mais non extériorisé sous nos conditions d'élevage. Le poids au sevrage répond à la norme de production, mais le poids à l'abattage (12 semaine) reste inférieur à 2 kg (**Malki et Lakakza, 2013**).

Les géniteurs blancs sont les plus lourds que la population hétérogène (**Mekid et Addoun, 2014**). L'utilisation des races améliorées, en croisement avec la population locale, est une voie d'amélioration génétique intéressante car les effets d'hétérosis constatés sont significatifs (**Sid et al, 2014**)



Figure 2. Lapin de la population Blanche (**Seba, 2014**).

1.1.3. 3. *Souche synthétique*

- ***La souche***

Une souche est une population d'effectif limité, fermé ou presque fermé, sélectionnée pour un objectif plus précis qu'un standard. Pour créer une souche on peut partir d'une ou plusieurs populations et/ou races. Ces souches sont souvent génétiquement plus homogènes que les races (**De Rochambeau, 1990**).

Les souches peuvent se trouver dans des laboratoires de recherche qui les entretiennent pour étudier leurs caractéristiques biologiques et zootechniques en vue d'obtenir leur meilleure utilisation en sélection (**Lebas, 2002**).

1.4.4.2 Origine

Elle est nommée également souche **ITELV 2006**, elle a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle a été obtenue par un croisement initial entre la population locale et la souche INRA 2666 (**Bolet et al, 2012**). Elle est plus lourde et plus productive que les deux populations locales (**Gacem et Bolet, 2005; Gacem et al, 2008**).

La souche synthétique se classe dans la catégorie moyenne (poids adulte est de 3 à 4 kg). La robe est caractérisé par plusieurs phénotype : le marron, le noir, le blanc, le gris et parfois mélangé (tacheté : blanc noir, gris noir, blanc gris, marron blanc.....). Les yeux : avec plusieurs couleurs (noir, marron, bleu et rouges), **Saadi et al (2014)**. Elle tient une adaptation aux climats méditerranéens avec des étés chauds et hivers qui peuvent être froids (**figure 3**).

Elle supporte bien l'élevage en batterie (un poids léger). L'élevage est destiné principalement à la production de viande cunicole. La première génération de croisement (F_1), a été obtenue en inséminant en décembre 2003 ; 80 femelles de la population locale, entretenues dans l'élevage de l'ITELV à Baba Ali avec la semence de mâles de la souche INRA 2666. Cette souche est elle-même une souche synthétique expérimentale, issue du croisement entre la souche INRA 2066 et la souche Varde de l'université de Valencia en Espagne (**Brun et Baselga, 2004**). La semence avait été prélevée sur les mâles à l'élevage expérimental de la SAGA à Auzville, diluée selon la technique classique, et transportée dans des boites isothermes pour être mise en place le lendemain à l'élevage de l'ITELV, cette utilisation de la souche INRA 2666 a fait l'objet d'une convention de transfert de matériel biologique à des fins expérimentales entre l'INRA de France et l'ITELV d'Algérie (**Gacem et Bolet, 2005**).

Selon **Lebas (2007)**, cette souche présente plusieurs avantages, parmi lesquels deux sont fondamentaux : Une indépendance du pays (une fois le croisement initial est effectué aucune importation n'est plus nécessaire) et une indépendance des éleveurs (les éleveurs utilisant cette nouvelle souche et la gèrent comme une nouvelle race, en utilisant les animaux nés dans leur élevage pour renouveler leur cheptel).



Figure 3. Lapin synthétique souche ITELV (Boudhene, 2016)

1.2. Amélioration Génétique du lapin

L'amélioration génétique des animaux est un secteur d'activité qui se situe à l'amont des filières de production animale. Les acteurs de ce secteur ont pour mission la fourniture des types génétiques les mieux adaptés aux conditions de milieu physique, économique et social dans lesquels ils seront exploités tout au long de chaque filière, du producteur au consommateur (Verrier, 2010). Avant de mettre sur pied un programme d'amélioration, il est nécessaire d'avoir une connaissance suffisante de la population concernée. Celle-ci peut être décrite par des valeurs appelées paramètres génétiques relatifs aux caractères quantitatifs retenus (Sid, 2010).

1.2.1. Sélection

Selon Minvielle. (1990), la sélection est la force qui provoque la contribution différente et non aléatoire de chaque génotype à la génération qui suit. La sélection favorise donc un ou des génotypes qui laissent, relativement par rapport aux autres, le plus de descendants. Elle peut être naturelle hors du contrôle direct de l'homme, ou artificielle imposée par la demande du marché dans le but d'amélioration génétique.

Selon **Wattiaux et Howard. (2003)**, la sélection est la clé du progrès génétique. L'améliorateur peut porter un choix divergent, lorsqu'il s'agit de sélectionner une lignée maternelle ou une lignée paternelle (**Khalil et Al Saef, 2008 ; Mefti Korteby et al, 2014**).

1.2.2. Croisement

Le croisement consiste à faire reproduire entre des reproducteurs issus de populations différentes. Le croisement couvre deux réalités : d'une part, le recyclage du progrès génétique au sein de la population sélectionnée et, d'autre part, la diffusion du progrès génétique en dehors de celle-ci (**Verrier, 2010**). Les croisements agissent inversement à la sélection sur les performances zootechniques. Leur action est inversement proportionnelle aux valeurs de l'héritabilité (**Mefti Korteby, 2012**).

Selon les travaux de **Mefti Korteby et al. (2013)**, un croisement génétique entre la population locale et le californien a amélioré la taille de la portée à la naissance, vivante et sevrée respectivement de 9,43%, 16,34 et 21,93%. Ils ont constaté l'effet hétérosis sur les performances de croissance en pré et en post sevrage ainsi que sur la viabilité. Les mortalités en engraissement est de 7 % chez les croisés contre 16,34 chez le local et 32,18 chez le Californien.

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.

2.1. Caractéristiques générales de la reproduction des lapins

2.1 .1. Mâle

2.1.1.1. Physiologie

Chez le mâle, la vie sexuelle passe par 3 étapes

A / La phase infantile : de 0 à 40 jours, elle est caractérisée par une croissance lente des testicules et des vésicules séminales (**Berger et al; 1982 ; Lavara et al; 2008**).

B / La phase pré-pubère : de 40 à 120 jours, durant cette période, il ya une augmentation importante des niveaux de testostérone et de FSH (Folliculaire stimulation hormones).

C / La phase adulte : à partir de 20 semaines d'âge, c'est la phase de la puberté, ou la production de spermatozoïdes est maximale et régulière (**Surdeau et Hennaf, 1981 ; Garcia-Tomas et al ; 2009**).

* La spermatogenèse s'établit vers l'âge de 40 à 50 jours, puis s'intensifie vers 70 jours d'âge (**Martinet, 1973**). A l'âge de 110 jours environ, apparaissent dans l'éjaculation les premiers spermatozoïdes, dont la motilité au début est très faible et présentent un pourcentage élevé d'anormaux (**Boussit, 1991**).

*Les premiers signes du comportement sexuel mâle (chevauchement et agressivité) apparaissent chez le jeune lapin vers l'âge de 2 mois et 1/2 à 3 mois (**Lebas et al ; 1984**) d'où l'intérêt de séparer les deux sexes à ce moment.

*La maturité sexuelle. Le lapin atteint la puberté vers l'âge de 5 mois et la maturité sexuelle aux alentours de 8 mois (**Berger et al ; 1982 ; Garcia-Thoma et al ; 2007**)

2.1.1.2. Appareil génital mâle

L'appareil génital du mâle est situé postérieurement et s'extériorise par des bourses peu marquées par rapport aux autres mammifères (**Boussit, 1989**).

*Deux testicules ovoïdes, assez volumineux et très allongés : environ 2 à 4 cm de long (**Martinet ; 1973 ; Gianinetti, 1986**), à la naissance, les testicules sont logés dans la cavité abdominale et vers l'âge de deux mois, ils descendent dans les sacs scrotaux (**Boussit, 1991**).

*Les épидидymes sont contigus au bord supérieur des testicules et permettent le transport et la maturation des spermatozoïdes.

*Les canaux déférents : font suite aux queues des épидидymes et permettent d'acheminer les spermatozoïdes vers l'ampoule différentielle.

*les glandes annexes : ont pour rôle de sécréter différents milieux constituant le liquide séminal lors de l'éjaculation.

La verge ou pénis est courte, dirigée obliquement en arrière mais se porte en avant lors de l'érection.

2.1.2. Femelle

2 .1.2.1. Physiologie

A/ Maturité sexuelle

La mise en reproduction des lapines dépend de leur poids, lui-même lié au mode d'alimentation au quel elle est soumise (ad libitum ou rationnée) (**Zarouki-daoudi, 2006**).

Hulot et al. (1982) et Lebas et al. (1996) rapportent que les femelles peuvent être mises en reproduction lorsqu'elles atteignent les $\frac{3}{4}$ de leur poids adulte, ce dernier varie en fonction de la race.

Les lapines peuvent accepter pour la première fois l'accouplement vers 10 à 12 semaines sans que cela n'entraîne une ovulation. Selon **Lebas(2002)**, sur une série expérimentale faite sur 80 lapines de 11 semaines présentées à un mâle adulte, 76% ont accepté de s'accoupler.

Compte tenu de l'absence de cycle estrien et donc d'œstrus spontané, l'âge à la puberté est difficile à définir puisqu'il n'est pas possible de déterminer un âge au premier œstrus comme chez les autres espèces. **(Lebas, 2002)**.

2.1.2.2. Appareil génital femelle

D'après **Lebas et al ; (1996)**, les ovaires sont oblongs, ils atteignent 1 à 2 cm dans leur plus grande dimension, ils sont situés dans la cavité abdominale, de chaque côté de la région lombaire. Sous chaque ovaire, le pavillon, l'ampoule et l'isthme constituent l'oviducte. Les cornes utérines sont cylindriques, ils reçoivent les œufs qui s'implantent dans la muqueuse utérine s'ils sont fécondés **(Boussit ,1989)**. Il ya en réalité deux utérus indépendants de 7 cm environ, s'ouvrant séparément par deux conduits cervicaux dans le vagin qui est long de 6 à 10 centimètres **(Lebas, 2005)**.

Le vestibule vaginal est long de 2 a 3 cm, c'est à ce niveau qu'on peut distinguer les glandes de Bartholin et les glandes prépucciales, le vestibule se poursuit par la vulve et les lèvres vulvaires dont la couleur varie selon l'état physiologique de l'animal, le clitoris très développé (2 à 3 cm) apparait comme un pénis lorsqu'il est de la commissure inférieure de la vulve **(Boussit ,1989)**. L'ensemble est soutenu par le ligament large qui a quatre points d'attache principaux sous la colonne vertébrale.

2.1..2.3. Particularités de la reproduction chez la lapine

La lapine est une femelle polytoque, ayant une durée de gestation de 31 jours et dont l'ovulation est induite par l'accouplement. Contrairement à de nombreux mammifères, elle ne présente pas d'anoestrus post-partum **(Theau-Clément, 2008)**, mais elle est, à l'inverse, très réceptive dans les heures qui suivent la parturition. La réceptivité de la lapine décroît pour atteindre son minimum entre le 3 et 4^{ème} jour de lactation, puis augmente progressivement jusqu'à 12-14 jours de lactation, mais elle ne retrouve son état initial qu'après le sevrage **(Fortun-Lamothe et Bolet, 1995)**. L'éleveur peut donc choisir lui-même le rythme de reproduction qu'il utilise dans son élevage.

✓ La saillie

La saillie ou l'accouplement a toujours lieu dans la cage du mâle, Avant de transférer la femelle, il est nécessaire de contrôler son état de santé et d'observer la vulve **(Lebas et al, 1996)**.

✓ L'ovulation

L'ovulation est une cascade neuroendocrinienne complexe résulte des stimuli dus au coït **(Spies et al., 1997; Ramirez et Beyer, 1998; Bakker et Baum, 2000)** de nombreuses zones sensorielles sont activées, dont les messages nerveux qui convergent le long de la colonne vertébrale en passant par le cervelet, pour finir au niveau du centre d'intégration de l'hypothalamus. Cette connexion nerveuse entre le coït et la stimulation de l'hypothalamus semble faire intervenir principalement deux neurotransmetteurs : la noradrénaline (NorAd) et l'acétylcholine (Ach), puisque l'administration de leurs antagonistes atténue voire bloque le processus ovulatoire. Ainsi il a été observé une libération de NorAd au niveau de l'hypothalamus médio-ventral en réponse au coït et juste avant l'ovulation. De plus, l'expression de gènes à NorAd est rapportée dans les cellules nerveuses du tronc cérébral. Le tronc cérébral peut donc être considéré comme un site extra-hypothalamique où les stimuli de l'accouplement sont intégrés et convertis en signaux pré-ovulatoires à destination de l'hypothalamus **(Salissard, 2013)**. Suite à quoi, l'axe hypothalamus hypophyse gonadique est stimulé à son tour, et provoque une décharge pré-ovulatoire de LH et donc l'ovulation 10 à 12 heures après l'accouplement **(Harper, 1961 ; Foote et Carney, 2000 ; Lebas 1996)**. La concentration sanguine de la LH se trouve multipliée par 100 seulement 60 à 90 min après le coït **(Furelaud et Calvino, 2003)**. Hors accouplement, le niveau de sécrétion des hormones follicule stimulantes est relativement stable au cours du temps, malgré la présence de follicules pré-ovulatoires sécrétant de l'œstradiol.

Cette particularité physiologique de la lapine est totalement différente des processus existants chez les autres mammifères domestiques où la sécrétion d'œstrogènes par les follicules dominants entraîne, à partir d'un certain seuil, un feed back positif sur la sécrétion de LH entraînant le pic pré-ovulatoire et l'ovulation. L'absence d'ovulation spontanée chez la lapine serait ainsi principalement due à la déficience du rétrocontrôle positif des œstrogènes et donc à une difficulté à provoquer le pic de LH.

Cependant, l'existence d'ovulations spontanées de manière ponctuelle n'est pas exclue chez la lapine ce qui expliquerait les cas de pseudo gestation inexpliqués (**Salvetti, 2008**).

✓ **La fécondation**

La fécondation des ovocytes a lieu environ 90 minutes après leur émission : si elles ne le sont pas, elles perdent leur fécondabilité au bout de 9 heures (**Torres, 1977**), La remontée des spermatozoïdes est rapide, ils peuvent atteindre le lieu de fécondation (près de l'isthme) 30 minutes après le coït. Durant leur remontée, les spermatozoïdes effectuent une maturation qui les rend aptes à féconder les ovocytes (**Lebas, 2002**). D'après **Torres (1977)**, les œufs fécondés arrivent dans l'utérus 72 heures après l'ovulation. L'implantation se situe 7 jours après l'accouplement et a lieu au stade blastocyte.

✓ **La gestation**

La durée de gestation chez la lapine est généralement de 30-33 jours. Cette durée varie selon la taille de la portée (**Lebas, 2000**). Elle est parfois prolongée à (33-34 jours) quand il n'y a que 1 à 3 lapereaux, et souvent des morts nés (**Lebas, 1994 ; 2002**). Selon **Marai et al. (2004)** et **Tuma et al. (2010)**, la durée de gestation pourrait être affectée par la parité de la lapine dans la mesure où entre la quatrième et la cinquième mise bas, la durée de gestation est en moyenne de 31jour. **Xiccato et al. (2004)** quant à eux, ont observé qu'à la troisième parité la durée de gestation est, tout de même, plus longue en comparaison avec la première ou la deuxième parturition mais que l'effet est non significatif. Ainsi la relation déjà existante entre la période de gestation et l'ordre de parité pourrait être étendue à la taille de portée.

Plus la lapine avance dans l'âge, plus la taille de la portée augmente, avec des corrélations négatives élevées (**Tuma et al., 2010**).

La gestation peut être diagnostiquée par une palpation abdominale du 9^{ème} au 14^{ème} jour de gestation (**Lebas et al., 1991 ; Lebas, 2002**). En revanche, en L'utilisant l'échographie, ce diagnostic peut être avancé dès le 7^{ème} jour (**Gutierrez et Zamora, 2004 ; Chavatte-Palmer et al., 2005**) et le dénombrement des foetus au 9^{ème} jour dans le cas où le nombre de foetus est faible (≤ 6) (**Chavatte-Palmer et al., 2005**). Au cours de la gestation, les femelles reproductrices subissent de grandes variations

dans la composition corporelle, les dépôts de tissus de réserve et l'énergie. En effet, **Rommers et al. (2002)** a montré une grande fluctuation du poids corporel des lapines durant la période de reproduction allant de la première insémination jusqu'à la deuxième mise bas. Toutefois, l'évolution du poids corporel est similaire quel que soit le poids à la première saillie des lapines.

✓ **La pseudo-gestation**

C'est un phénomène qui se produit lorsqu'il y a ovulation sans fécondation, d'une durée de 14 à 20 jours, durant lesquelles la lapine n'est pas fertile. Il est dû à la génération par l'accouplement d'un corps jaune sécréteur de progestérone. Le développement de ce dernier et l'évolution de l'utérus sont au début les mêmes que pour une gestation, mais n'atteignent la taille ni le niveau de production de progestérone des corps jaunes gestatifs. Cette progestérone serait des défauts de fécondations associés à une altération du transport de gamètes, et aurait une action inhibitrice sur le développement folliculaire et la stéroïdogénèse. Contrairement à la gestation « réelle » où les corps jaunes sont maintenues jusqu'à la mise bas, lors de la pseudo gestation, les corps jaune commence à régresser à partir du 12^{ème} jour environ sous l'action de prostaglandine (pgf2 α) sécrétée par l'utérus d'où une forte diminution de la sécrétion de progestérone déséquilibrant ainsi le ratio œstrogènes/progestérone et induisant un comportement maternel semblable à celui observé à la parturition ; Construction du nid et allaitement (**Lebas, 1996 ; Salvetti, 2008; Salissard, 2013**). La pseudo gestation est plutôt rare en monte naturelle, elle peut cependant atteindre 20% à 30% des lapines lors d'insémination artificielle (**Salvetti, 2008 et Salissard, 2013**).

✓ **Mise-bas**

Un comportement maternel spécifique à l'espèce est observé à la fin de la gestation. La lapine construit un nid avec ses poils arrachés de son ventre, du fanon et de ses cuisses ainsi qu'avec la litière (paille, copeaux). Ce comportement est lié à une augmentation du rapport œstrogène progestérone et à la sécrétion de prolactine (**Lebas, 2002**). Par ailleurs, il semble que les corticostéroïdes sécrétés par les surrénales des fœtus constituent un signal de déclenchement de la parturition (**Lebas, 2002 ; Theau-Clément, 2008**). Parfois, lors de la première portée, la lapine

ne construit pas de nid. La mise bas dure 10 à 20 minutes, sans relation très nette avec l'effectif de la portée. Quelquefois, la lapine peut mettre bas en deux fois espacées de plusieurs heures (**Lebas, 2002**). Après la mise bas, l'utérus régresse rapidement en moins de 48 heures et la lapine est fécondable aussitôt après mise bas et le sera durant toute la période d'allaitement. Parfois, la lapine met bas hors du nid si ce dernier n'est pas accessible ou s'il a été refusé par la mère suite aux mauvaises odeurs. Il arrive aussi qu'elle tue ses petits et en mange certaines parties (cannibalisme). Souvent, ce comportement est dû au manque d'eau de boisson (**Lebas et al., 1991 ; Lebas, 2002**), à la frayeur ou au caractère de la mère.

✓ **Le sevrage**

Le sevrage correspond à la séparation physique des lapereaux de leurs mères, A partir du 30^{ème} jour, le lait maternel ne représente que 20% et 4 à 5 % de la ration au 35^{ème} jour post-partum (**Bernier, 1985**).

2.2. Paramètre et performance de reproduction chez la lapine

2.2.1. La réceptivité

Une lapine est dite réceptive lorsqu'en présence d'un mâle elle adopte la position de lordose et accepte l'accouplement (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995 ; Theau-Clément, 2008**).

Theau-Clément. (2008), indique que la réceptivité des lapines conditionne largement leurs performances de reproduction.

En effet, que ce soit en insémination artificielle ou après une saillie forcée, les femelles non réceptives ont un taux de fertilité et une prolificité plus faibles que les femelles réceptives (**Theau-Clément et Roustan. 1992 ; Boumahdi-Merad et al. 2014**).

La réceptivité conditionne la fréquence et l'intensité de l'ovulation. En effet, chez la lapine, comme pour de nombreuses espèces de mammifères, le comportement sexuel, et plus particulièrement l'acceptation du mâle, est sous la dépendance des stéroïdes ovariens (**Stoufflet et Caillol, 1988**).

2.2.2. La fertilité

Le taux de fertilité est définie par le nombre de mis bas par saillie (**Fortun-Lamothe et bolet, 1995**). La fertilité est le succès ou l'échec de la saillie, elle est considérée comme étant un caractère de la femelle et du mâle à la fois (**Piles et al, 2005**). Selon **Kennou et Lebas. (1990)**, la fertilité d'un troupeau peut être jugée par le pourcentage de femelles qui sont arrivées au moins une fois à se reproduire et par le nombre moyen de mises bas réalisé par lapine au cours de la période d'observation.

Une lapine est fertile si elle est apte à ovuler, à être fécondée et si elle est capable de conduire une gestation jusqu'à son terme (**Theau-Clément, 2008**).

2.2.3. Prolificité

La prolificité, représentée par la taille de portée, estimée par le nombre de lapereaux nés vivants par mise-bas (**Blocher et Franchet, 1990**) est le résultat de l'ensemble des états et des événements (réceptivité, fertilité, fécondité, gestation.....) par lesquels passe la femelle et exprimée par le taux d'ovulation, d'implantation et de survie au cours de la gestation. L'effectif de la portée chez la lapine se situe généralement entre 3 et 12 et dans certains cas extrêmes entre 1 et 20 lapereaux (**Lebas, 2008**). La prolificité varie selon plusieurs facteurs principalement le format ou la race des lapines (**Roustan, 1992**), elle est de 5,5 chez la lapine Baladi noire (**Galal et Khalil, 1994**) et de 7,17 pour la population locale Algérienne colorée (**Zerrouki et al., 2005**) ou 7,14 blanche (**Zerrouki et al., 2008**). La productivité numérique est conditionnée par la prolificité à la naissance, le taux de survie (**Prud'hon, 1975**) et les qualités maternelles (**Roustan, 1980**) ainsi les portées de 7 à 10 lapereaux sont caractérisées par la plus faible mortalité et ont un taux de sevrage plus élevé.

Le nombre de lapereaux sevrés par femelle reproductrice et par unité de temps représente le paramètre de rentabilité d'un élevage (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995**).

2.2.4. Fécondité

Selon **De Rochambeau (1990)** cité par **Mefti (2012)**, la fécondité représente le produit de la fertilité par la prolificité, elle est définie par le nombre de lapereaux nés rapportés aux femelles saillies.

La fécondité d'une lapine 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**).

2. 2.5. La mortalité

La mortalité qui survient à la naissance est principalement liée à la disparition des lapereaux les plus légers (**Poigner et al., 2000 et Szendrö, 2000**).

La taille de portée au sevrage est conditionnée par la mortinatalité et la mortalité naissance-sevrage qui dépend de facteurs environnementaux et maternels. Ces mortalités sont normales et ne dépriment pas la productivité tant qu'elles restent faibles. Dans les élevages français, une mortinatalité de l'ordre de 7-8% est rapportée par **Coutelet (2013)** et est de 15-20% entre la naissance et le sevrage (**Lebas et al., 1996**). **Gacem et al., (2009)** rapportent des mortinatalités relativement élevées de l'ordre de 11 à 15 % pour les différentes populations, blanche, colorée et synthétique ; pour ces mêmes populations les mortalités naissance-sevrage restent dans les normes, entre 10 et 17%. Dans les élevages tunisiens, du fait des conditions insuffisances, les mortalités par contre sont plus élevées avec 12,1% à la naissance et 40,7% naissance-sevrage (**Bergaoui et Kriaa, 2001**). L'augmentation de l'effectif de la portée tend aussi à accroître la mortalité avant sevrage (**Rashwan et Marai et al., 2000; Kpodekon et al., 2004**). Des portées entières peuvent aussi disparaître à la naissance pour cause de mise bas sur grillage ou cannibalisme (**Szendro et al., 2012**).

2.3. Facteurs de variation des performances de la reproduction chez la lapine

2.3.1. Facteurs génétiques

Le type génétique du lapin est considéré comme l'un des facteurs qui peut affecter la productivité. Ainsi, de nombreux travaux sont consacrés à l'évaluation de différentes races ou souche. **Bolet et al. (2004)** sur les races exploitées en Europe. **Zerrouki et al., (2014a)**, sur les lapins exploités en Algérie et **Hassanien et Baiomy (2011)** sur les reproducteurs en Egypte, ont constaté que le type génétique influence les performances zootechniques. En outre, sur deux souches INRA Sélectionnées sur la taille de portées, **Brun et Ouhayoun (1994)** ont rapporté que la souche 9077 est caractérisée par de meilleurs poids à 30 jours par rapport à la souche 1066 (552_g vs 559_g).

Dans les différentes études sur la génétique de lapin (**Bolet et Saleil 2002 : Piles et al., 2004 et Garreau et al., 2008**), il est mis en évidence une variation du poids en fonction des souches de lapins. En effet, les souches paternelles sélectionnées pour les caractères de croissance sont plus lourdes que les souches maternelles sélectionnées pour les caractères de reproduction.

2.3.2. Facteurs non génétiques

2.3.2.1. Liés à l'animal

✓ Age des reproducteurs

Theau-Clément et al., (1999 et 2009) ont montré que l'âge des animaux influence le nombre de spermatozoïdes par éjaculat en faveur des mâles âgés de plus de 11 mois. Ainsi, **Garcia-Thomas et al., (2007)** proposant de ne pas utiliser les mâles pour la reproduction à un rythme intensif avant l'âge de 20 semaines car à ce stade la taille des testicules n'atteint que 70% de sa valeur adulte. Ces mêmes auteurs ont observé une importante augmentation du volume de la semence et de la motilité individuelle des spermatozoïdes avec l'âge. L'âge des mâles influence significativement leur poids vif ainsi que les caractéristiques de la semence en faveur des mâles âgés de 6 mois comparés à ceux âgés de 7,8 ou 9 mois (**Akpa et al., 2012**).

✓ Effet de lactation

La lapine est parmi les espèces d'animaux à intérêt zootechnique, la femelle peut être simultanément allaitante et gestante (**Theau-Clément, 2008**).

On attribue ce phénomène au déficit énergétique et à la mobilisation corporelle engendrée par la production laitière. Selon **Theau Clément et al., (1990)**, les lapines allaitantes en 3^{ème} et 5^{ème} jour sont moins réceptives que les non allaitantes (32% vs 73%). La réceptivité des femelles est variable au cours de la lactation, elle est maximale quelques heures après mise bas (proche de 100%) et minimale 3-5 jours après le part (40-65%) puis augmente 10 à 14 jours après mise bas pour retrouver son maximum après le sevrage (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995**). Selon **Fortun-Lamothe et Bolet (1995)** et **Bolet (1998)** la fertilité et la prolificité des lapines allaitantes sont globalement plus faibles que celles des lapines non allaitantes.

✓ La parité

En élevage, la durée de production d'une lapine est généralement inférieure à 12 mois, avec une moyenne de 8 mise bas. **Garreau et al, (2008)** La fertilité diminue quand la parité augmente. Les lapines les plus fertiles sont les nullipares, en première présentation au mâle. La taille de la portée augmente jusqu'à la 3^{ème} parité et diminue à partir de la 8^{ème}.

✓ La longévité

La notion de longévité fait référence, en élevage, à la longévité fonctionnelle de l'animal, à savoir la durée de carrière reproductive allant de la mise à la reproduction jusqu'à la réforme ou la mort de l'animal (**Garreau et al, 2008**)

✓ Influence du poids des reproducteurs

Chez les mâles, en insémination artificielle, **Rodriguez de Lara et al ; (2010)**, ont confirmé l'influence du poids des mâles au moment de la collecte sur la qualité de la semence, qui diminue au fur et à mesure que le poids du mâle augmente.

Les performances de la reproduction sont influencées par le poids et l'état corporel au moment de la saillie (**Bonanno et al, 2008**). Les femelles très grasses au moment de la présentation au mâle ou lors de l'insémination se reproduisent nettement moins bien que celles qui ont un état d'adiposité plus faible, sans aller à la maigreur.

✓ Stade physiologique de la femelle

L'état physiologique de la femelle est principalement défini par l'allaitement et la gestation. Selon **Fortun-Lamothe et al, (1993)**, les femelles allaitantes ont généralement de faibles performances et enregistrent des baisses de certains paramètres. Cette situation a pour explication l'hyper-prolactinémie, et la faible progestéronémie chez les femelles simultanément gravides et allaitantes. Selon (**Fortun-Lamothe et Mariana ,1998**), ces deux fonctions provoquent un déficit nutritionnel chez le fœtus qui se traduit par une croissance fœtale réduite (- 20%) à 28 jours d'âge et par une baisse du poids du lapereau à la naissance (- 4,5%).

2.3.2.2. Facteurs liées au milieu**✓ Mode de reproduction**

Qu'il soit naturel ou artificiel, en principe les résultats doivent être comparables. **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)** cité par **Mefti Korteby, (2012)**, 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.

✓ Rythme de reproduction

L'ovulation de la lapine étant provoquée par l'accouplement, et les femelles étant ogées dans cages différentes de celles des mâles par conséquent c'est l'éleveur que détermine le rythme de reproduction de son élevage. Au niveau, des élevages rationnels européens, les lapines sot ré-accouplées soit immédiatement après la mise-bas (rythme intensif) ou une dizaine de jours après (rythme semi intensif). Les élevages familiaux pratiquent un rythme plus extensif avec une remise au mâle à deux mois après une mise-bas.

a/ Le rythme intensif

En effet un pourcentage important de lapines peuvent s'accoupler, ovuler et être fécondées aussitôt après la parturition mais également tout au long de la lactation. La simultanéité de la gestation et de la lactation peut être totale ou partielle, dans ce dernier cas, l'intervalle entre deux mises bas est à son minimum (**Fortun-Lamorth et Bolet 1995 ; Theau-Clément, 2008**).

Ilya quelques années, il était de pratique courante d'accoupler la femelle le jour de la mise bas, période de la plus favorable pour l'acceptation du mâle et pour la fécondation. La saillie post-partum (1ou 2 jours après la mise bas) s'est beaucoup développée dans les années 1970 en raison de l'avantage théorique qu'elle présentait. Néanmoins cette pratique été abandonnée car elle est à l'origine d'une diminution du taux de fertilité.

De nombreux auteurs (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995 ; Bolet, 1998 et Theau-Clément et al, 2012**) ont constaté que le rythme intensif entraîne un épuisement prématuré des femelles et se traduit par une élimination anormalement élevée de celles-ci conséquence d'un poids corporel inférieur comparées à celles soumises à des rythmes plus extensifs. De même, **Theau-Clément et al. (2011)** concluant qu'à partir de la troisième IA. Le poids des lapines conduites intensif (35 jours) est significativement plus faible que celui des lapines en rythme semi intensif et extensif. D'après ces mêmes auteurs, un rythme intensif conduit à une fertilité plus faible et à une productivité à 28 jours significativement inférieure qu'avec un rythme semi intensif (3.4 vs 4.2kg/lapine)

b/ Le rythme semi intensif

Actuellement, s'effectue entre 10 à 12 jours après la mise bas, ce rythme est aujourd'hui le plus fréquemment utilisé car il s'accompagne d'une bonne productivité.

Selon **Theau et Fortun-Lamothe (2005)**, les lapines inséminées 12 jours post-partum produisent plus d'œufs fécondés par IA que celles qui sont inséminées 1 à 4 jours post-partum. **Ramon et al. (2013)** soulignent que la taille de portés et le poids des lapereaux à la naissance et au sevrage (à 35 jours) ne diffèrent pas significativement entre le rythme semi intensif (insémination 11 jours post-partum) et le rythme extensif (saillie 32 jours post-partum).

Ces mêmes auteurs constatent que le nombre de Mise- bas par an est de 8,7 pour le rythme semi intensif et de 5,8 pour le rythme extensif.

c/ Le rythme extensif

L'extension du rythme de reproduction (insémination 25 jours après la mise bas) augmente significativement la réceptivité et la fertilité ainsi que les réserves corporelles adipeuses des femelles et leur bilan énergétique à la seconde parturition.

Cependant, le rythme extensif n'a pas affecté le nombre de nés vivants et le poids de la portée à la naissance (**Feugier et Fortun-Lamothe, 2006**).

En comparant 2 rythmes de reproduction (42vs 56 jours), **Szendro et al, (2008)** ont montré que les tailles de portée ne sont pas influencées par le rythme de reproduction par contre, les lapines du lot 56 sont plus fertiles (89.3_{vs} 82.9%), ont une meilleure longévité ainsi qu'un poids à la mise bas supérieur. De plus, le poids des lapereaux à 11 semaines est plus élevé (2.7_{vs} 2.6 kg). Les mêmes auteurs concluent que cette technique n'est pas économiquement viable pour les éleveurs en raison de la faible productivité (52 _{vs} 69 nés vivants/an).

Theau-Clément et al. (2012), ont affirmé qu'une mise en en reproduction précoce associée à un rythme extensif (49 jours) permet d'obtenir une productivité supérieure aux autres systèmes d'élevage (35 ou 42 jours). Cependant la productivité par année est similaire pour les trois types d'élevages (35 ; 42 ou 49 jours) respectivement 79 ; 83 ; 78kg de viande/femelle/an.

2.3.2.3. Facteurs liés à l'environnement

✓ Photopériode

La photopériode et le moment de la naissance par rapport au printemps : Effectivement, le temps d'éclairement par jour ou photopériode influe nettement sur la reproduction, avec une durée optimale au printemps (**Salissard, 2013**).

✓ Effet de la saison et de la température

La sensibilité des lapins aux températures élevées, constitue un facteur limitant à la production en pays chaude. Les températures supérieures à 24 ou 25°C réduisent la consommation alimentaire des lapins quelle que soit leur âge ou leur situation physiologique (**Lebas, 2004**).

En Algérie, comme dans d'autres pays utilisant des bâtiments non conditionnés, l'apparition des grandes chaleurs des le mois juin peut influencer la production. En ce sens, plusieurs observations ont été réalisées dans ce domaine, **Zerrouki et al.,(2014a)** 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)**, dans les conditions algériennes, ont indiqué que la saison chaude affecte négativement la réceptivité des lapines.

✓ 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**).

✓ L'alimentation

L'aliment est un élément clé dans l'élevage. Il influence fortement (directement ou indirectement) les performances de reproduction de la lapine. Il doit apporter les éléments nutritifs nécessaires (protéines, fibres, vitamines et minéraux) pour assurer une meilleure croissance des lapins ainsi qu'une meilleure expression de leurs performances de reproduction (**Lebas, 1972 ; Fortun-Lamothe, 2006**). Il doit être adapté en qualité et surtout en quantité à l'âge et à l'état physiologique de la lapine.

Dans les élevages fermiers, les lapins sont nourris généralement d'herbes, de fourrages, de déchets ménagers, etc.... (**Finzi et al., 1988**), dans ce cas, l'apport d'un aliment solide est indispensable car l'alimentation basée uniquement sur les fourrage est insuffisante pour couvrir les besoins nutritionnels du lapin (**Kennou et Lebas, 1990**).

En reproduction, les besoins nutritionnels dépendent de l'état physiologique de la lapine (figure 3), ils augmentent d'environ un tiers en début de gestation, double gestation et triple pendant la lactation (**Lebas, 1975 ; Fortun-Lamothe, 2006**).

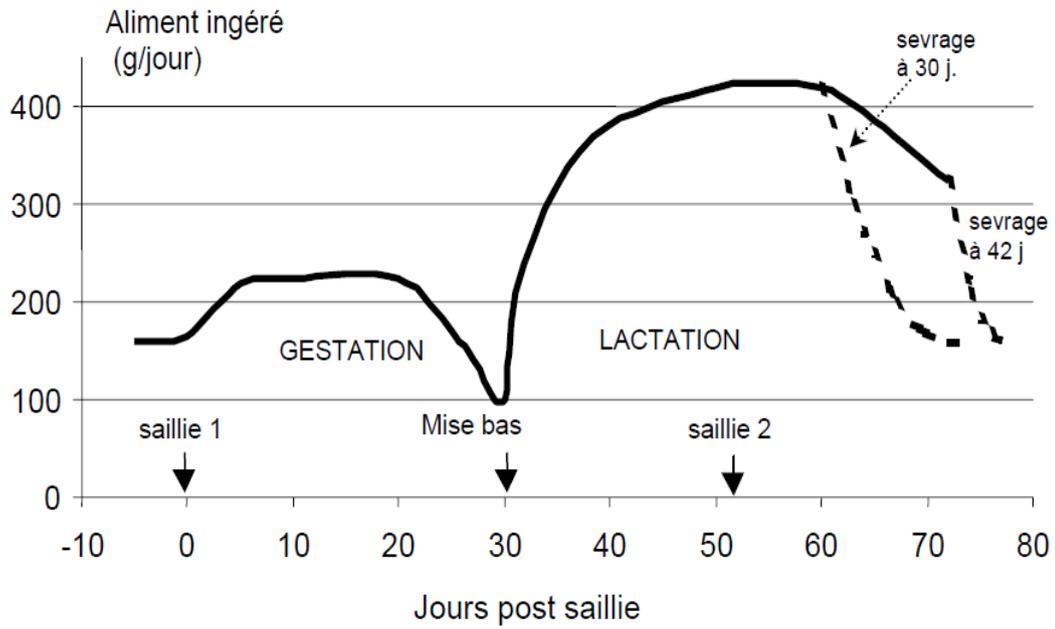


Figure 4. Evolution de la consommation d'aliment concentré équilibré (89 % de MS) par la lapine au cours d'une gestation et d'une lactation (**Lebas, 1975**).

3.1. Le poids des reproducteurs

Le poids des géniteurs est un critère très important pour la caractérisation des géotypes, 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 géotype en format petit (**Tableau1**). 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.

Tableau 1. Le poids des mâles à la saillie(g).

Géotype	Poids moyenne	Auteurs
Population hétérogène	2916	Sid, 2010
	2786,31	Mefti, 2012
	2915,94	Mekid et Addoun, 2014
	2833,89	Seba, 2014
	3098,06	Ayad, 2016
Population Blanche	3391,08	Sid, 2010
	3370,5	Mekid et Addoun, 2014
	3291,9	Seba, 2014
	3535,07	Ayad, 2016
Souche synthétique	3389,5	Nai Messaoud , 2017

Le poids des reproductrices (à la saillie et à la mise bas), montrent des valeurs faibles pour les femelles hétérogène (**Tableau 2**), 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).

Chapitre : 3 Performances de reproduction chez les géotypes locaux

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. Le poids des femelles à la saillie et à la mise-bas(g).

Géotype	A la saillie	A la mise bas	Auteurs
Population locale	2404,3	2454	Sid, 2010
	2837,13	2793,46	Mefti,2012
	2675,56	2656,96	Seba, 2014
	2821,8	2762	Mekid et Addoun, 2014
	3128,85	2960,57	Ayad, 2016
Population blanche	2932,9	3055,69	Sid, 2010
	3067,24	3027,29	Seba, 2014
	3148,78	3083,82	Mekid et Addoun, 2014
	3487,03	3331,23	Ayad, 2016
Souche synthétique	3794,5	3463,3	Zerrouki et al, 2014(a)
	3676,10	3549,43	Chekikene, 2015
	3292,22	3160,07	Chekikene, 2015
	3274	3382,5	Nait Messaoud, 2017

3.2. 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 et al, 2009
	-	70,17	Sid, 2010
	93,51	63,88	Seba, 2014
	82,35	59,1	Mekid et Addoun, 2014
	53,13	50	Ayad, 2016
Population blanche	69,2	52	Gacem et al, 2009
	-	48,58	Sid, 2010
	93,55	55,17	Seba, 2014
	77,22	56,1	Mekid et Addoun, 2014
	55,7	50,68	Ayad, 2016
Souche synthétique	64,5	51	Gacem et al, 2012
	71,43	79,78	Chekikene, 2015
	89,33	75,84	Chekikene, 2015

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.

3.3. Prolificté

La prolificté à la naissance (NT : nés totaux/portée, NV : nés vivants/portée, NM : nés morts/portée) et au sevrage (NS : nombre de sevrés/portée), présentent des différences importantes entre les géotypes.

La souche synthétique est très prolifique avec une moyenne dépassant 9 NT, 8 NV et 6 NS. Les objectifs de la création de la souche ont été atteints par une supériorité phénotypique pour tous les caractères numériques de la portée (**Tableau 4**).

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

Géotype	NT	NV	NM	NS	auteurs
population locale	7,22	6,70	0,52	4,24	Mefti 2012
	7,26	7,02	0,24	6,24	Seba, 2014
	7,58	7,32	0,26	5,25	Mekid et Addoun, 2014
	7,05	6,84	0,85	6,16	Cherfaoui yami, 2015
	7,49	6,84	0,69	5,56	Ayad, 2016
Population Blanche	7,29	6,73	0,56	5,91	Seba, 2014
	7,46	6,78	0,56	4,37	Mekid et Addoun, 2014
	9	8	1	7	Zerrouki et al, 2014(a)
	8,08	7,37	0,71	5,92	Aiad, 2016
Souche Synthétique	9,13	8,4	0,73	6,36	Bolet et al, 2012
	9,48	8,54	0,94	6,98	Cherifi, 2013
	9,32	8,46	0,9	6,55	Chekikene, 2015
	9,08	8,42	0,62	6,44	Chekikene, 2015

Sous les mêmes conditions d'expérimentation, **Gacem et al, (2009)**, montre que la souche synthétique a une prolificté 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%, $p < 0,0001$).

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**).

3.4. 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).

Géotype	PTV(g)	PMV(g)	PTS(g)	PMS(g)	auteur
Population Hétérogène	302,55	46,9	3298,52	584,87	Sid, 2005
	-	-	2453,20	578,58	Mefti, 2012
	382,34	53,59	3220,98	503,71	Mekid et Addoun, 2014
	350,9	60,02		562,6	Zerrouki et al, 2014(b)
	385,23	57,07	3580,68	672,87	Ayad, 2016
Population Blanche	439	62	3448	557	Zerrouki et al, 2007
	369,67	55,28	2914,3	504,46	Mekid et Addoun, 2014
	446	57	3674	545	Zerrouki et al, 2014(a)
	417,5	57,7	3453,53	605,15	Aiad, 2016
Souche Synthétique	425	53	-	577	Bolet et al, 2012
	428,65		4014,67	573,71	Cherifi, 2013
	456	51	4135,6	553	Zerrouki et al, 2014(a)
	428,48	-	3360,36	-	Ikhlef, 2014

Chapitre : 3 Performances de reproduction chez les génotypes locaux

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 génotypes 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.

4.1 Objectif

Notre travail consiste à effectuer une analyse descriptive et génétique, des résultats de la diffusion de la souche synthétique (nommée ITELV 2006), et la comparaison des performances obtenues sur les critères de la reproduction avec celles de la population locale blanche.

4.2. Matériel et Méthodes

4.2.1. Conditions d'élevage (bâtiment et alimentation)

L'expérimentation est réalisée au niveau d'un clapier privé (à Tizi- Ouzu) avec une surface totale de 350 m², il est composé de deux salles ; la 1^{ère} est réservée pour la maternité et la deuxième pour l'engraissement. Les animaux ont été logés dans des cages individuelles grillagées métalliques et galvanisées avec un agencement de type flat-deck (un seul étage de cages, **Figure 5**). Chaque cage est équipée d'un abreuvoir de type tétine, et une trémie d'alimentation, par laquelle les reproducteurs reçoivent un aliment granulé du commerce. Tous les reproducteurs ont été répartis dans une maternité ventilée et chauffée pendant l'hiver. La cage de la femelle est équipée d'une boîte à nid sur laquelle il y a la fiche femelle destinée à l'enregistrement des données.



Figure 5. Les cages de la maternité (type flat_deck).

Les animaux ont reçu un granulé lapin fabriqué localement, à base d'orge, maïs, farine de luzerne, son de blé, soja et un complément minéral vitaminé.

4.2.2. Animaux et conduite d'élevage

La mise en place des animaux a été réalisée en janvier 2012. L'expérimentation a été entamée en février 2012 et a pris fin en juillet 2013 (18 mois).

- La souche synthétique (Figure 6), est issue de l'Institut technique des élevages (Alger).
- La population locale blanche (Figure 7), est issue d'un élevage privé (Tigzirt). Les animaux ont été répartis en deux lots de 50 femelles et 12 mâles chacun, installés dans le même clapier et soumis ainsi aux mêmes conditions d'élevage.



Figure 6. Femelle de souche synthétique. **Figure 7.** Femelle de population locale.

Les reproducteurs ont été mis en reproduction à l'âge de 5 à 6 mois pour les mâles et 4 à 5 mois pour les femelles. En cas de réforme ou de moralité au cours de l'expérimentation, les animaux ont été remplacés en fonction de leurs groupes. La reproduction était naturelle (saillie naturelle), avec un sex ratio appliqué de 1 mâle pour 5 femelles, et un rythme semi-intensif (saillie 10 à 12 jours après la mise bas). Le diagnostic de la gestation a été fait par palpation abdominale, il a eu lieu 12 jours après la saillie. En absence de gestation la femelle était représentée au mâle.

En cas de gestation, la femelle était rationnée à 260 g/j d'aliment granulé au lieu de 130 g/j. Le sevrage a été pratiqué à 35 j (**Figure 8**).

L'ensemble des enregistrements sur le terrain concernait : la mortalité des reproducteurs, le poids de la femelle à la saillie, le résultat de la palpation, le poids de la femelle à la palpation, le poids de la femelle à la mise bas, la taille de la portée née, la taille de la portée vivante, le poids total de la portée vivante, la taille de la portée sevrée, et le poids total de la portée sevrée.

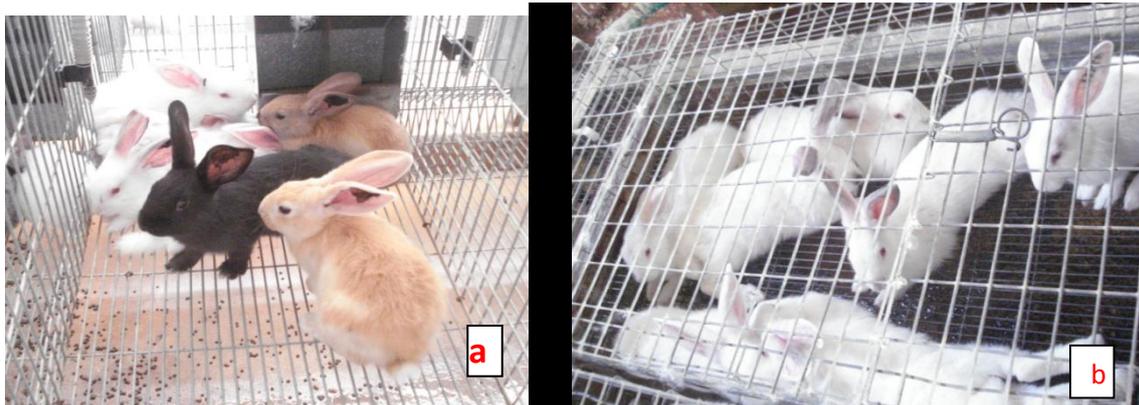


Figure 8. Portée sevrée de la souche synthétique (a) et de la population blanche.

4.3. Paramètres zootechniques de reproduction

➤ Fertilité à la gestation

$$\text{Fertilité \%} = \frac{\text{Nombre de femelles gestantes}}{\text{Nombre de femelles acceptant la saillie}} \times 100$$

➤ La prolificité

$$\text{- Nés totaux (NT) = } \frac{\text{Nombre des nouveaux nés}}{\text{Nombre des femelles ayant mis bas}}$$

$$\text{-Nés vivants (NV) = } \frac{\text{Nombre de nés vivants}}{\text{Nombre de mises bas}}$$

$$\text{-Nés morts (NM)} = \frac{\text{Nombre de nés morts}}{\text{Nombre de mises bas}}$$

➤ **Poids vif de la femelle :**

- Il concerne une pesée de la mère aux différents stades (saillie, palpation et mise bas).

➤ **Poids moyen d'un né vivant**

$$\text{PMV (g)} = \frac{\text{Poids total des nés vivant (g)}}{\text{Nombre total des nés vivant}}$$

➤ **Poids moyen au sevrage**

$$\text{PMV(g)} = \frac{\text{Poids total des lapereaux sevrés (g)}}{\text{Nombre totale des lapereaux sevrés}}$$

➤ **La Mortinatalité**

$$\text{La mortinatalité (\%)} = \frac{\text{Nombre des nés morts à la naissance}}{\text{Nombre des nés totaux à la naissance}} \times 100$$

➤ **La mortalité pré sevrage**

$$\text{Mortalité naissance sevrage (\%)} = \frac{\text{Nombre de morts avant sevrage}}{\text{Nombre de nés vivants à la naissance}} \times 100$$

➤ **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**

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

$$\text{-La productivité numérique (sevré/mère)} = \frac{\text{Nombre des lapereaux sevrés}}{\text{Nombre de mères}}$$

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

➤ **Nombre des mises bas par cage**

$$\text{Nombre MB/cage} = \frac{\text{Nombre total des MB}}{\text{Nombre total des cages}}$$

➤ **Nombre des mises bas par mère**

$$\text{Nombre MB/ mère} = \frac{\text{Nombre totale des MB}}{\text{Nombre total des mères}}$$

4.4. Analyses statistiques

Les moyennes, les écarts types, les corrélations et les comparaisons entre moyennes ont été traitées par le logiciel de statistiques SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 20). Le test khi-deux est utilisé pour la comparaison entre le taux de mortalité (pour les reproducteurs et les lapereaux).

Les facteurs étudiés sont :

- Facteurs génétiques : le type génétique avec 2 niveaux (la souche synthétique et la population blanche).
- Facteurs non génétiques : la saison de la saillie et de la mise bas avec 4 possibilités (1 : hiver, 2 : printemps, 3 : été, 4 : automne). La parité a été également analysée avec 10 niveaux (de la 1^{ère} jusqu'à la 10^{ème} mise bas). L'effet de la prolificité à différents âges a été estimé par les corrélations phénotypiques.

4.5. Corrélations (r)

Elle étudie le lien existant entre deux caractères chez un même individu.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right) \left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

X = la production du premier caractère.

Y = la production du deuxième caractère mesurée sur le même individu.

n = le nombre des individus.

Les caractères sont peu corrélés lorsque la valeur de la corrélation $r < 0,4$; ils sont moyennement corrélés entre $0,4 < r < 0,7$; ils sont fortement corrélés si $0,7 < r < 0,9$; ils sont très fortement corrélés pour r au-delà de 0,9 (**Horvaine Szabo 1988**, cité par **Mefti-Korteby, 2012**).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Le poids des mâles à la saillie(g).....	26
Tableau 2 Le poids des femelles à la saillie et à la mise-bas(g).....	27
Tableau 3 Le taux de fertilité et de la réceptivité.....	28
Tableau 4 La prolificité à la naissance et au sevrage (g).....	29
Tableau 5 Poids à la naissance et au sevrage (g).....	30
Tableau 6 <i>Age des femelles à la première saillie (jours).....</i>	<i>38</i>
Tableau 7 Le poids des reproductrices à la saillie pour les deux génotypes(g).....	40
Tableau 8 Le poids des reproductrices à la palpation pour les deux génotypes(g)	41
Tableau 9 Poids des femelles à la mise bas (g).....	41
Tableau 10 Critères de fertilité chez les reproductrices.....	42
Tableau 11 Variation et moyenne des NT, NV et mortinatalité.....	43
Tableau 12 Critères liés à la taille de la portée au sevrage.....	44
Tableau 13 intervalle entre deux mises bas(j).....	45
Tableau 14 Poids total de la portée née vivante (g).	45
Tableau 15 Croissance des petits sous la mère (g).....	46
Tableaux 16 <i>effet de la saison sur les performances de reproduction chez le génotype synthétique.....</i>	<i>48</i>
Tableaux 17 <i>Effet de la saison sur les performances de reproduction chez la population blanche.....</i>	<i>49</i>
Tableaux 18 <i>effet de la parité sur les performances de reproduction de la souche synthétique.....</i>	<i>52</i>
Tableaux 19 <i>effet de l'ordre de la parité sur les performances de reproduction chez la population blanche.....</i>	<i>53</i>

Tableau20	Corrélations entre le poids des femelles à la saillie et la mise bas.....	55
Tableau21	Corrélations entre les critères de la prolificité.....	56
Tableau22.	Corrélations entre les critères de prolificité et pondéraux de la portée aupré sevrage.....	57

5.1. Expression phénotypique des performances

5.1.1. Effet génétique

Les performances zootechniques sont indicatrices du potentiel génétique animal. Sous les mêmes conditions d'élevages, leur connaissance permet de discerner des groupes aussi bien phénotypiques que génotypiques. Ces performances permettent la mise en évidence des paramètres génétiques utilisés dans l'application de la sélection et l'indexation. Elle permet le classement des animaux en fonction de leur valeur génétique additive. Ces animaux transmettent un progrès génétique d'une génération à l'autre.

5.1.1.1. Age

a/ Age des reproductrices à la première saillie

Notre étude a été menée sur des lapines adultes dont l'âge moyen est de 124.33 ± 15.95 jours avec un minimum de 90 jours et un maximum de 180 jours pour la souche synthétique (Tableau 6). L'âge moyen des femelles de population blanche est de 120.00 ± 6.74 jours avec un minimum de 90 jours et un maximum de 157 jours. La synthétique est tardive par rapport la blanche (+ 4 jours), ceci paraît être expliqué par le croisement génétique entre la locale et une souche sélectionnée plus lourde (INRA 2666) ; cette dernière enregistre un âge moyen à la première saillie et à la première mise bas de 3,8 et 4,5 mois respectivement (**Bolet et saleil 2002**).

Tableau 6. Age des femelles à la première saillie (jours).

Age	Génotypes		P
	Souche synthétique	Population locale blanche	
Maximum	180	157	
Minimum	90	90	
Moyenne $\pm \delta$	124,33 \pm 15,95 (139)	120,00 \pm 6,74 (143)	<0,01

P : la signification

La femelle est pubère à environ 11 à 12 semaines, elle atteint la maturité sexuelle entre quatre et cinq mois soit 16 à 20 semaines d'âge (**Schlolaut, 1981 et 1982 ; Roustan, 1992**). Les deux génotypes répondent à la norme de la production.

Selon **Djago et Kpodékon (2000)**, les jeunes femelles doivent avoir 5 mois avant d'être saillies pour la première fois.

b/ La carrière de la production pour les femelles mortes et réformées

La carrière (jours) est calculée par la différence entre la date de la mortalité ou la réforme et la date de la mise à la reproduction.

- **Mortalité**

En a enregistré un taux de mortalité, 0,39 pour la synthétique et 0,34 chez la blanche, cette différence entre les deux génotype né pas significatif La carrière des femelles mortes est représentée par la figure (9).

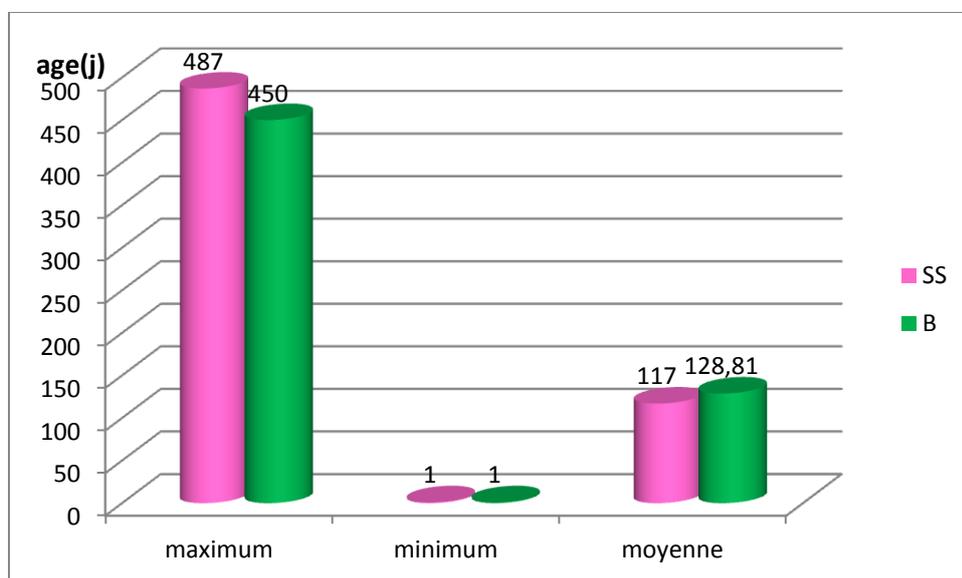


Figure 9. La carrière de la production pour les femelles mortes.

La durée maximale est de 487 et 450 jours pour la blanche et la synthétique respectivement. Les deux génotypes présentent une période minimale de 1 jour (mortalité juste après la saillie). Les moyennes sont 128.81 pour la blanche, et 117 pour la synthétique. L'analyse statistique ne montre pas une différence entre les groupes.

- **Réforme**

La carrière reproductrice des femelles réformées est représentée par la figure 10.

Les femelles réalisent en moyenne une carrière de 196,86 (de 10 à 495 j) et 189,8 (de 21 à 485 j) pour la synthétique et la blanche respectivement.

L'écart n'est pas significatif entre les deux lots.

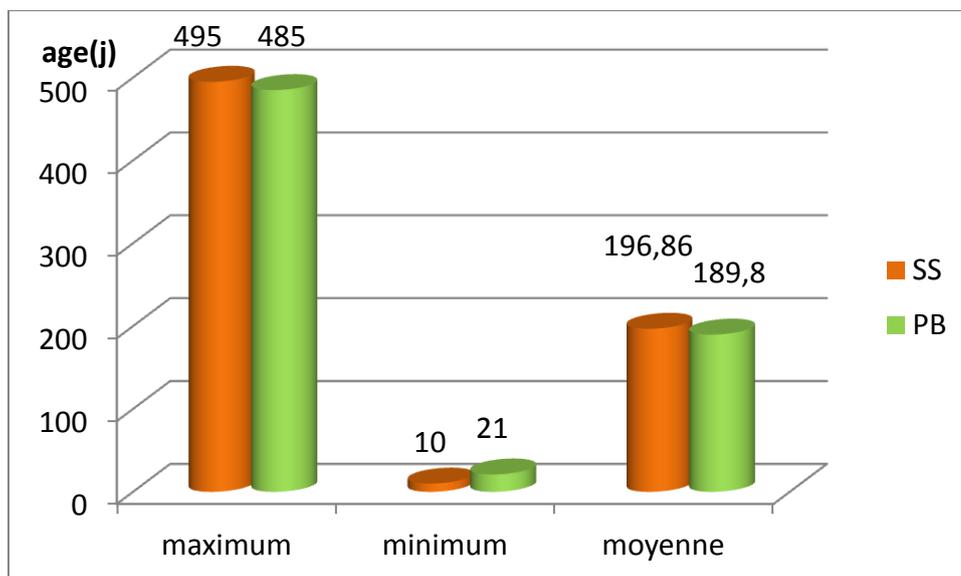


Figure10. La carrière de la production pour les femelles réformées.

5.1.1.2. Poids des femelles

a/ Poids des reproductrices à la saillie

Les femelles de génotype synthétique, présentent le poids le plus important soit 3443.40g. Les femelles de génotype blanc enregistrent un poids de 3407.60 g (tableau 7). La différence n'est pas significative entre les deux groupes.

Tableau7. Le poids des reproductrices à la saillie pour les deux génotypes(g).

Performance	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
N°des femelles	139	143	-
N°des saillies	689	740	-
poids minimal	2430	1658	-
poids maximal	5100	5730	-
Moyenne ± δ	3443,40 ± 462,39	3407,60 ± 476,99	0,3

N° : nombre

La population blanche enregistre un poids de 3067,24g (**Mekid et Addoun 2014**), et un poids de 2786,13g selon **Ben Chabira ,(2012)**

La souche synthétique enregistre un poids de 3593 g en F1 et 3522 en F2 (**Gacem et Bolet, 2005**). Les 2 génotypes sont classés dans la catégorie du lapin moyen.

b/ / Poids à la palpation

D'après le tableau (8), les femelles présentent un poids comparable (3519,76 et 3518, 27 g pour la synthétique et la blanche respectivement).

Tableau8. Le poids des reproductrices à la palpation pour les deux génotypes(g).

Performance	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
N° des femelles	139	143	-
N° des palpations	684	717	-
Poids Minimal	1900	2000	-
Poids Maximal	5200	4735	-
Moyenne $\pm \delta$	3519,76 \pm 437,60	3518,27 \pm 433,81	0,96

N° : nombre

c/ Poids à la mise bas

Le poids des femelles à la mise bas est représenté dans le tableau (9).

Tableau 9. Poids des femelles à la mise bas (g).

Performance	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
N°des femelles	139	143	-
N°des mis bas	414	419	-
poids minimal (g)	2287	2060	-
poids maximal (g)	4840	6660	
Moyenne $\pm \delta$ (g)	3232,36 \pm 370,03 (n=410*)	3295,75 \pm 427,49 (n=415*)	0,02

* : La moyenne est calculée sur le nombre d'observations enregistrées.

La blanche enregistre un poids significativement plus élevé (3295,36g) à celui de la synthétique (3232.36 g).

Le poids des femelles de la souche synthétique varie de 3160 g à 3568 g (**Chekikene, 2015**). La population blanche réalise un poids supérieur à celui enregistré par **Bellemdjahed et Hamouda (2013)**, soit 2983,29 g.

On assiste à une régression de poids entre la saillie et la mise bas, cette observation est confirmée par **Mefti 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.

5.1.1.3. Fertilité

Le nombre des mises bas réalisé par femelle et par cage mère est représenté dans le tableau 10. Le synthétique est plus fertile (68,95 %) que la blanche (63,39%). Le nombre de mise bas par femelle et par cage sont comparables pour les deux groupes (en moyenne 3 Mise bas /femelle et 8,3 Mise bas par cage).

Tableau 10. Critères de fertilité chez les reproductrices.

génotype	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
N° total des palpations	686	732	-
N°des palpations positives	473	464	-
Fertilité (%)	68,95	63,39	0,02
N° de MB	414	419	-
Moyenne (MB/ femelle)	2,97 ± 2,82	2,93 ± 2,60	0,88
Moyenne (MB/cage)	8,28±1.47	8,32+1,51	0,89

MB : mise bas

La blanche a réalisé une fertilité supérieure à celle indiquée par **Bellemdjahed et Hamouda (2013)** ; qui est de l'ordre 56,57%.

Sous les conditions expérimentales, **Gacem et al (2009)** ont enregistré une faible fertilité pour les deux génotypes (51% pour la Synthétique et 52% pour la Blanche).

Bolet et al. (2004) ont montré que la fertilité est en rapport avec le type génétique notamment avec le format de la souche ou de la population.

La production de notre cheptel est nettement inférieure à celle de l'élevage intensif, où les femelles doivent réaliser un taux de fertilité de 70% ou une carrière de 4 mise bas /femelle (**Bolet et Bodin, 1992**). Cette fertilité est due principalement aux conditions d'élevages locales qui ne sont pas maîtrisées (**Mefti, 2012**).

5.1.1.4. Prolificité

a/ Prolificité à la naissance

Les résultats liés aux différents critères de la prolificité à la naissance (la taille de la portée), sont représentés dans le tableau (11).

Tableau 11. Variation et moyenne des NT, NV et mortinatalité.

	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
N° des portées nées	412	418	
NT	4245	3832	-
NV	3654	3305	-
NM	591	527	-
(NT/MB)± δ	10,30 ± 3,28	9,01 ± 3,29	<0,01
(NV/MB)± δ	8,86 ± 3,65	7,78 ± 3,40	<0,01
viabilité (%)	86,07	86,24	0,82
(NM/MB)± δ	1,43 ± 2,69	1,22 ± 2,32	0,24
Mortinatalité (%)	13,92	13,75	0,82

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

Comme le signale le tableau(12), la prolificité totale (NT/MB) et vivante (NV/MB) sont nettement supérieures chez la synthétique. Par contre, la blanche enregistre un nombre de morts/portée plus élevé.

Le taux de la viabilité (ou de la mortinatalité) sont comparables

Nos résultats sont meilleurs à ceux de **Gacem et al, (2009)** qui ont trouvé 7,42 NT et de 6,84 NV, avec une mortinatalité de 15% chez la blanche. **Abdelli-Larbi (2016)**, a trouvé une prolificité à la naissance de 7,01 chez le même génotype.

D'après **Chekikene (2015)** la synthétique a enregistré une prolificité de 9.08 NT, 8.46 NV et 0.62 NM.

Dans les élevages commerciaux, la mortinatalité ne doit pas dépasser 6% (**Fromont, 2001**) 8 à 12 % **Lebas et al (1991)**.

b/ Prolificité au sevrage

Les résultats sont montrés dans le tableau 12.

Le nombre de sevré est de 6,13 lapereau /portée ; 16,87 petits /mère et 45,90 sevrés /cage mère chez la Synthétique. La blanche produit 5,69 lapereau /porté ; 20.16 petits /mère et 41.94sevrés /cage mère. Le test statistique montre une différence significative pour le nombre de sevré/portée. Le taux de mortalité naissance sevrage est plus élevé chez la synthétique (34,4%) à celui de la blanche (30,76 %).

Tableau 12. Critères liés à la taille de la portée au sevrage.

Performance	Génotype		P
	Souche Synthétique	Population Blanche	
N° de portées nées V	394	399	-
N° des portées sevrées	374	368	-
Mortalité N-S	34,40%	30,76%	<0,01
Nombre de sevrés	2295	2097	-
NS/portée (Moyenne ± δ)	6,13 ±3,13	5,69 ±2,82	0,04
NS/Mère (Moyenne ± δ)	16,87± 18,48(136)	20,16± 15,27(104)	0,14
NS/cage (Moyenne ± δ)	45,90+14,11(50)	41,94+14,03(50)	0,16

Ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par **Zerrouki et al. 2014(a)** qui donnent 8 sevré pour la synthétique et 7 pour la blanche.

Lebas et al, (1991) donne un seuil minimum de 6 sevré/mise bas.

La norme d'élevage indique un seuil de 12 % pour la mortalité naissance sevrage (Fromont, 2001). Selon Surdeau et Hennaf (1981), Lebas et al (1991), la mortalité naissance sevrage varie entre 8 à 12% et 12 à 18% respectivement.

5.1.1.5. Intervalle entre deux mise-bas

Les résultats d'intervalle entre deux mise-bas sont montrés dans le tableau 13.

Tableau 13. Intervalle entre deux mises bas(j).

Intervalle	Génotype		P
	Souche Synthétique	Population Blanche	
Maximum	144	112	-
Minimum	33	30	-
Moyenne ± δ	53,43±16,47 (300)	51,79±14,83 (298)	0,2

L'écart entre les moyennes (+2 jours) n'est pas significatif. La blanche a enregistré un intervalle plus long à celui de Daoudi-Zerrouki (2006) qui est de 44,4 j.

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

a/Poids total de la portée née vivante

Les moyennes du poids total de la portée vivante (PTV) et la comparaison entre les deux groupes génétiques, sont mentionnées dans le tableau 14.

Tableau 14. Poids total de la portée née vivante (g).

	Génotype		p
	Souche synthétique	Population blanche	
Moyenne± δ	468,97±144,59	438,97±136,93	0,03

La portée synthétique est significativement plus lourde (468,97 g) à celle de la blanche (438,97), cette différence est due à la forte prolificité de la souche.

Le PTV de la blanche est supérieur à ceux de **Bellemdjahed et Hamouda (2013)** et **Zerrouki et al. (2014a)** qui notent 352 et 399 g respectivement.

Par ailleurs **Gacem et al. (2009)** et **Zerrouki et al (2014a)** obtiennent sur des lapins de la souche ITLV2006 des poids de portées respectivement de 459 et 452 g.

b/ Gain moyen quotidien sous la mère

Le poids individuel des lapereaux ; la croissance naissance sevrage (GMQ N-S), et le poids total de la portée sevrée (PTS), sont mentionnés dans le tableau 15.

Tableau15. Croissance des petits sous la mère (g).

Croissance	Génotype		P
	Souche Synthétique	Population Blanche	
PMV ± δ	52,69 ±15,44	56,07 ±11,47	<0,01
PMS ± δ	660,54 ±178,49	669,89 ±187,53	0,51
GMQ N-S ± δ	17,36 ±4,97	17,56 ±5,82	0,63
PTS(g) ± δ	4607,37 ±1347,02	4240,25 ±1350,58	<0,01

PMV : poids moyen d'un vivant (à la naissance); **PMS** : poids moyen d'un sevré (35j) ; **PTS** : poids total des sevrés ; **GMQ N-S** : Gain moyen quotidien naissance sevrage.

Le poids le plus élevé est enregistré chez le vivant blanc avec 56,07 g. Le vivant synthétique présente une performance de 52,69 g, par contre le PTS est plus important chez la synthétique (4607,37 vs 4240,25 g). Pour ces deux caractères, les deux lots présentent des distributions non comparables statistiquement. La différence entre les poids n'annule au sevrage, ceci peut être expliqué par la capacité laitière de la souche synthétique (**Chibah, 2016**).

Le PMV est proche à celui de **Cherifi (2013)**, qui a enregistré 52,25 g, et inférieur à celui de **Nait Messaoud (2017)** qui a noté 59 g pour le PMV et 682 g au sevrage pour la synthétique.

Mekkid et Adoun (2014) ont signalé des poids plus faible sur la blanche (un poids moyen d'un sevré de 504,46 g, un GMQ N-S de 13,43 g/j, avec un poids total des sevrés de 2914,30 g.

5.1.2. Effet non génétique

5.1.2.1. La saison

D'une manière générale, la saison sèche a un effet dépressif sur tous les caractères (Tableau 16 et 17). Toutefois, des différences importantes entre les deux génotypes sont à signaler.

Pour les deux génotypes, nous avons remarqué un effet significatif ($p \leq 0,05$) de la saison sur les critères pondéraux suivants:

- Le poids de la femelle à la saillie,
- Le poids de la femelle à la palpation,
- Le poids total de la portée sevrée,
- Le poids moyen d'un sevré,
- Le gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage.

Par contre, le poids à la mise bas ne montre pas de différences significatives.

Les écarts sont moins importants pour les caractères numériques de la portée (nés totaux et nés morts) et les nés vivants ne diffèrent pas en fonction de la saison.

Chez la synthétique, l'automne réduit le nombre de sevrés, diminue le poids total de la portée vivante et augmente la fertilité ; ces remarques ne sont pas observées chez la blanche. D'autre part, les lapereaux lourds sont issus des portées hivernales.

En résumé, l'effet de la saison est plus marqué chez la synthétique, notamment sur les critères corporels avec une signification très importante sur la majorité des paramètres pondéraux ($p \leq 0,01$). L'hiver diminue les poids des mères et des lapereaux au sevrage,

La fertilité et la prolificité à la naissance sont élevées en automne. L'été augmente la mortalité. L'automne diminue sensiblement la taille de la portée au sevrage.

Tableaux16. Effet de la saison sur les performances de reproduction chez le génotype synthétique.

Caractère	La saison				P
	Hiver	Printemps	Été	Automne	
Fertilité%	63,18 ^(a) ±48,34 (220)	70,56 ^(a.b) ±45,67 (231)	70,69 ^(a.b) ±45,71 (116)	74,58 ^(b) ±43,72 (118)	0,13
PFS(g)	3316,46 ^(a) ±474,59 (219)	3505,85 ^(b) ±470,12 (234)	3379,23 ^(a) ±371,07 (117)	3565,21 ^(b) ±449,10 (118)	<0,01
PFP(g)	3422,03 ^(a) ±450,37 (218)	3593,31 ^(b) ±432,50 (231)	3456,45 ^(a) ±372,97 (116)	3620,41 ^(b) ±440,65 (118)	<0,01
PFMB(g)	3184,08±392,18 (101)	3593,31±432,50 (231)	3456,45±372,97 (116)	3620,41±440,65 (118)	0,29
NT	9,98 ^(a) ±3,37 (102)	10,11 ^(a.b) ±2,96 (140)	10,36 ^(a.b) ±2,95 (91)	10,98 ^(b) ±3,97 (79)	0,18
NV	8,6±3,68 (102)	9,04±3,33 (140)	8,43±3,70 (91)	9,40±4,04 (79)	0,28
NM	1,38 ^(a.b) ±3,20 (102)	1,07 ^(a) ±1,92 (140)	1,92 ^(b) ±3,18 (91)	1,58 ^(a.b) ±2,46 (79)	0,12
PTV(g)	493,75 ^(b) ±157,92 (94)	489,25 ^(b) ±130,59 (134)	442,30 ^(a) ±146,11 (86)	432,77 ^(a) ±139,38(76)	<0,01
PMV(g)	57,42 ^(c.b) ±23,29 (94)	53,77 ^(b) ±11,91 (134)	50,68 ^(a.b) ±9,74 (86)	46,22 ^(a) ±11,84(76)	<0,01
NS	6,42 ^(b) ±3,01 (96)	6,20 ^(b) ±2,89 (127)	6,22 ^(b) ±3,15 (75)	5,55 ^(a) ±3,42(74)	0,44
PTS(g)	4320,61 ^(a) ±1171,65 (84)	5176,16 ^(b) ±1390,94 (112)	4431,79 ^(a) ±1404,73 (64)	4135,32 ^(a) ±1076,93 (59)	<0,01
PMS(g)	611,78 ^(a) ±184,63 (84)	744,62 ^(b) ±188,56 (112)	615,46 ^(a) ±131,04 (64)	622,76 ^(a) ±134,99 (59)	<0,01
GMQ(g)	15,86 ^(a) ±5,06 (83)	19,93 ^(b) ±5,33 (111)	16,24 ^(a) ±3,62 (62)	16,38 ^(a) ±3,82 (59)	0,01

PFS : poids des femelles à la saillie, PFP : poids des femelles à la palpation, PFMB : poids des femelles à la mise-bas, NT : nés totaux, NV : nés vivants, NM : nés morts, PTV : poids total de vivants, PMV : poids moyen d'un vivant, PTS : poids total de sevrés, PMS : poids moyen d'un sevré, GMQ : Gain moyen quotidien naissance sevrage. P : signification.

Pour le même caractère, les moyennes sans lettre en commun sont significativement différentes au seuil 0,05.

Tableaux17. Effet de la saison sur les performances de reproduction chez la population blanche.

Caractère	La saison				p
	Hiver	Printemps	Eté	Automne	
Fertilité (%)	62,00 ± 48,60 (225)	66,00 ± 47,40 (257)	64,00 ± 48,20 (117)	61,00 ± 49,00 (148)	0,7
PFS (g)	3290,48 ^(a) ±414,23 (218)	3488,63 ^(b) ±494,52 (262)	3420,80 ^(b) ±426,85 (122)	3440,83 ^(b) ±524,13 (153)	<0,01
PFP(g)	3442,58 ^(a) ± 399,51 (212)	3563,61 ^(b) ± 449,51 (254)	3520,72 ^(a.b) ± 396,61 (117)	3548,79 ^(b) ± 457,81 (149)	0,02
PF MB(g)	3264,23±502,98 (102)	3279,35±407,04 (153)	3341,74±406,76 (102)	3306,28±352,26 (66)	0,56
NT	8,62 ^(a) ±3,11 (102)	9,22 ^(a.b) ±3,39 (153)	8,63 ^(a) ±2,80 (104)	9,86 ^(b) ±4,02 (66)	0,07
NV	7,77±3,17 (102)	7,95±3,32 (153)	7,94±3,11 (104)	8,08±4,28 (66)	0,66
NM	0,85 ^(a) ±1,74 (102)	1,27 ^(a.b) ±2,15 (153)	1,24 ^(a.b) ±2,43 (104)	1,78 ^(b) ±3,17 (66)	0,09
PTV(g)	419,13±120,54 (97)	443,54±132,85 (146)	427,32±150,34 (99)	443,55±146,65 (61)	0,68
PMV(g)	57,45 ^(b) ±13,12 (97)	55,39 ^(a.b) ±10,38 (146)	56,82 ^(a.b) ±9,87 (99)	53,67 ^(a) ±13,32 (61)	0,17
NS	5,83±2,58 (98)	5,72±3,05 (130)	5,80±2,43 (84)	5,45±3,11 (62)	0,85
PTS(g)	3810,14 ^(a) ±1110,56 (89)	4890,04 ^(b) ±1386,94 (110)	3943,60 ^(a) ±1439,14 (79)	4050,57 ^(a) ±855,74 (49)	<0,01
PMS(g)	620,94 ^(a) ±175,53 (89)	748,18 ^(b) ±205,41 (110)	655,68 ^(a) ±167,06 (79)	595,32 ^(a.b) ±97,94 (49)	<0,01
GMQ(g)	16,13 ^(a) ±4,99 (88)	19,81 ^(b) ±5,94 (109)	17,18 ^(a) ±4,78 (77)	15,52 ^(a) ±2,82 (48)	<0,01

PFS : poids des femelles à la saillie, PFP : poids des femelles à la palpation, PFMB : poids des femelles à la mise-bas, NT : nés totaux, NV : nés vivants, NM : nés morts, PTV : poids total de vivants, PMV : poids moyen d'un vivant, PTS : poids total de sevrés, PMS : poids moyen d'un sevré, GMQ : Gain moyen quotidien naissance-sevrage, P : signification.

Pour le même caractère, les moyennes sans lettre en commun sont significativement différentes au seuil 0,05.

La saison est une source de variation pour les paramètres de reproduction et de la croissance des lapereaux sous la mère (**Lazzarouni et al 1999**). La fertilité diminue sensiblement en période estivale (**Mazouzi-Hafid et al 2014**).

Par contre, les résultats de 1400 palpations de 3 élevages différents, **Cherfaoui (2015)**, n'enregistre pas une différence significative de la fertilité en fonction de la saison. **Daader et al (2004)** montrent que la fertilité des femelles et la prolificité (naissance et sevrage), sont meilleures en hiver que l'été. Les travaux de **Hulot et Mathéron (1981)**; **Farghali et Eldarawani (1991)** et **Belhadi (2004)**, notent une prolificité supérieure en printemps. **Hulot et Mathéron (1979)** ; **Belhadi (2004)**, montrent que la saison de mise bas affecte la taille de portée au sevrage en faveur des naissances automnales et printanières. Les poids moyens à la naissance et les poids des portées au sevrage les plus faibles, sont enregistrés pendant l'été

La saison joue un rôle primordial sur le poids des petits. Ainsi, les auteurs trouvent toujours des meilleurs poids avec des gains plus importants à différents âges (naissance et sevrage) pendant la saison humide (**Daader et al 2004** ; **Marai et al 2006**).

D'après **Gacem et al (2009)** ; **Zerrouki et al (2014a)**, la saison sèche a un effet dépressif sur les caractères de croissance. **Belhadi et Baselga (2003)**, trouvent un écart de 83 g pour le poids au sevrage entre la période la plus favorable et la moins favorable. L'analyse faite, sur la population locale, par **Larbi Abdelli (2016)**, n'indique pas l'effet de la saison sur les NV, NM et NS, le seul effet est remarqué sur le NT. **Mefi Korteby (2012)** et **Charfaoui (2015)**, concluent que la saison ne montre pas un effet sur le NT, NV, et le PTV ; mais l'été influe négativement le NS et PTS.

5.1.2.2. Parité

D'une façon générale, la parité améliore les performances des mères et les petits.

Les femelles primipares donnent les moyennes faibles de la prolificité, de la mortalité et des poids (**Tableau 18 et 19**).

Les meilleures performances de la prolificité à la naissance sont celles de la 4^{ème}, 5^{ème} ou la 6^{ème} mise bas.

Pour les deux génotypes, on a enregistré les remarques suivantes :

- Un raccourcissement de l'intervalle de mise bas pour les dernières parités, mais l'effet est significatif sur la blanche.
- Le poids de la femelle évolue en fonction de la parité. La même tendance d'augmentation du poids pour les premières mises bas. Les deux génotypes dépassent la moyenne de 3 kg pour le poids adulte.
- Une absence d'effet de la parité sur la taille de la portée sevrée.
- Le gain moyen des lapereaux de la 5^{ème} mise bas est le plus faible, ce qui se traduit par l'obtention des petits plus légers.

D'autre part, on a observé des différences pour certains caractères :

- Chez la blanche, la 6^{ème} mise bas donne une meilleure prolificité à la naissance (nés totaux et les nés vivants).
- Chez la synthétique, la 5^{ème} mise bas donne une taille de portée élevée à la naissance, mais elle diminue toutes les performances de la croissance chez les petits (le poids d'un vivant, le poids total des sevrés, le poids d'un sevré et le gain moyen quotidien). Cette chute des poids est expliquée par la forte prolificité.

Le type hybride a subi une deuxième étape d'amélioration génétique (la sélection), qui a permis d'augmenter le niveau de production au cours de toute la carrière.

Tableaux 18. Effet de la parité sur les performances de reproduction de la souche synthétique.

Caractère	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	p
IMB (j)	-	51,35±18 (81)	54,30±16 (64)	55,61±17 (46)	53,17±12 (35)	55,59±16 (27)	58,84±17 (19)	51,15±13 (13)	46,17±4 (6)	47,33±16 (6)	43,67±5 (3)	0,52
PFMB (g)	3026,55 ^(a) ±297(111)	3194, 01 ^(b) ±336(81)	3273,92 ^(bc) ±333(64)	3317,97 ^(c) ±391(46)	3325,65 ^(bc) ±366 (35)	3325,65 ^(bc) ±387(26)	3536,74 ^(d) ±433(19)	3423,33 ^(c) ±299(12)	3512,50 ^(cd) ± 179(6)	3696,67 ^(d) ± 188 (6)	3566,00 ^(c) ± 264(3)	<0,01
NV	8,21 ^(a) ±3 (112)	9,11 ^(ab) ±4 (81)	8,86 ^(ab) ±3 (64)	8,96 ^(ab) ±3 (46)	10,20 ^(b) ±3 (35)	9,46 ^(ab) ± 3 (26)	8,32 ^(ab) ±3 (19)	8,38 ^(ab) ±4 (13)	9,00 ^(ab) ±2 (6)	10,33 ^(ab) ±2 (6)	7,67 ^(ab) ±6 (3)	0,34
NM	1,14 ^(a) ±2 (112)	1,51 ^(a) ±2 (81)	1,70 ^(a) ±2 (64)	1,65 ^(a) ±2 (46)	1,51 ^(a) ±2 (35)	1,19 ^(a) ±2 (26)	1,00 ^(a) ±1 (19)	1,92 ^(a) ±2 (13)	1,33 ^(a) ±2 (6)	0,67 ^(a) ±0,5 (6)	5,33 ^(b) ±6 (3)	0,42
NT	9,36 ^(a) ±3 (112)	10,9 2 ^(b) ±3 (81)	10,5 6 ^(b) ±3 (64)	10,61 ^(b) ±2 (46)	11,71 ^(b,c) ±3 (35)	10,65 ^(a,b) ±3 (26)	9,32 ^(a) ±3 (19)	10,31 ^(a) ±4 (13)	10,33 ^(a,b) ±3 (6)	11,00 ^(a,b) ±2(6)	13,00 ^(a,b) ±2 (3)	0,16
PTV(g)	458,75± 163 (106)	474,44± 131 (75)	468,79± 158 (62)	467,07± 127 (43)	467,36± 133(34)	445,32± 162 (19)	445,32± 162 (25)	499,55± 155(19)	497,67± 89(6)	550,67± 81 (6)	607,50± 43 (2)	0,84
PMV (g)	56,62 ^(b) ± 22 (106)	50,43 ^(a) ± 13(75)	52,90 ^(a) ± 11 (62)	50,56 ^(a) ± 9 (43)	46,06 ^(a) ± 9 (34)	50,24 ^(a) ±12 (25)	56,11 ^(b) ±11 (19)	51,55 ^(a,b) ±7(11)	56,67 ^(a,b) ±8 (6)	54,67 ^(a,b) ±7 (6)	52,50 ^(a,b) ±0,7 (2)	0,05
NS	5,90 ±2 (101)	6,41 ±2 (76)	6,11 ±3 (61)	6,49 ±2 (39)	6,06 ±3 (34)	6,23 ±3 (26)	6,00 ±2 (16)	4,90 ±4 (10)	6,83 ±1 (6)	5,67 ±4 (3)	-	0,93
PTS(g)	4590,06 ^(ab) ±1266(87)	4604,42 ^(ab) ±1467(69)	4904,35 ^(b) ±1398(51)	4365,63 ^(ab) ±1154(35)	4165,11 ^(a) ±1176(27)	4309,71 ^(ab) ±1082(21)	4813,93 ^(ab) ±1654(14)	5322,50 ^(ab) ±2043 (6)	5218,33 ^(ab) ±1477 (6)	5925,00 ^(ab) ± 982(2)	-	0,17
PMS(g)	681,95 ^(b) ±190(87)	682,28 ^(b) ±212 (69)	681,53 ^(b) ±119(51)	625,51 ^(a) ±148 (35)	547,48 ^(a) ±114 (27)	595,10 ^(a) ±171 (21)	708,07 ^(b) ±185(14)	635,17 ^(a,b) ±152(6)	776,17 ^(b) ±219 (6)	695,00 ^(a,b) ±57 (2)	-	<0,01
GMQ(g/j)	17,87 ^(b) ±5 (87)	17,85 ^(b) ±5 (68)	17,90 ^(b) ±3 (50)	16,65 ^(a,b) ±4 (34)	14,33 ^(a) ±3 (27)	15,65 ^(a,b) ±4 (20)	18,71 ^(b) ±5 (14)	16,67 ^(a,b) ±4 (6)	20,67 ^(b) ±6 (6)	18,00 ^(a,b) ±1 (2)	-	0,02

IMB : Intervalle de mise bas, PFMB : poids des femelles à la mise-bas, NT : nés totaux, NV : nés vivants, NM : nés morts, PTV : poids total de vivants, PMV : poids moyen d'un vivant, PTS : poids total de sevrés, PMS : poids moyen d'un sevré, GMQ : Gain moyen quotidien naissance-sevrage, P : signification. Pour le même caractère, les moyennes sans lettre en commun sont significativement différentes au seuil 0,05.

Tableaux 19. Effet de la parité sur les performances de reproduction chez la population blanche.

caractère	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	P
IMB (j)	–	52,02 ^(ab) ±16 (84)	50,88 ^(ab) ±12 (68)	55,36 ^(b) ±16 (50)	52,94 ^(ab) ±16 (38)	51,83 ^(ab) ±12 (24)	44,00 ^(a) ±13 (13)	46,66 ^(ab) ±13 (9)	52,42 ^(ab) ±20 (7)	42,75 ^(ab) ±3 (4)	0,3
PFMB (g)	3062,04 ^(a) ± 358 (121)	3260,14 ^(b) ± 340(82)	3375,32 ^(b.c) ±365(67)	3419,04 ^(c) ± 403 (49)	3466,23 ^(c) ± 379 (38)	3409,33 ^(b.c) ±383(24)	3814,00 ^(d) ± 916 (13)	3576,88 ^(cd) ± 335 (9)	3446,42 ^(b.c) ±307 (7)	3461,75 ^(bcd) ±140(4)	<0,01
NV	7,25 ^(a) ±2 (121)	8,34 ^(b) ±3 (83)	8,10 ^(b) ±3(67)	6,86 ^(a) ±3 (50)	8,44 ^(b) ±2 (38)	8,62 ^(b) ±3 (24)	8,23 ^(a.b) ±4 (13)	8,00 ^(a.b) ±3(9)	6,14 ^(a.b) ±3(7)	7,50 ^(a.b) ±4(4)	0,11
NM	1,14±2 (121)	1,45±2 (83)	1,26±2 (67)	1,08±1 (50)	0,94±1 (38)	1,75±2 (24)	1,30±2 (13)	0,55±0,7 (9)	1,00±2 (7)	2,25 ±3 (4)	0,87
NT	8,39 ^(a) ±2 (121)	9,80 ^(b) ±3 (83)	9,37 ^(a.b) ±3 (67)	7,94 ^(a) ±3 (50)	9,39 ^(a.b) ±2 (38)	10,37 ^(b) ±4 (24)	9,53 ^(a.b) ±5 (13)	8,55 ^(a.b) ±4 (9)	7,14 ^(a) ±2 (7)	9,75 ^(a.b) ±3 (4)	<0,01
PTV(g)	412,75 ^(a) ± 114 (111)	461,56 ^(b) ± 140 (78)	444,98 ^(ab) ± 147 (66)	416,60 ^(ab) ± 149 (46)	471,91 ^(b) ± 109 (37)	465,37 ^(ab) ± 143 (24)	444,23 ^(ab) ± 181 (13)	425,22 ^(ab) ± 174 (9)	435,00 ^(ab) ± 151 (6)	418,25 ^(a,b) ± 209 (4)	0,29
PMV(g)	54,38 ^(a) ±12 (111)	54,15 ^(a) ±8 (78)	57,09 ^(ab) ±11 (66)	58,76 ^(b) ±12 (46)	56,10 ^(ab) ±11 (37)	57,25 ^(ab) ±15 (24)	59,92 ^(ab) ±13 (13)	56,66 ^(ab) ±12 (9)	62,00 ^(ab) ±4 (6)	59,75 ^(ab) ±13 (4)	0,25
NS	5,35± 2 (106)	6,06±2 (76)	5,47±2 (59)	5,89±2 (46)	6,42±3 (33)	5,45±2 (22)	5,00±2 (11)	6,00±2 (8)	6,50±3 (6)	–	0,53
PTS(g)	4019,23 ^(a) ± 1330 (95)	4753,09 ^(b) ± 1456 (66)	3987,00 ^(a) ±1491 (52)	4146,12 ^(a) ±1148 (41)	4412,14 ^(a,b) ±1107(28)	4013,61 ^(a) ±1031 (18)	3732,77 ^(a) ±827 (9)	4320,00 ^(a,b) ±755 (7)	5731,00 ^(b,c) ±1073 (5)	–	<0,01
PMS(g)	706,15 ^(c) ± 248 (95)	694,65 ^(b.c) ± 163 (66)	661,98 ^(a.b.c) ± 155 (52)	641,90 ^(a,b) ± 165 (41)	589,53 ^(a) ±131 (28)	611,66 ^(a,b) ± 109 (18)	630,00 ^(a.b.c) ± 101 (9)	633,42 ^(a.b.c) ±89,23 (7)	748,20 ^(a.b.c) ± 161 (5)	–	0,07
GMQ (g/j)	18,75 ^(b) ±7 (93)	18,34 ^(a,b) ±4 (63)	17,8 ^(a,b) ±4(52)	16,62 ^(a) ±4 (40)	15,17 ^(a) ±3 (28)	15,72 ^(a) ±3 (18)	16,55 ^(a,b) ±2 (9)	16,14 ^(a,b) ±2 (7)	19,60 ^(a,b) ±4 (5)	–	0,03

IMB : Intervalle de mise bas, PFMB : poids des femelles à la mise-bas, NT : nés totaux, NV : nés vivants, NM : nés morts, PTV : poids total de vivants, PMV : poids moyen d'un vivant, PTS : poids total de sevrés, PMS : poids moyen d'un sevré, GMQ : Gain moyen quotidien naissance-sevrage, P : signification. Pour le même caractère, les moyennes sans lettre en commun sont significativement différentes au seuil 0,05.

La parité joue un rôle important sur la reproduction, les femelles primipares enregistrent toujours les mauvaises performances (**Singh 1996 ; Theau-Clément 2005**). Le bilan énergétique des lapines est plus déficitaire durant la première lactation que pour les portées suivantes (**Fortun-Lamothe 2003**). Ce phénomène est due principalement à la concurrence entre les besoins de la croissance corporelle, la gestation et la lactation (**Xiccato et al 2004 ; Castellini 2007 ; Szendro et al 2008**). Cette situation explique en grande partie les plus faibles performances de reproduction (taille et poids de la portée, production laitière) observée chez les femelles primipares comparées aux femelles multipares.

Le poids de la femelle évolue avec la parité; cet effet est mentionné par **Sid (2010) ; Mazouzi-Hafid et al (2014)**.

Les travaux antérieurs réalisés, sur des carrières longues (plus de 3 mises bas), par **Hulot et Mathéron (1981) ; Belhadi (2004)**, avaient confirmé l'écart significatif, sur la prolificité, entre les femelles primipares et multipares en faveur de ces dernières. Par contre **Chineke, (2006); Ouyed et al (2007)**, ne trouvent pas un effet sur les critères numériques de la portée, mais la parité favorise le poids individuel des lapereaux.

Mathéron et Rouvier (1978) ; Mefti Korteby (2012) et Abdelli Larbi (2016), constatent une variation de certains paramètres en fonction de la parité (NS, PTS et le PMS). D'après **Kpodékon et al (2006)**, le taux de mortalité des lapereaux augmente à partir du 3^{ème} rang de mise bas.

Les auteurs (**Gomez et al 1999 a ; Belhadi et Baselga 2003. Yamani et al (1991) ; Mehaia et al 2004 ; Zerrouki et al, 2005**) notent une amélioration du poids au sevrage, l'évolution de ce paramètres est expliquée par la progression de la capacité laitière maternelle de la 1^{ère} jusqu'à la 4^{ème} parité.

5.2. Etude des corrélations

La connaissance des corrélations est nécessaire dans l'établissement de tout programme d'amélioration génétique. En effet elle permet d'apprécier le dynamisme des critères de sélection. Son intérêt est important sur le terrain, selon sa valeur et sa signification elle permet de minimiser le nombre de critères mesurés mais qui peuvent être améliorés par sélection indirecte.

5.2.1. Corrélation entre les caractères pondéraux des reproductrices

Le tableau 20 montre les différentes corrélations entre les caractères pondéraux des reproductrices à la saillie et la mise bas.

Tableau 20. Corrélations entre le poids des femelles à la saillie et la mise bas.

Caractère	Poids de la femelle à la saillie	
	Synthétique	Blanche
Poids de la femelle à la mise bas	0,70 **	0,66 **

La liaison entre les deux caractères est positive et très significative. La souche synthétique enregistre une corrélation forte (0,70), par contre la blanche signale une corrélation moyenne (0,66). Malgré la perte du poids entre ces deux états physiologiques, la lapine arrive à conserver la masse corporelle. Le poids à la saillie est un critère de choix chez la reproductrice.

Pour les mêmes types génétiques et les mêmes caractères, **Seba (2014)** et **Aiad (2016)** donnent respectivement 0,54 et 0,81 pour la blanche. La synthétique enregistre une corrélation de 0,84 (**Nait Messaoud, 2017**).

5.2.2. Corrélation entre les critères de la prolificité

Le tableau 21 indique les corrélations entre critères de la prolificité.

Tableau 21. Corrélations entre les critères de la prolificité.

Caractère	Génotype	Caractère	
		NV	NS
NT	synthétique	0,70 **	0,06
	Blanche	0,75 **	0,12 *
NV	synthétique		0,15 **
	Blanche		0,26 **

NT : nés totaux, NV : nés vivants ; NS: Nombre des sevrés ;

. Corrélation non significative ;

*. Corrélation significative ($p < 0,05$).

** . Corrélation hautement significative ($p < 0,01$)

Les NT augmentent fortement les NV. Par contre, le NS n'est pas lié au nombre total à la naissance, ceci est due principalement à la mortinatalité et la mortalité naissance sevrage qui diminuent le nombre de sevrés.

D'après **Mefti (2012)**, la sélection sur la taille de la portée entraîne une amélioration de la taille de la portée vivante et sevrée ($r = 0,84$ et $r = 0,70$).

La corrélation est très significative entre le NV et NS, mais elle reste faible pour les deux génotypes, avec une légère supériorité ($r = 0,26$) chez la blanche par rapport la synthétique (0,15).

Cette différence est expliquée par la meilleure viabilité des lapereaux blancs sous leurs mères.

C. Corrélations liées aux critères de prolificité et la croissance sous la mère

D'après le tableau 22, le poids total de la portée à différents âges est fortement lié au nombre total des petits à la naissance ($r= 0,72$ et $0,84$) et moyennement au sevrage ($r= 0,59$ et $0,67$), pour la synthétique et la blanche respectivement.

Les lapereaux provenant des portées nombreuses, sont plus légers à la naissance ($r= -0,55$ et $-0,64$) et au sevrage ($r= -0,48$ et $-0,37$).

Tableau22. Corrélations entre les critères de prolificité et pondéraux de la portée au pré sevrage.

Caractère	Lot	Caractère				
		PTV	PMV	PTS	PMS	GMQ N-S
NT	Synthétique	0,46**	-0,55**	0,05	-0,20**	-0,15**
	Blanche	0,59**	-0,64**	0,09	-0,15**	-0,12*
NV	Synthétique	0,72**	-0,46**	0,20**	-0,20**	-0,19**
	Blanche	0,84**	-0,57**	0,19*	-0,21**	-0,20**
NS	Synthétique	0,23**	-0,06	0,59**	-0,48**	-0,47**
	Blanche	0,39*	-0,04	0,67**	-0,37**	-0,37**

totaux, **NV** : nés vivants ; **NS** : nés sevrés ; **PTV** : poids total des vivants ; **PMV** : poids d'un

vivant ; **PTS** : poids total de sevrés ; **PMS** : poids d'un sevré ; **GMQ N-S** : gain moyen quotidien (naissance-sevrage) ,NT nés totaux, NS nés sevré.

- Corrélation non significative ;

*.Corrélation significative ($p < 0,05$) ;

** . Corrélation hautement significative ($p < 0,01$).

Les femelles prolifiques sont à production laitière élevée mais le poids de leur petit est plus léger, ceci est attribué à une concurrence entre les petits et une quantité ingérée moindre (**Mekkid et Addoun, 2014**).

En générale, la tendance des corrélations est la même pour les deux génotypes sauf pour certains caractères tel que le PTV et le NS, où la relation est moyenne pour la blanche ($r=0,39$) et faible pour la synthétique (0,23).

Nos résultats corroborent ceux de **Sid (2005)** et **Sid (2010)**, qui trouvent respectivement une corrélation de 0,70, entre 0,61 et 0,87 entre les nés totaux et le poids total des vivants.

La corrélation entre les nés totaux et poids total d'un sevré diminue par rapport à la naissance.

Prayag et Eady, 2002 ; **Mefiti Korteby et al, 2010** confirment la présence des corrélations positives entre les nés vivants et le poids total de la portée à différents âges. Ils enregistrent aussi des corrélations négatives entre les poids moyens des petits et la prolificité.

Établir un plan de sélection nécessite réflexion, toute tentative de sélection sur la taille de la portée mène à une perte de poids individuel. Les animaux sont plus légers à un âge type, ce qui oblige à augmenter la durée d'élevage afin d'atteindre les poids normatifs (**Mefiti 2012**).

CONCLUSION

La comparaison entre les deux génotypes a confirmé les résultats obtenus en milieu expérimental. La souche synthétique a gardé son potentiel génétique par une supériorité phénotypique sur les critères numériques de la taille de la portée à la naissance et au sevrage.

Cette forte prolificité est traduite par un poids total plus élevé et un poids d'un vivant plus faible. Le poids d'un sevré est comparable pour les deux lots.

L'âge des reproductrices à première saillie réponds à la norme d'élevage. Les poids à la saillie, à la palpation, la carrière des mères (mortes ou réformées), le taux de mortalité des mères, la mortinatalité et l'intervalle de mises bas sont comparables.

Par contre, la femelle blanche est lourde à la mise bas.

La fertile et la mortalité naissance sevrages sont plus élevées chez la synthétique que la blanche.

La saison a un effet significatif sur la majorité des critères pondéreux, cet effet est plus marqué sur le génotype synthétique.

La parité est une source de variation importante sur le poids des femelles, la prolificité à la naissance et le poids des lapereaux. Par contre, on n'a pas constaté des effets sur le nombre de sevrés. Pour ce facteur, des différences sont observé entre les génotypes (le poids total de la portée vivante).

L'étude des corrélations

- Le nombre de nés totaux élevé engendre un nombre de vivant élevé avec un poids total élevé, et un poids individuel faible.
- Les portées nombreuses donnent un nombre de sevrés moyen (donc elles sont plus touchées par les mortalités), et un poids d'un sevré faible.
- Un nombre de sevrés important indique un poids des sevrés et des GMQ moyennement faible.
- Les individus à poids élevés sont à GMQ élevés,

Références bibliographiques

1. **Abdelli-Larbi O, Mazouzi-Hadid F, Berchiche M, Bolet G, Garreau H, Lebas F. 2014.** Pre-weaning Growth performance of kits of local Algerian rabbit population: influence of dam coat color, parity and kindling season. *World Rabbit Science* 2014, 22: 263-267.

Abdelli-Larbi O. 2016. Croissance et mortalité des lapereaux de population locale Algérienne. Thèse de doctorat en sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Pp 129 et p145.
2. **Akpa G.N.,Yahaya H.K., Martin U.C., 2012 .** The Effects of Age, Breed, Sire, Body Weight and the Ejaculate Characteristics of Rabbit Bucks. *International Journal of Animal and Veterinary Advances* 4(3) : 191-194, 2012.
3. **ANGR., 2003 .**Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie Commission nationale, Ministère l'Agriculture et du développement rural .p46
4. **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.
5. **Ayad M, 2016:** caractérisation des performances de reproduction de deux populations de lapin local. Mémoire de fin d'étude USB.
6. **Bakker, J., Baum, M.J., (2000).** Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. *Front Neuroendocrinol* 21, 220- 262.
7. **Belhadi S and Baselga M 2003** Effets non génétiques sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins. 10^{ème} Journée Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 157-160.
8. **Belhadi S 2004** Characterisation of local rabbit performances in Algeria: Environmental variation of litter size and weights. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress. Puebla (Mexico).* 218- 223.
9. **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. Mémoire de docteur en médecine vétérinaire, USDB -1- Blida, Algérie.
10. **Ben chabira H, 2012:** etude de performances de reproduction chez la lapin de population local blanche , mémoire de fin de formation baba Ali

Références bibliographiques

11. **Berchiche.M., Cherfaoui.D., Lounaoui .G et Kadi .S.A 2012.** Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel : Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie. 3^{ème} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc.
12. **Bergaoui R., Kriaa S., 2001.** Performances des élevages cunicoles modernes en Tunisie. *World Rabbit Science*, 9(2) 69-76.
13. **Berger M., Faucher CH., DE Turckheim M., Veyssiere G., Jean Cl., 1982.** La maturation sexuelle du lapin mâle 3^{ème} journées de la recherche unicaule , 8 et 9 décembre 1982 paris . communication n° 11.
14. **Bernier .p.j et al . 1985.** Le lapin de chair au Québec.
15. **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.
16. **Bolet G., 1998.** Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice .INRA .Prod. Anim. 11, 235-138.
17. **Bolet G., Saleil G. 2002..** Strain INRA 2066 (France). In rabbit genetic resources in countries. *Options Méditerranéennes. Série B.* 38.117-124.
18. **Bolet G., Brun J.M., Lechevestrier S., Lopez M., Boucher S. 2004.** Evaluation of the reproductive performance of eight rabbit breeds on experimental farms. *Anim. Res.* 53,59–65.
19. **Bolet G. Zerrouki N., Gacem M., Brun J.M et Lebas F 2012 ;** Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits created in Algeria. 10 th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El-Sheikh – Egypt, 195 – 199.
20. **Boudhene.M. 2016.** Profil endocrinien de la lapine suivant la réceptivité sexuelle. Mémoire de Magistère en Sciences vétérinaires 81P
21. **Boucher, S.; Nouaille, L. 2002.** Maladies des lapins. Editions France Agricole, 2^{ème} édition, 271p.
22. **Boumahdi-M Z;Theau-Clément M ;Belabbas R;Kaidi R ;2014 :** Ovarian structures during sexual receptivity at mating and post-coitum stage in Algerian rabbits : A comparative study. *Journal of agricultural science ;* vol, 6; No, 1;; 2014;150-155.

Références bibliographiques

- 23. Boussit D. 1989.** Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Ed. Association Française de cuniculture, 233 p.
- 24. Boussit D. 1991.** Reproduction et insémination artificielle en cuniculture.
- 25. Brun J.M., Ouhayoun J. 1994.** Qualités bouchères de lapereaux issus d'un croisement diallèle de 3 souches : interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine. Ann. Zootech. (1994) 43,173-183.
- 26. Brun J.M., Baselga, M, 2004.** Analysis of reproductive performances during formation of rabbit synthetic strain. 8th world rabbit congress. Puebla. Mexico, September 2004, 32-37.
- 27. Blocher F., Franchet A., 1990.** Fertilité, prolificité et productivité au sevrage en insémination artificielle et en saillie naturelle; influence de l'intervalle mise bas saillie sur le taux de fertilité. 5^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 12-13 décembre 1990, Tome 2, Com. 2, 1-14.
- 28. 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.
- 29. Castellini C 2007** Reproductive Activity and Welfare of rabbit does. Italian Journal Animal Science. Vol.6 (Suppl.1); 743-747.
- 30. Chantry-Darmon, C. (2005).** Construction d'une carte intégrée génétique et cytogénétique chez le lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*) : application à la primo localisation du caractère Rex. Thèse de Docteur en Sciences, université de Versailles-Saint-Quentin, 219p.
- 31. Chavatte-Palmer P., Laigre P., Simonoff E., Challah M., Chesné P et Renard J.P. 2005.** Caractérisation de la croissance foetale in utéro par échographie chez la lapine. 11 journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 29-30 Novembre 2005, 83-86.
- 32. Chekikene A. 2015.** Etude rétrospective et cinétique du progrès génétique des performances de reproduction de la souche synthétique ITELV ,2006. Mémoire de magistère Harrach-Alger 57P.

Références bibliographiques

- 33. Cherifi I. 2013.** Cinétique du progrès génétique en souche synthétique cunicole de l'ITELV sur des performances de reproduction. Mémoire d'ingénieur USDB P57.
- 34. Cherfaoui-Yami D. 2015.,** Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie. Thèse de doctorat en science. UMMTO soutenue le 17/09/2015.94P.
- 35. Chibahe K. 2016** Evaluation de la production laitière de la lapine et de la croissance du lapereau sous la mère de population blanche et de souche synthétique Mémoire de doctorat universite mouloud mammeri de tizi ouzou 162p.
- 36. Chineke CA. 2006.** Evaluation of breeds and crosses for pre-weaning reproductive performance in humid Tropics. Journal of Animal and Veterinary Advances 5(7); 528-537.
- 37. Coutelet G., 2013.** Résultats technico-économiques des éleveurs de lapins de chair en France en 2012. 15 èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.
- 38. Daader A, Gabr HA, khadr AMF and Seleem TS 2004** Fertility trait in different breeds of rabbit does as affected by coitus frequency and remating interval. Abstracts of the papers presented during the 3th scientific conference of rabbit production in hot climates. Hurghada, Egypt. 8-11 October 2002, in World Rabbit Science, 12 (185 – 222).
- 39. Daoud-Zerrouki N 2006** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : évaluation des performances de reproduction des lapines en élevage rationnel. Thèse de doctorat, université de Tizi Ouzou (Algérie) 131p.
- 40. Daboussi I .2014.** Evaluation des performances génétiques des lapins reproducteurs en Tunisie. Séminaire international sur l'élevage et la faune sauvage en milieux arides et désertiques. 16,17 et 18 Décembre 2014. Djerba, Tunisie, 43-44
- 41. De Rochambeau, H. (1990)** Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cunicoles d'effectif limité. Options Méditerranéennes - Série Séminaires - n° 8: 19-27
- 42. Djago Y., Kpodékon M., 2000.** Le guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest. Cotonou : Impression 2000. 106 p.

Références bibliographiques

- 43. Djellal, F.; Mouhous A., Kadi S. A. 2006** performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou ,Algérie . live stock Research for rural développement ,18(7). domestique rabbits in the humide tropiques. Live stock Research for Rural Développement.
- 44. 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.
- 45. Farghali HM et Eldarawani AA. 1991.** Genetic and non-genetic factors affecting reproductive performance in exotic rabbit breeds under Egyptian conditions. Cahier : Options Méditerranéennes, 253-261.
- 46. Feugier A., Fortun-Lamothe L. 2006.** Extensive reproduction rhythm and early weaning improve condition and fertility of rabbit does, Anim. Res. 55 (2006) 459-470.
- 47. Finzi A., Scappini A., Tani A., 1988.** Les élevages cunicoles dans la région du Nefzaoua en Tunisie. Riv. Agricultural Subtropicale, 82, 435-462.
- 48. Fortun-lamothe L., Prunier A., Lebas F. 1993.** Effects of lactation on foetal survival and development in rabbit does mated shortly after parturition. Journal of Animal Science, 71, 1982-1986.
- 49. Fortun-Lamothe L., Bolet G. 1995.** Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. INRA Productions Animales, 1995, 8(1), 49 – 56
- 50. Fortun-Lamothe L., Mariana, J.C. 1998.** Effets de la simultanéité de la gestation et de la lactation chez la lapine sur le développement folliculaire chez les filles futures reproductrices. 7ème Journées de la Recherche Cunicole, Lyon (France), 13-14 mai 1998, 261-264.
- 51. Fortun-Lamothe L. 2003.** Bilan énergétique et gestion des réserves corporelles de la lapine : mécanismes d'action et stratégies pour améliorer la fertilité et la longévité en élevage cunicole. 10^{ème} Journée de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2003, Paris, 89-104.
- 52. Fortun-Lamothe L., 2006.** Energy balance and reproductive performance in rabbit does. Animal reproduction science, 93(1), 1-15.

Références bibliographiques

- 53. Foote, R.H., Carney, E.W., (2000).** The rabbit as a model for reproductive and developmental toxicity studies. *Reproductive Toxicology* 14, 477- 493.
- 54. Furelaud G, Calvino B. (2003).** Rappel : l'axe hypothalamo-hypophysaire [enligne]. Disponible sur: <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/cybernetique/03homme.htm> (consulté le 29/04/2016)
- 55. Fromont A. 2001.** L'élevage de lapins. ed, Educagri .123 p. Bolet G, Bdin 1992, Objectif et critères de selectionin « élément génétiquequantitatife aplication au population animal INRA.production. animal. 1992 hors série .129-134
- 56. GACEM M., BOLET G., 2005.** Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche améliorée pour développer la production cunicole en Algérie. 11èmes J. Rech. Cunicole, Paris, 29-30 nov. 2005, ITAVI, 15-18.
- 57. Gacem M., Zerrouil N., Lebas F., Bolet G. 2008.** Strategy of developing rabbit meat in Algeria: creation and selection of a synthetic strain. 9th World Rabbit Congress. Verona- Italy, 10-13 June 2008, 85-89
- 58. Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G. 2009.** Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie. 13^{ème} journées de la recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France. In 9th World Rabbit Congress. June 10-13. Verona. Italy, 85-89.
- 59. Galal E. S. E., Khalil M. H., 1994.** Development of rabbit industry in Egypt. *Cahiers Options Mediterraneennes* , n 8, 43-55.
- 60. Garcia-Tomas M., Sanchez J., Rafel O., Ramon J., Pilas M. 2006.** Reproductive performance of crossbred and purebred male rabbits. *Livest. sci.* Vol.104; Issue3; 233-243.
- 61. Garcia-Tomas M., Sanchez J., Rafel O., Ramon J., Pilas M. 2007.** Développement sexuel post-natal chez le lapin : profils de croissance et de développement du testicule et l'épididyme dans deux lignées. 12^{èmes} Journées de la recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France.
- 62. Garcia-Tomas M.; Sanchez J.; Piles M. 2009.** Postnatal sexual development of testis and epididymis in the rabbit: Growth and maturity patterns of macroscopic and microscopic markers. *Theriogenology*, vol. 71, n°2, pp. 292-301.

Références bibliographiques

- 63. Garreau H., Brun J.M., Theau-Clément M., Bolet G., 2008.** Evolution des axes de recherche à L'INRA Pour l'amélioration génétique de lapine de chaire, **INRA Prod, Anim.** ,21(3), 269-276.
- 64. Garreau H., Ducrocq V., Tudela F., Saleil G., Juin H., Larzul C. 2008.** Divergent selection for longevity in breeding does. 9th World Rabbit Congress, 97-101
- 65. Gianinetti .R.1986.** La production du lapin. Edition vecchi .p.54-55.
- 66. Gomez E A. Rafel O ; Ramon J ;1999 :** Comparaison de performances de reproduction de femelles de la souche IRTA-part et de leurs filles métisses verde x prat dans des élevages de production. 8^{ème} journées de la recherche cunicole, Parie, 119-122.
- 67. Gutierrez H. E. & Zamora F. M. M. 2004.** Ultrasonography study of rabbits pregnancy. *8th Wold Rabbit Congress*. Puebla - Mexico. 276-280.
- 68. Hassanien H.H.M. et Baiomy A.A., 2011.** Effect of breed and parity on growth performance, litter size, litter weight, conception rate and semen characteristics size rabbits in hot climates. *Egypt poul . Sci. J.*, 31-45.
- 69. Harkati. A. 2017.** Etude de l'aspect physico-chimique de granulé local distribué aux lapins. Mémoire de master en production animale, USDB1. 55 p.
- 70. Harper, M.J., (1961).** The time of ovulation in the rabbit following the injection of luteinizing hormone. *J Endocrinol* 22, 147- 152.
- 71. Hulot F and Matheron G. 1979.** Analyse des variations génétiques entre 3 races de lapins sur la taille de la portée et ses composantes biologiques en saillie post-partum. *Annale Génétique Sélection Animale*. 11(I), 53-77.
- 72. Hulot F and Mathéron G. 1981.** Effet du génotype de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. *Annale Génétique Sélection Animale*. 13 (2), 131-150.
- 73. Hulot, F., Mariana, J. C., & Lebas, F. 1982.** L'établissement de la puberté chez la lapine (Folliculogenèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. *Reproduction Nutrition Développement*, 22(3), 439-453.

Références bibliographiques

- 74. IKHLEF LYNDA 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.
- 75. Kennou S, Lebas F. 1990.** Résultat de reproduction des lapines locales Tunisiennes élevées en colonies au sol. Options méditerranéen, Série Seminaires. N°8, 93-96.
- 76. Khalil M.H et Al Saef A.M. 2008.** Methods, criteria, techniques and genetic responses for rabbit selection. 9th W.R.C. Verona. Italy. 1-22.
- 77. Khenchache Y. 2009.** Comparaison et étude des corrélations entre les performances de reproduction du lapin local et du californien. Mémoire d'ingénieur en sciences agronomiques. USDB.
- 78. 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.
- 79. Kpodekon M, Youssao A K I , Koutinhoun B, Djago Y, Houezo M and Coudert P 2006** Influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au sud du Benin. Annales de Médecine Vétérinaire, 150, 197-201. http://www.facmv.ulg.ac.be/amv/articles/2006_150_3_06.pdf
- 80. Lazzaroni C, Andrione A, Luzi F and Zecchini M. 1999.** Performances de reproduction du lapin Gris de Carmagnola : influence de la saison et de l'âge des lapereaux au sevrage. 8^{ème} Journée Recherche Cunicole. Paris, France. 151-154.
- 81. Lebas F., 1972.** Effet de la simultanée de la lactation et de la gestation sur les performances laitières chez la lapine. Ann. Zootech., 21, 129-131.
- 82. Lebas F., 1975.** Étude chez la lapine de l'influence du niveau d'alimentation durant la gestation sur les performances de reproduction. Ann. Zootech., 24, 267-279.
- 83. Lebas .F. 1983.** Small-scale rabbit production. Feeding and management systems. World Animal Review, 46: 11-17.
- 84. Lebas .F. ET Coudert .P. 1984.** L'alimentation des lapines reproductrices, quelques données récentes. Cuniculture n°57, 133p.

Références bibliographiques

- 85. Lebas F., Marrionet D et Henaff R. 1991.** La production du lapin. AFC Editions, Paris, 206 p.
- 86. Lebas F. 1994.** Rappels sur la physiologie de la reproduction du mâle et de la femelle. Journée AERA-ASFC.
- 87. Lebas F., Coudert P., DE-Rechambeau H., Thebault R.G. 1996.** Le lapin: Elevage et pathologie. Nouvelle version révisée, FAO éd. Rome, 227p.
- 88. Lebas F. 2000.** Systèmes d'élevage en production cunicole. *Jornadas Internacionais du Cunicultura, 24-25 Nov.2000, Vila Real (Portugal), 163-170.*
<http://www.cuniculture.info>
- 89. Lebas F., 2002.** Biologie du lapin. <http://www.cuniculture.info>.
- 90. Lebas F. 2004** L'élevage du lapin en zone tropicale Cuniculture Magazine Volume 31, 3-10.
- 91. Lebas F. 2005.** Productivité et rentabilité des élevages cunicoles professionnels en 2003. Cuniculture Magazine, Vol. 32. 14 -17.
- 92. Lebas F., 2008.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin. Historique de la domestication et des méthodes d'élevages
<http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Histori-01.htm>
- 93. Lebas. F., Gacem .M., Meftah..L Zerrouki. N et Bolet. G: 2010.** Comparaison of reproduction performance of a rabbit synthetic line and a rabbit of local populations in Algeria in 2 breeding locations - first results. In: 6th In Conference of Rabbit Production in Hot climates,. Assiut Egypt 1-4 February, 2010, 1- 6.
- 94. Malki K .2013 Lakakza et .** Estimation des performances de croissances chez les lapins de population blanche élevé en Algérie à l'ITELV, mémoire de fin d'étude USDB.47P.
- 95. Marai I.F.M., Ayyat, M.S., Abd El-Monem U.M. 2000.** Young doe rabbit performance traits as affected by dietary zinc, copper, calcium or magnesium

Références bibliographiques

supplements, under winter and summer conditions of Egypt. 7th World Rabbit Congress., Valencia (Spain).313–320.

- 96. Marai I.F.M., Habeeb A.A.M. & Gad A.E. 2004.** Reproductive Trans of female rabbits as affected by heat stress and lifting regime under subtropical conditions of Egypt. *Animal Science*, 78, 119–12
- 97. Martinet . 1973.** La physiologie de la reproduction du lapin. Journée d'étude sur le lapin de chair session 1973 .I.N.R.A Toulouse.
- 98. Matheron G et Rouvier R.1978.** Etude de la variation génétique dans le croisement à double étage chez le lapin, performance de reproduction des lapines croisées et pures accouplées en croisement. 2^{ème} Journée Recherche Cunicole, 4-5 Avril, Toulouse, France.
- 99. 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.
- 100. 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.
- 101. Mefti Korteby H. 2012.** Caractérisation zootechniques et génétiques du le lapin locale (*Oryctolagus cuniculus*). Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université de Blida 1, 223 p.
- 102. Mefti-korteby H., Kaidi R., Sid S., Boukhelifa A., Derradji B., Kenchache Y et 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.
- 103. Mefti Korteby H., Sid S., Saidj D., Chaou T et Kaidi R. 2014.** Effect of different selection to improve the performance of local growth of the Rabbit. *Int. J. Cur. Microbiol. App. Sci* :3(8), 1048-1056.

Références bibliographiques

- 104.Mehia MA, Khalil MH, Al-HomidanAH and Al-Sobayil K.2004.**Milk yield and components and milk to litter-gain conversion ratio in crossing of Saudi Gabali rabbits with v-line. World Rabbit Science. 2004, 12: 185 – 222.
- 105.Mekid Y, Addoun M. 2014.** Indexation génétique de la population locale de lapin sur les performances de la reproduction et de la croissance. Mémoire de master en biologie. USDB.1. 80 p.
- 106.Minvielle F. 1990.** Principe d'amélioration génétique des animaux domestiques. 1ère édition, Presse de l'université de Laval, INRA : Paris, p221.
- 107.Moulla ,F. 2006.** Evaluation des performances zootechniques de l'élevage cunicole de la ferme expérimentale de l'Institut Technique des élevages , Baba Ali, thèse de Magister en sciences Agronomiques, Ecole Nationale supérieure Agronomique, el Harrach, Alger, 66 p.
- 108.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.
- 109.Nait Messaoud .S. 2017.** Variation de la prolificité en fonction du génotype chez la lapine. Mémoire de master. USDB 1. 53 p.
- 110.Nezar N. 2007.** Caractéristiques morphologiques du lapin local. Mémoire de magister. Université Hadj Lakhdar. Batna. 96 p.
- 111.Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J. 2007.** Performances de croissance de lapins de races pures et de lapins croisés en élevage assaini au Québec. In: Proc. 12èmes Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI, 2007 November, Le Mans, France,149-152.
- 112.Piles M, Rafet O., Ramon J et Goinez E.A. 2004.** Crossbreeding parametrers of some productive traits in meat rabbits. World Rabbit sci, 2004,12 : 139-148.
- 113.iles M, Rafet O., Ramon J et Varona L. 2005.** Genetic parameters of fertility in tow lines of rabbits with different reproductive potential. J. Anim. Sci. Vol. 83, n°2,340-343.

Références bibliographiques

- 114.Poigner J., Szendrö 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
- 115.Prayaga K.C., Eady S.J. 2002.** Performance of purebred and crossbred rabbits in Australia: Individual growth and slaughter traits. *Aust. J. Agric. Res.*, 54 (2), 993-1001.
- 116.Prud'hon M., 1975.** Bien connaître la physiologie de la reproduction, pour mieux l'exploiter. *Elevage*. Numéro hors série, 37-40.
- 117.Ramirez, V.D et Beyer, C. 1998.** The ovarian cycle of the rabbit: its neuroendocrine control, In *The physiology of reproduction: Editors, E.K.a.J.D.N., Raven Press, New York*, 106P
- 118.Ramon J., Rafel O., Piles M., 2013.** Influence de Reproduction et de l'âge au sevrage sur la productivité des lapereaux *15eme Journées de Recherche Cunicole, 19-20 November 2013, Le Mans France, 19-22.*
- 119.Rodriguez De lara R., Noguez – Estrada J., Rangel-Santos R., Garcia-Muniz J.G., Martinez-Hernandez P.A., Fallas –Lopez M., Maldonado- Rommers J. M., Meijerhof R., Noordhuizen J. P. T. M et Kemp B. 2002.** Relationships between body weight at first mating and subsequent body development, feed intake, and reproductive performance of rabbit does. *J. Anim. Sci.*80:2036-2042.
- 120.Rodriguez –DE lara R., Noguez –Estrada J., Rangel-Santos R., Garcia-Muniz J.G., Martinez-Hernandez P.A., Fallas –Lopez M., Maldonado-Siman E. 2010.** Controlled doe exposure as bio stimulation of buck rabbits animal *Reproduction Sci.* 122 (2010) 270-275.
- 121.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.
- 122.Roustan A., 1992.** L'amélioration génétique en France : Le contexte et les acteurs. *Le lapin. INRA Productions Animales*, hors série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales», 45-47.

Références bibliographiques

- 123.Saadi R., Boukazouha A., Bouzenad M., Dis S., Meklati F., Sid S. (2014).** Standard de la souche synthétique de lapin ITELV 2006. Norme algérienne. Edition : 01NA: 19403 Alger 2014.
- 124.Salissard M. 2013.** La lapine, une espèce à ovulation provoquée. Mécanismes et dysfonctionnement associé : la pseudo-gestation. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 102 p.
- 125.Salveti P. 2008.** Production des embryons et cryoconservation des ovocytes chez la lapine : Application à la gestion des ressources génétiques. Thèse doctorat. Ecole doctorale interdisciplinaire science-santé, Université Claude Bernard- Lyon 1. Décembre 2008.
- 126.Scholaut, W. 1981.**The production capacity of rabbits in meat and wool. Animal Research Development, 14: 22-79.
- 127.Scholaut, W. 1982.**The nutrition of the rabbit. Roche, Animal Nutrition Department, Switzerland
- 128.Seba Y, 2014 :** comparaison des performances de reproduction chez les deux populations locales de lapin. Mémoire d'ingénieur. USDB1,58p
- 129.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.
- 130.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.
- 131.Sid S. Kaidi R, Mefti Korteby H. 2014.** Amélioration de la prolificité chez la lapine par la voie de croisement génétique entre les femelles Californiennes et les mâles locaux Algérien, 7ème journée de la recherche sur la production animale –Tizi-Ouzou10-11- Novembre 2014.
- 132.Singh G 1996** Genetic and non-genetic factors affecting milk yield of rabbit does under hot semi-arid climate. World Rabbit Science,4(2). 79-83.

Références bibliographiques

- 133.Spies, H.G., Pau, K.Y et Yang, S.P. 1997.** coital and estrogen signals: a contrast in the preovulatory neuroendocrine networks of rabbits and rhesus monkeys. Biol reprod., 56, 310-319.
- 134.Stoufflet L et Caillol M. 1988.** Relations between sex steroids concentrations and sexual behavior during pregnancy and postpartum in the domestic rabbit. J. Reprod. Fert. 82, 209-218.
- 135. Surdeau P., Matheron G., Perrier G., 1980.** Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair, 2nd world rabbit congres, Barcelone 1980, 313-322.
- 136.Surdeau P et Hennaf R. 1981.** La production du lapin. Ed.J-B. bailliere.199 p.
- 137.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, 4-7july 2000, Vol B, 375-394.
- 138.Szendro Zs, Gerencsér Zs, Matics Zs, Biró-Németh E and Nagy I 2008** Comparison of two reproductive rhythms of rabbit does. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 455-458.
- 139.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.
- 140.Theau Clement M., Bolet G., Roustan A., Mercier P. 1990.** Comparaison de différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipare en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment de la mise à la reproduction. 5^{ème} Journ. Rec Cunicole. Paris, France, Communication 6.
- 141.Theau-Clément M et Roustan A. 1992.** A study on relationships between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performance. J. Appl. Rabbit Res. 15, 412-421.
- 142.Theau Clément M., Brun J.M., Bolet G., Esparbié J et Falières J. 1999.** Constitution d'une souche synthétique à l'INRA : 2. Comparaison des caractéristique biologique de la semence des males des deux souches de base et de leurs

Références bibliographiques

- croisements réciproques. 7èmes journées de la Recherche cunicole, Lyon, France, 127-130.
- 143.Theau-Clément M 2005.** Préparation de la lapine à l'insémination : Analyse bibliographique. 11^{ème} Journée Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, France.
- 144.Theau-Clément M et Fortun-Lamothe L. 2005.** Evaluation de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise bas et relation avec leur fécondité, 11^{èmes} JRC, 29-30 novembre, Paris, France. 67-82 pp.
- 145. 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.
- 146.Theau-Clément M.,Sanchez A., Duzert., Salell G et Brun J.M. 2009.** Etude de facteurs de variation de la production spermatique chez le lapin. In proc., 13èmes journées de La Recherche Cunicole, INRA-Novembre 17-18,2009. Le Mans , France, 129-132.
- 147.Theau-Clément M., Gaillot P., Souche C., Bignon L., Fortun-Lamothe L., 2011.** Performances de reproduction de lapines soumises à 3 systèmes de production. 14èmes journées de la recherche cunicole,22-23 novembre 2011, Le Mans, France. 65-68.
- 148.Theau-Clément M., Gaillot P., Souchet C., Bignon L., Fortun-Lamothe L.,2012.** Effects of a modulation of three rabbit breeding systems on reproductive performance and kit growth. 10 th world rabbit Congress-septembre 3-6, 2012-Sharm El-Sheikh-Egypt , 407-411.
- 149.Torres S., 1977.** Aspects physiologiques de la lapine. Cuniculture, 4(3), 137-141.
- 150.Tůma J., Tůmová E., & Valášek V. 2010.** The effect of season and parity order on fertility of rabbit does and kit growth. Czech J. Anim. Sci., 55, 2010 (8): 330–336.
- 151.Verrier E .2010.** L'amélioration génétique des animaux : aperçu historique, principes et application à des productions sous cahier des charges. Journées techniques élevage biologique - Sélection animale – 13 & 14 oct. 2010 à Léons le Saunier.
- 152.Yamani KAO, Daader AH et Askar AA .1991.** Non genetic factors affecting rabbit production in Egypt. Options Méditerranéennes-série Séminaires ; 17(173-178).

Références bibliographiques

- 153. Wattiaux M.A., Howard W.T. 2003.** Reproduction et sélection génétique: Principes de sélection, essentiels laitiers.
- 154. Xiccato G, Trocino, Sartori A and Queaueque PI 2004** Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. *Livestock Production Science*, 85 (239–251).
- 155. 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.
- 156. 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.
- 157. Zerrouki N., Hanachi R.H., Lebas F., Saoudi A. 2007.** Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi Ouzou en Algérie. In : 12èmes Journées Rech. Cunicole, nov. 2007, Le Mans, France, 141-144
- 158. Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F et Berchiche M. 2008.** Productivity of rabbit does of a white population in Algeria. In 9th World Rabbit Congress. June 10-13, Verona. Italy, 1643-1647 *World Rabbit Sci.*, 13: 39-47.
- 159. Zerrouki N., Benchabane A et Tounes Y. 2009.** Influence de l'état d'allaitement et de la parité sur les performances de reproduction des lapines de population blanche. Séminaire national « Reproduction animale et biotechnologies » Université Hassiba Ben Bouali, Chlef – Algérie, 5-6 avril 2009.
- 160. 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.
- 161. 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. 7^{ème} journées de recherche sur les Production Animal : 10-11 Novembre – Tizi-Ouzou, Algérie.

Sites internet : <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/cybernetique/03homme.htm>
(consulté le 29/04/2016)

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION

CONCLUSION

PARTIE
EXPERIMENTALE

MATERIELS ET METHODES

RESULTATS ET DISCUSSION

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE
S