

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

UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA 1



Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biotechnologie

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

Spécialité : Production et Nutrition Animale

Thème

**Analyse de quelques facteurs de variation des critères de
la portée chez les lapins**

Présenté par : HADIDI Fatima
BELKHADEMI men

Devant le jury composé de :

M^{me} MEFTI. HMCA USDB -1- Présidente.

M^{me} SID. S MAA USDB -1-Promotrice.

M^{me} CHEKIKEN.AMAB USDB -1- Examinatrice.

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

*Au terme de ce travail, je voudrai tout d'abord remercier **Allah**, notre créateur de nous avoir donné la foi, le courage et la volonté pour la réalisation de ce modeste travail.*

*Nous voudrions d'abord adresser à toute notre gratitude à la directrice de ce mémoire, notre enseignante et promotrice **Mme Sid Sihem**, pour son aide, ses orientations, sa patience et sa disponibilité.*

*Mos vifs remerciements vont d'abord à **Mme MEFTI** pour l'honneur qu'il m'a fait de présider mon jury.*

*Nous remercions également **Mme Chekiken** pour avoir accepté de juger ce travail.*

*Nous remercions aussi **Ms Bencharchali** et ainsi que tous nos profs.*

En fin, nous voudrions exprimer nos remerciements et notre gratitude envers toutes les personnes qui m'ont apporté leur support moral et intellectuel, de près ou de loin pour réaliser ce modeste travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail:

À mes parents, qui par leur bonne éducation, leurs efforts et leurs sacrifices, m'ont poussé à persévérer. J'ai la plus profonde gratitude pour eux.

A ma promotrice Mme SID Siham

A mes frères : Zakaria , Daoud.

A mes frères : Wissam, Ikram, Kawthar.

A mes meilleurs amis que je l'aime: Imen, Lynda, Souad, Kawthar, Fatima, Fadila.

A tous mes amis que je n'ai pas pu citer de la promotion 2018-2019 de master production animal.

A toute la famille Hadidi.

A toute personne

Qui m'a aidé d'un mot, d'une idée ou d'un encouragement.

Je dis «merci».



«Hadidi Fatima»

Dédicace

*Je remercie Dieu tout puissant d'avoir pu achever ce modeste travail
Que je dédie :*

*A mes très chers parents Massoud et Hamza Zohraen témoigne de ma
reconnaissance pour leur amour, soutien et encouragement. Je
n'oublierai jamais leurs patiences et compréhension envers moi, et
leurs aides qu'ils m'ont portée pour faciliter la tâche.*

A ma promotrice Mme SID Siham

A mon mari Toufik et mes enfants Zakaria et AbdeElnour.

A toute la famille Belkhadem.

*A tous mes amis de la promotion 2018-2019 de master
production animal.*

A toute personne

Qui m'a aidé d'un mot, d'une idée ou d'un encouragement.

Je dis «merci».



«BelkhademImen

Tables des matières

Introduction	1
Partie Bibliographie	
Chapitre 1 : Généralités sur le lapin	
1.1. La cuniculture.....	2
1.1.1. Importance de la cuniculture.....	2
1.1.2. La production mondiale de la viande.....	3
1.1.3. La Production de la viande lapins en l'Algérie.....	3
1.2. Les races cunicole.....	4
1.2.1. Selon l'origine et la zone géographique.....	4
1.2.2. Selon le format.....	4
1.3. Les génotypes Algérien.....	6
1.3.1. Population locale (robe hétérogène).....	6
1.3.2. Population blanche.....	6
1.3.3. Souche synthétique(ITELV2006).....	7
Chapitre 2 : La reproduction	
2.1. Description et fonctionnement des appareils génitaux.....	8
2.1.1. Appareil génital mâle.....	8
2.1.2. Appareil génital femelle.....	8
2.2. Particularité de la reproduction chez le mâle.....	8
2.3. Particularité de la reproduction chez la femelle.....	9
2.3.1. La Maturité sexuelle.....	9
2.3.2. La saillie.....	9
2.3.3. L'ovulation.....	9
2.3.4. La fécondation.....	9
2.3.5. La gestation.....	9
2.3.6. Pseudo-gestation.....	10
2.3.7. La Mise bas	10
2.3.8. La lactation.....	10
2.3.9. Le sevrage.....	10
2.4. Paramètres et performances de reproduction	11

2.4.1. La réceptivité.....	11
2.4.2. La fertilité	11
2.4.3. La fécondité.....	11
2.4.4. La prolificité.....	11
2.4.5. La mortalité.....	12
2.4.6. L'adoption des lapereaux.....	12
2.5. Facteurs de variation des performances de la reproduction.....	12
2.5.1. Facteurs Liés à l'animal.....	12
2.5.2. Facteurs liés à la conduite d'élevage.....	14
2.5.3. Facteur liée à l'Environnement.....	15

Chapitre 3 : La croissance

3.1. Norme de la croissance.....	18
3.1.1. Croissance poste natale.....	18
3.1.2. Croissance poste sevrage.....	19
3.2. Les facteurs de Variation des performances de croissance	21
3.2.1. Facteurs liées à l'animal.....	21
3.2.2. Facteurs liées au milieu.....	22

Partie Expérimentale

Chapitre4 : Matériels et Méthodes

4.1. Objectif.....	24
4.2. Matériels.....	24
4.2.1. Matériels non biologique.....	24
4.2.2. Matériels biologique.....	27
4.3. Méthodes.....	28
4.3.1. Le Protocole expérimental.....	28
4.3.2. Les analyses Alimentaires.....	29
4.3.3. Lesparamètres étudiés.....	30
4.4. Analyses statistiques.....	31

Chapitre 5 : Résultats et Discussion

5.1. Les analyses chimiques.....	32
5.2. Performances de reproduction.....	33
5.2.1. Analyse descriptive.....	33
5.2.2 Etude des facteurs de variation des performances de la reproduction sur les critères de la portée	37
5.3. Performances post- sevrage.....	44
5.3.1. Analyses descriptives.....	44
5.4.2. Etude de facteurs de variation.....	46
Conclusion.....	49
Références Bibliographique.....	51

Liste des tableaux

Tableau 1.Recommandations pour la composition des aliments complets pour leslapins.

Tableau2.Quantité distribuée au lapereau.

Tableau 3.Composition chimique des aliments commerciaux granulés en % de MS.

Tableau 4.Le poids moyens des reproducteurs mâles et femelles.

Tableau 5.Critères de fertilité chez les reproductrices.

Tableau 6:la prolificité à la naissance et au sevrage.

Tableau 7. Les critères de la mortalité chez les reproductrices et les lapereaux.

Tableau 8. Performances de la croissance sous la mère.

Tableau 9. Effet de La prolificité sur les critères numérique et pondéraux de la portée.

Tableau 10. Effet de la saison de mise- bas sur la taille et le poids de la portée.

Tableau 11. L'effet d'état physiologique sur la taille et le poids de la portée.

Tableau 12.Effet de la parité sur le poids et la prolificité.

Tableau 13. L'effet du poids à la naissance sur la croissance et les viabilités des lapereaux.

Tableau 14.Performances d'engraissement.

Tableau15. L'effet du poids des lapereaux à la naissance sur la croissance post-sevrage

Tableau 16. Effet de la prolificité sur la croissance post sevrage.

Liste des figures

Figure 1. Evolution de la production mondiale en ans (en tonnes).

Figure 2. Les différentes races lapines.

Figure 3. Le lapin local.

Figure4.La population Blanche.

Figure5. La Souche synthétique .

Figure 6. Evolution du poids vif d'un lapereau.

Figure7. L'ingestion de lait, d'eau et de granulé chez le lapereau.

Figure 8.La croissance du lapin

Figure 9. Le rendement commercial de la carcasse.

Figure10.La vue interne du clapier.

Figure11.Les valeurs mensuelles de la température.

Figure12.Les phénotypes desReproducteurs.

Figure13.Lapereauxâgés 18 jours.

Figure14.Les lapins à l'engraissement.

Figure15. Evolution de poids des lapereaux (naissance-sevrage).

Figure16.Evolution de poids des lapereaux (de la 5^{ème} a la 13^{ème} semaine d'âge).

Liste des abréviations

CB : Cellulose brute.

CM : cage mère

FAO : Fond Agriculture Organisation.

GMQ : Gain moyen quotidien.

IC : Indice de consommation.

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique.

ITELV : Institut technique des élevages.

J : jour.

MAT : Matières azotées totales.

MG : Matière grasse.

MM : Matière minérale.

MO : Matières organiques.

MS : Matière sèche.

MB : Mis bas.

MN : Mortinatalité.

MN-S : Mortalité naissance-sevrage.

NB : Nombre.

NM : Nés mort.

NS : Nombre sevrés.

NT : Nés totaux.

NV : Nés vivant.

P : Signification.

PMN : Poids moyen d'un né.

PMS : Poids moyen d'un sevré.

PMV : Poids moyen d'un vivant.

PTN : Poids total à la naissance.

PTS : Poids total des sevré.

PTV : Poids total des nés vivants.

Sommaire

Introduction	1
 Partie Bibliographie	
Chapitre 1 : Généralités sur le lapin	
1.1. La cuniculture.....	2
1.2. Les races cunicole.....	4
1.3. Les génotypes Algériens... ..	6
 Chapitre 2 : La reproduction	
2.1. Description et fonctionnement des appareils génitaux.....	8
2.2. Particularité de la reproduction chez le mâle.....	8
2.3 Particularité de la reproduction chez la femelle.....	9
2.4. Paramètre et performance de reproduction chez la lapine.....	11
2.5. Facteurs de variation des performances de la reproduction.....	12
 Chapitre 3 : La croissance	
3.1. Norme de la croissance.....	18
3.2. Les facteurs de Variation des performances de croissance	21
 Partie Expérimentale	
 Chapitre4 : Matériels et Méthodes	
4.1. Objectif.....	24
4.2. Matériels.....	24
4.3. Méthodes.....	28
4.4. Analyses statistiques.....	31

Chapitre 5 : Résultats et Discussion

5.1. Les analyses chimiques.....	32
5.3. Performances de reproduction	33
5.4. Etude des facteurs de variation sur les critères de la reproduction.....	37
5.4. Performances post- sevrage.....	44
Conclusion	49
Références Bibliographique	

Résumé

Titre Analyse de quelques facteurs de variation des critères de la portée chez les lapins

La caractérisation zootechnique des lapins en milieu producteur reste une étape importante pour la filière cunicole locale, dans cet optique nous avons tracé un protocole expérimental dont l'objectif consiste à accompagner nos éleveurs et analyser les paramètres de reproduction et de croissance afin d'améliorer les techniques d'élevage locales.

Le protocole est réalisé en deux étapes, la 1^{ère} est une étude descriptive liée aux critères de la reproduction et de la croissance, la 2^{ème} est une analyse factorielle liée aux effets de la saison, la prolificité, la parité, l'état physiologique et le poids des lapereaux à la naissance, sur les paramètres de reproduction et de croissance.

L'étude s'est déroulée au niveau d'un clapier privé à Blida (Soumaa), d'une durée de 6 mois. Nous avons utilisé un effectif total de 39 reproducteurs, 6 mâles et 33 femelles, placés dans les conditions d'élevage rationnelles, la saillie est naturelle avec un rythme de reproduction semi-intensif et un sevrage effectué à 35 jours.

Le poids des reproducteurs, classe les géniteurs dans la catégorie moyenne (poids entre 3 et 5 kg), c'est le type génétique de format moyen utilisé pour la production de viande, ce qui permet l'obtention d'une bonne productivité numérique et pondérale.

La fertilité à la gestation est faible (68 %), la prolificité à la naissance et au sevrage reste modeste 7,98 nés totaux et 5,12 sevré/portée. Quant à la croissance, Le poids individuel au sevrage est de 511 g et atteint une moyenne de 1936 g à l'âge de 13 semaines, c'est la traduction d'un gain très faible (25,6 g/j).

Le bilan global de la mortalité, montre des taux très élevés (mortalité des reproductrices est de 27,27% la mortinatalité est de 13,60 %, la mortalité naissance sevrage est de 34,75 %, et la mortalité à l'engraissement de 11,66 %).

La saison, la prolificité, la parité et le poids à la naissance présentent une source de variation significative pour les moyennes de la production observées. L'état physiologique a un effet moins important sur les critères de reproduction.

La productivité est limitée par la disponibilité d'un granulé déficitaire en protéine et en cellulose et des mauvaises conditions d'élevage (la température).

Mots clés : Lapin, reproduction, croissance, facteurs de variation.

Abstract

Title: Analysis of some variation factors of litter criteria in rabbits

The zootechnical characterization of rabbits in a production environment remains an important step for the local rabbit industry, for this purpose we have drawn up an experimental protocol whose objective is to support our breeders and analyze the production performances in order to improve local breeding techniques

The protocol is carried out in two steps, the first is a descriptive study linked to the criteria of reproduction and growth, the second is a factorial analysis related to the effects of the season, the prolificacy, the parity, the physiological state and the weight of the rabbits at birth, on the calculated parameters.

The study was conducted at the level of a private hutch in Blida (Soumaa), lasting 6 months. We used a total of 39 breeders, 6 males and 33 females, placed under the rational breeding conditions; the breeding is natural with a semi-intensive reproduction rate and weaning at 35 days.

Breeder weight, classifies broodmares in the medium category (weight between 3 and 5 kg), is the genetic type of medium format used for meat production, which allows obtaining good numerical productivity and weight.

Fertility at pregnancy is low (68%), prolificacy at birth and weaning remains modest at 7.98 totals and 5.12 weaned / litter. As for growth, the individual weight at weaning is 511 g and reaches an average of 1936 g at the age of 13 weeks; this is the translation of a very low gain (25.6 g / d).

The overall mortality rate shows very high rates (stillbirth is 13.60%, weaning birth mortality is 34.75%, and fattening mortality 11.66%).

Season, prolificacy, parity, and birth weight are significant sources of variation for observed production averages. The effect of the physiological state is less important.

Productivity is limited by the availability of a deficit granulate and poor farming conditions (temperature).

Keywords: rabbits, reproduction, growth, factors of variation.

ملخص

العنوان: تحليل بعض عوامل التغير خصائص حجم الولادة عند الأرناب.

إن تحديد الخصائص الإنتاجية للأرناب في الوسط الإنتاجي تبقى مرحلة مهمة في شعبة الإنتاج المحلي للأرناب و في هذا الإطار قمنا برسم مخطط تجريبي الذي كان هدفه مرافقة المربين و تحليل قدرات الإنتاج و تحسين تقنيات الإنتاج المحلي.

لقد قمنا بتحقيق المخطط على مرحلتين:

المرحلة الأولى دراسة وضعية للعلاقة بين خصائص التكاثر و النمو.

المرحلة الثانية تحليل عامل تأثير الموسم و عدد الولادة ترتيب الولادة و الحالة الفيزيولوجية و وزن الخرانق عند الولادة على المعايير المحسوبة.

تم إجراء هذه الدراسة على مستوى حظيرة خاصة الصومعة لمدة 6 اشهر .

لقد قمنا باستعمال 39 متناسل من بينهم 6 ذكور و 33 أنثى وضعو في ظروف إنتاجية مكثفة و التزاوج طبيعي مع نظام تناسل نصف مكثف مع فطام 35 يوم .

وزن المتناسلون يضعهم في الطبقة المتوسطة الوزن ما بين (3 و 5 كغ) للنوع الوراثي لإنتاج اللحوم و هذا ما يسمح بإعطاء إنتاجي جيد .

- الخصوبة عند الولادة ضعيفة أما حجم البطن في الولادة و فطام عدد الأرناب عند الولادة يبقى متوافق

بالنسبة للنمو الوزن عند الفطام يصل إلى المعدل في عمر 13 أسبوع وهذا كان ترجمة زيادة نمو 25% .
ضعيفة

المستوى العام للوفيات نسبة عالية للوفيات% عند الولادة 13% 34 عند الفطام,% 11 عند التسمين

-الموسم و حجم البطن ترتيب الولادة و الوزن عند الولادة يؤثران على المعدل الإنتاج الملحوظ, أما الحالة الجسمية أقل تأثير على الإنتاج .

-الإنتاجية محدودة بوجود غذاء ضعيف و شروط تربية رديئة.

الكلمات المفتاحية

أرناب- تكاثر - النمو- عوامل الاختلاف.

Introduction

La cuniculture peut représenter pour 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**).

En Algérie la filière cunicole est encore désarticulée et non organisée, par manque primordialement de souches capables de peupler les clapiers. La population locale reste une alternative intéressante mais peut mieux exprimer ses potentialités en étant améliorée avec une meilleure formulation alimentaire, par une conduite adéquate et par application de programme d'amélioration génétique. (**Aiad, 2016**)

Cette production de la viande est assurée par les éleveurs. Dans l'objectif d'accompagner nos éleveurs et d'améliorer les techniques de la cuniculture locale, nous avons procédé à un Protocole expérimental consistant à :

- Enregistrer les performances de reproduction et de croissance des lapins en milieu producteur (chez les éleveurs),
- Comparer les résultats obtenus avec les normes de la production en élevage intensif,
- Etudier l'effet des quelques facteurs de variations sur les paramètres de reproduction et de croissance.

Ce travail sera présenté en deux parties, La première partie est une étude bibliographique pour faire le point sur la place du lapin en production animale, en reproduction des femelles, la croissance de leur portée (lapereaux) et les facteurs de variation des performances. Puis dans une deuxième partie, nous aborderont la description du protocole expérimental et la méthodologie mise en œuvre. Ensuite, les principaux résultats seront présentés et discutés. La conclusion présentera les points essentiels du travail et soulèvera quelques recommandations.

Chapitre 1 : Généralités

1.1. La cuniculture

Les élevages cunivole, que nous connaissons aujourd'hui, sont le résultat d'un long et intense processus d'innovation qui a débuté avec la domestication des animaux pour aboutir à des systèmes de production rationalisés et productifs. Au cours des dernières décennies, la filière cunivole a fait preuve de beaucoup de dynamisme et a proposé de nombreuses innovations qui ont permis de passer d'un élevage familial qui servait principalement à l'autoconsommation à une production rationalisée et organisée (**Fortun-Lamothe et Davoust, 2017**).

Les travaux qui y ont été publiés dans les années 1950 et au début des années 1960 ont fourni trois éléments qui sont devenus les initiaux de l'élevage :

- L'élevage dans des cages pour la maîtrise de la reproduction puis sur le grillage qui a limité fortement l'incidence de la coccidiose (**Lebas,2009**).
- L'alimentation granulée qui permet de fournir une ration complète dans laquelle les lapins ne peuvent pas trier (**Gidenne, 2015**).
- L'utilisation des races Néo-zélandaises blanches et Californiennes en croisement pour leur productivité est pouvant être élevés sur grillage(**Rouvier, 1994**).

1.1.1. Importance de la cuniculture

L'élevage cunivole détient plusieurs avantages :

- Le lapin est un animal facilement manipulable vu sa taille,
- La lapine est très prolifique, 9 à 11 lapereaux par portée (**Colin et Lebas, 1996; Lebas, 2008**) avec des durées de gestation et de lactation courte ce qui lui permet de produire jusqu'à 40-53 petits par ans(**Coutelet, 2013 et 2014**).
- La période d'engraissement est courte (1 à 2 mois).
- Le lapin est également un herbivore monogastrique capable de bien valoriser les fourrages, il a la capacité de transformer des protéines végétales en protéines animales de haute valeur biologique, il se fixe sous forme de viande comestible 20% des protéines alimentaires qu'il absorbe (**Lebas et al.,1996**).
- La viande de lapin est riche en nutriments précieux, Elle apporte des acides aminés essentiels, des lipides, une source d'énergie mais aussi des acides gras essentiels, des minéraux, comme le fer assimilable, des vitamines, en particulier la vitamine B12, à faible teneur en matière grasse et en cholestérol (<50mg/100g) et elle est recommandée par les diététiciens (**Dalle Zotte, 2014**).

1.1.2. Laproduction mondiale de la viande

Selon les statistiques les plus récentes de la FAO en date de 2019, la production mondiale de viande de lapin est estimée à 1,8 million de tonnes, soit une relative stabilité par rapport à 2013. La production est concentrée dans un petit nombre de pays : Chine, Venezuela, Italie, Corée, Espagne, Egypte, France et République tchèque. Le continent asiatique est la première zone productrice du monde (**Figure 1**) avec 50 % de la production totale (Chine avec 727 000 tonnes et 40 % de la production mondiale), suivie par l'Union Européenne à 27 pour 27 %, avec près de 480 000 tonnes et l'Amérique du Sud avec près de 292 000 tonnes. En Europe, les trois principaux producteurs sont l'Espagne, la France et l'Italie, l'Afrique occupe la cinquième position (**Lenoir et Colin, 2017**).

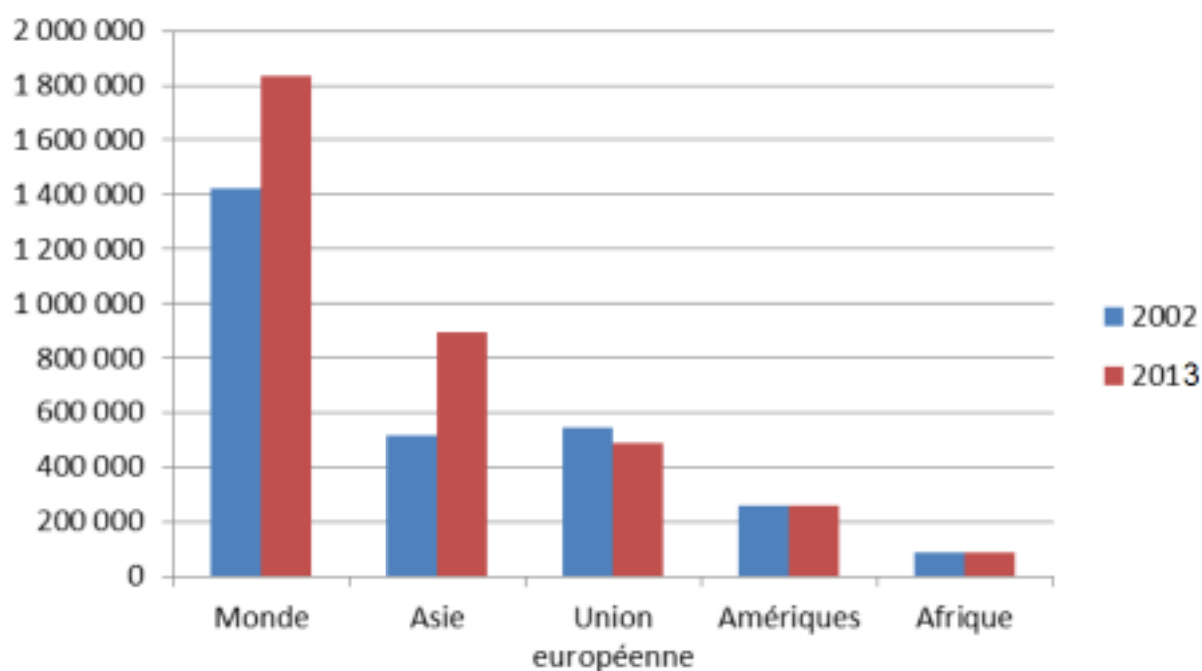


Figure 1. Evolution de la production mondiale (en tonnes) (FAO, 2019).

1.1.3. La Production de la viande lapins en l'Algérie

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**).

L'Algérie est classée en dixième position à l'échelle mondiale, avec une production estimée de 8250 tonnes en 2013, ce qui représente 0,7 % de la production mondiale globale (FAOSTAT, 2013).

La production algérienne est particulièrement concentrée au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou où un projet de développement a propulsé cet élevage à un niveau rationnel. Des unités de production exploitent des reproducteurs de population locale et utilisent des aliments granulés disponibles (Cherfaoui, 2015).

Cette production animale est appuyée par la mise en œuvre de programmes de recherches universitaires (caractérisation des reproducteurs locaux et contrôle de leurs performances zootechniques (Berchiche *et al.*, 2000 a et b ; Zerrouki *et al.*, 2005 ; Lakabi-Ioualitène *et al.*, 2008 ; Mefti-Korteby *et al.*, 2012) et par le programme de création d'une souche synthétique initié par l'institut technique des élevages (ITELV) de Baba Ali en collaboration avec la SAGA de l'INRA de Toulouse (Gacem et Bolet, 2005 ; Gacem *et al.*, 2008 ; Lebas *et al.*, 2010 ; Zerrouki *et al.*, 2014).

1.2. Les races cunicole

Les races sont classées en fonction de l'origine ou de format.

1.2.1. Selon l'origine et la zone géographique

En 2000, Lebas classe les lapins en quatre types

a) Les races primitives : ou primaires ou encore géographiques, directement issues des lapins sauvages et à partir desquels toutes les autres races ont été issues.

b) Les races synthétiques : obtenues par croisements raisonnés de plusieurs races comme le Blanc de Bouscat et le Californien.

c) Les races mendéliennes : obtenues par fixation d'un caractère nouveau, à détermination génétique simple, apparu par mutation comme le Castreux, le Satin, le Japonais

d) Les races obtenues par sélection artificielle : à partir des précédentes, comme le Fauve de Bourgogne, le Néo-Zélandais blanc.

1.2.2. Selon le format

a) Les races naines : Celles-ci ont des poids adultes de l'ordre de 1 kg. Elles sont représentées principalement par le lapin Polonais et les multiples nains de couleur. La sélection sur la petitesse de la taille a conduit dans ces races à une très faible prolificité (Gidenne, 2015).

b) Les petites races : Ce sont des races dont le poids adulte se situe entre 2 et 3 kg. Elles ont en général un développement corporel très précoce et parfois d'excellentes aptitudes maternelles. En voici quelques exemples : Russe, Petit Chinchilla, Hollandais, Papillon Anglais, Le lapin Russe, le lapin Californien, (Gidenne, 2015).

c) **Les races moyennes** : Le mâle adulte pèse 3 à 5 kg, Ce sont par exemple : l'Argenté de Champagne ; le Fauve de Bourgogne ; le Néo-Zélandais Blanc ; le Blanc et le Bleu de Vienne ; le Californien.

d) **Les races géantes**: Les mâles adultes ont un poids vif supérieur à 5 kg. Ce sont par exemple : le Géant Blanc de Bouscat ; le Géant Papillon Français ; le Bélier Français ; le Géant des Flandres (Figure2).



Figure 2. Les différentes races lapines (Arnold, 2005).

1.3. Les génotypes Algériens

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).

Elle est utilisée dans la production de viande, mais sa prolificité (7 lapereaux / Mise bas) et son poids adulte (2,9 kg) sont trop faibles pour être utilisables telle quelle dans des élevages producteurs, ce qui donne la nécessité des croisements avec des races améliorées (Mefti Korteby et al., 2013). Les animaux de la population locale sont caractérisés par une diversification du format et du phénotype (Figure 3).



Figure 3. Le lapin local (Berchiche et Kadi, 2002).

1.3.2. Population blanche

Selon Zerrouki et al (2007a), 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 l'aboucherie, la reproduction est menée en système fermé. Il s'est ainsi progressivement constitué une population qui est désignée localement sous le nom de la population blanche (Figure 4).

Le poids adulte dépasse les 3 kg (Sid et al., 2018a), mais le poids à l'abattage reste inférieur à 2 kg (Malki et Lakakza, 2013).



Figure 4. La population Blanche (Seba, 2014)

1.3.3. Souche synthétique(ITELV2006)

Cette souche a été créée pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle est plus lourde et plus productive (**Gacem et Bolet., 2005; Gacem et al., 2008; Bolet et al., 2012**). La souche se classe dans la catégorie moyenne (poids adulte est de 3 à 4 kg), (**Figure 5**). La robe est caractérisée par plusieurs phénotypes : le marron, le noir, le blanc, le gris et parfois mélangé (tacheté : blanc noir, gris noir, blanc gris, marron blanc.....)(**Saadi et al.,2014**).

La première génération de croisement (F1), 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 des mâles de la souche INRA2666. Cette souche est elle-même une souche synthétique expérimentale, issue du croisement entre la souche INRA2066 et la souche Verte de l'université de Valencia en Espagne (**Brun et Baselga, 2005**). La semence avait été prélevée sur les mâles à l'élevage expérimental de la SAGA à Auzeville, pour être mise en place le lendemain à l'élevage de l'I.T.ELV. Cette utilisation de la souche INRA2666 a fait l'objet d'une convention de transfert de matériel biologique à des fins expérimentales entre l'INRA de la France et l'ITELV d'Algérie (**Gacem et Bolet, 2005**).



Figure5. La Souche synthétique(**Boudhene, 2016**).

Chapitre 2 : La reproduction

Les performances de reproduction sont les principaux facteurs qui assurent une productivité élevée, ce qui nécessite la prise en compte de la physiologie et du comportement des animaux.

2.1. Description et fonctionnement des appareils génitaux

2.1.1. Appareil génital mâle

Les testicules ovoïdes sont placés dans des sacs scrotaux qui sont restés en communication avec la cavité abdominale, ou ils étaient à la naissance, le pénis est court dirigé en arrière. Les testicules descendent vers l'âge de 2 mois (Berger *et al.*, 1982), après cela ils montrent une croissance rapide, atteignent un maximum à la 14^{ème} semaine d'âge, ce qui indique que l'activité spermatogénèse pourrait avoir commencé (Garcia-Tomas *et al.*, 2007), pendant cette période, les manifestations sexuelles commencent et suivies par un accroissement de la production spermatique, cependant les mâles sont mis à la reproduction à partir de l'âge de 20 semaines. La concentration spermatique est de 500 million/ml (Ben chikh, 1995).

2.1.2. Appareil génital femelle

Il existe deux ovaires, deux pavillons et deux cornes utérines munies d'un col chacune. Le vagin précède la vulve. La lapine possède plusieurs glandes mammaires (8 à 10). Les ovaires produisent des ovules. Lors de l'expulsion, ces derniers sont entraînés par les filaments des pavillons vers les trompes de Fallope, où la fécondation se déroule. Ces œufs fécondés se divisent pour devenir des embryons, qui progressent alors vers les utérus. Les embryons se fixent aux parois utérines et se développent en fœtus (Boussit, 1989). A la fin de la gestation, les lapereaux passent par le col utérin, le canal uro-génital et sortent par la vulve.

2.2. Particularité de la reproduction chez le mâle

De nombreux travaux ont été consacrés à la physiologie de la reproduction du lapin mâle. La maturité sexuelle se définit comme l'âge auquel un mâle est utilisé pour la première fois en reproduction. La spermatogénèse commence à partir de l'âge de 2 mois (Berger *et al.*, 1982; Garcia-Thoma *et al.*, 2007). Toutefois plusieurs auteurs ont mis en évidence une variabilité individuelle de l'âge à la puberté. En effet, Berger *et al.* (1982) indiquent que les mâles les plus précoces sont fertiles dès 3 mois alors que d'autres le sont vers 6 mois. Par ailleurs, les études plus récentes (Alvarino, 2000; Garcia-Thomas *et al.*, 2007; Castellini, 2008) rapportent que l'âge de la puberté se situe entre 4 et 5 mois. Ces mêmes auteurs ont confirmé qu'il existe des différences génétiques dans l'âge de la puberté, mais les conditions d'élevage jouent aussi un rôle essentiel, en particulier l'alimentation.

2.3.Particularitéde la reproduction chez la femelle

2.3.1. LaMaturité sexuelle

Les femelles peuvent être mises en reproduction lorsqu'elles atteignent les 80% de leur poids adulte(**Hulot et al., 1982;Lebas et al.,1996**).Les lapines peuvent accepter pour la première fois l'accouplement vers 10 à12 semaines sans que cela n'entraîne une ovulation (**Lebas,2002**).La maturité sexuelle a lieu chez la femelle à 3, 5 mois(**Gidenne, 2015**).

2.3.2. La saillie

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 (**Fromont, 2001**).

2.3.3. L'ovulation

La lapine est considérée comme une femelle en œstrus plus ou moins permanent (**Lebas, 2005**) ; elle accepte l'accouplement tout au long de la gestation(**Lebas;2002**), ainsi qu'elle est considérée comme une espèce polytoque dontl'ovulation est provoquée par l'accouplement (**Boussit, 1989**).

2.3.4. La fécondation

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**).

La quasi-totalité des ovules sont fécondés 2 heures après l'ovulation. Les œufs non fécondés dans un délai de 8 heures après ovulation ne le seront plus en raisonde la mise en place d'une enveloppe de mucine appelée manteau muqueux.Toutefois, les ovules restent viables 8 à 9 heures après ovulation. Dès le début dutransit dans l'oviducte, l'œuf commence à se diviser environ 22 heuresaprès l'accouplement. L'œuf fécondé met en moyenne 3-4 jours pour atteindre la corne utérine(**Gidenne, 2015**).

2.3.5. La gestation

La durée de gestation chez la lapine est généralement de 30 à 31 jours. Cette durée varie selon la taille de la portée (**Lebas, 2000**).

Le diagnostic de gestation par la palpation abdominale, est effectué entre 9 et 12 jours après la fécondation. Elle doit être réalisée avec le calme et une précaution (**Lebas, 2008 ; Gidenne, 2015**).Au cours de la gestation, les femelles reproductrices subissent de grandes variations dans la composition corporelle(**Rommers et al.,2002**).

À la fin de la gestation. La lapine construit son nid 2 à 3 jours avant la mise bas, va alors arracher des poils de sonabdomen(**Djago et Kpodekon, 2007**).

2.3.6. Pseudo-gestation

C'est le résultat d'ovulation sans fécondation. En saillie naturelle, ce phénomène est observé en cas d'accouplement avec un mâle stérile mais sexuellement actif, mais aussi chez des nullipares issues de lapines élevées en groupe, cas où l'ovulation peut se produire lorsqu'elles se chevauchent entre elles (**Theau-Clément, 2005**).

La durée de pseudo gestation est de 15 à 18 jours (**Theau-Clément et Coisne, 2009**), période pendant laquelle la lapine n'est pas fécondable et se comporte comme une femelle gestante.

2.3.7. La Mise bas

La mise-bas, ou parturition, survient au 31 ou 32^{ème} jour de gestation, le plus souvent le matin. La mise-bas proprement dite est brève (< 30 minutes voire 15 minutes). Toutefois, elle se déroule parfois (1 à 3 % des cas) en deux temps séparés de 8 à 12 heures. Le nombre de lapereaux nés varie généralement de 3 à 12 (**Gidenne, 2015**).

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

2.3.8. La lactation

La lapine est une très bonne laitière, elle produit environ 7 litres de lait par portée. Les petits sont allaités une seule fois par jour. La tétée dure alors quelques minutes seulement, et elle dure en moyenne 1 mois (**Maertens et al., 2006**).

2.3.9. Le sevrage

Le sevrage correspond à la séparation physique des lapereaux de leurs mères (**Hennaf et Jouve, 1988**). Il y a trois périodes de sevrage selon le rythme de reproduction. Le sevrage précoce: avant 28 jours ; le sevrage conventionnel: 28 à 35 jours et le sevrage tardif: 40-45 jours après la mise bas (**Fromont et Tanguy, 2011; Djago et al, 2007**).

2.4. Paramètres et performances de reproduction

2.4.1. La réceptivité

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

L'état de réceptivité de la lapine peut être aussi estimé par un autre signe extérieur, la couleur de la vulve, avec un maximum d'acceptation pour des vulves rouge ou rose, principalement turgescents (**Delaveau, 1978 ; Quinton et Egron, 2001 ; Iles et al., 2013**). Toutefois, il n'est pas exclu que des femelles ayant une vulve pâle et non turgescence acceptent de s'accoupler (**Beyer et al., 2007**). Chez la plus part des races lapines le taux de réceptivité tourne autour des 76% (**Lebas, 2004**).

2.4.2. La fertilité

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**). La fertilité est le pourcentage des palpations positives ou le taux de mise-bas (**Bolet et al., 2003**).

Piles et al (2004), ont considéré la fertilité comme le succès ou l'échec de la saillie naturelle. Le taux de mise bas annuel moyen c'est 70% (**Djago et al., 2007**).

2.4.3. La fécondité

La fécondité est le produit de la fertilité par la prolificité (**Lebas et al., 1996**).

C'est également le nombre de lapereaux nés par femelle saillie (**De-Rochambeau; 1990**).

La fécondité dépend de la prolificité qui est conditionnée par le nombre d'ovules pondus, de sites d'implantation et de nombre d'embryons (**Hulot et Matheron, 1979**).

2.4.4. La prolificité

D'après **Garreau et al (2004)**, la prolificité concerne la taille de la portée aux différents moments (à la naissance, au sevrage et à l'abattage).

La productivité numérique est conditionnée par la prolificité à la naissance, le taux de survie et les qualités maternelles (**Prud'hon, 1975 et 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 sevrés par femelle et par unité de temps représente le paramètre de rentabilité d'un élevage (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995**). Les femelles croisées destinées à la production intensive, réalisent 9 lapereaux à la naissance (**Roustan, 1992**).

En milieu tropical, la femelle donne 7 à 8 lapereaux vivants avec une production totale de 40 lapins vendus par an et par cage (**Djago et al., 2007**).

2.4.5. La mortalité

La mortalité prénatale des lapereaux représente la mortalité embryonnaire et fœtale. Elle a lieu durant la gestation et réduit considérablement la taille de portée à la naissance (**Theau-Clément et Poujardieu, 1994 ; Fortun-Lamothe et Bolet, 1995**).

La mortalité périnatale ou mortinatalité est définie comme étant le nombre de lapereaux retrouvés morts à la naissance et c'est le rapport entre le nombre des nés-morts et celui des naissances. La mortalité qui survient à la naissance est principalement liée à la disparition des lapereaux les plus légers (**Poigner et al., 2000 et Szendrő, 2000**).

Mortalité de la naissance au sevrage ou La mortalité sous la mère se situe en moyenne entre 8 et 12% (**Lebas et al., 2008**), et elle peut arriver à 25 % (**Djago et al., 2007**).

2.4.6. L'adoption des lapereaux

L'adoption consiste à faire élever par une femelle un ou plusieurs lapereaux d'une autre portée, née à 2 jours d'intervalle au maximum. Elle est possible en cas d'abandon par la mère ou à la suite de la mort de la femelle, en cas de refus d'allaitement ou d'allaitement insuffisant. Mais l'adoption permet surtout d'égaliser les tailles des portées ou de répartir rationnellement les lapereaux afin de favoriser un allaitement régulier. Les lapereaux à adopter seront pris dans les portées de taille égales ou supérieures à 7 lapereaux (**Lebas, 2008**).

2.5. Facteurs de variation des performances de la reproduction

2.5.1. Facteurs Liés à l'animal

a) Type génétique

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 souches, sur les races exploitées en Europe (**Bolet et al., 2004**), sur les lapins exploités en Algérie (**Zerrouki et al., 2014**), sur les reproducteurs utilisés en Egypte (**Hassanien et Baiomy, 2011**), ont constaté que le type génétique influence les performances zootechniques. Dans différentes études sur la génétique du lapin (**Bolet et Saleil, 2002 ; Piles et al., 2004 ; 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. Chez le mâle, il a été constaté depuis longtemps que la qualité et la quantité de semence produite par les animaux varie selon leur origine génétique.

Bencheikh (1993) a démontré que les mâles de la lignée 2066 (ayant pour origine la race Californienne) ont une production de semence de moins bonne qualité apparente que ceux de la lignée 1077 (ayant pour origine la race Néo-Zélandaise Blanche).

De nombreux travaux ont mis en évidence l'importance du poids des reproducteurs dans l'expression des performances de reproduction. Les lapins producteurs de chair sont de format moyen : 4 kg pour les femelles et 4,5 à 5 kg pour les mâles (**Ouhayoun, 1989; Bolet, 1998**). Il existe une grande variabilité du poids vif adulte en fonction des souches, un dimorphisme sexuel est également rapporté. (**Bolet et al., 2004**) ont montré que les races de petites ont une bonne fertilité, une faible prolificité et produisent des lapereaux de faibles poids à la naissance et au sevrage. Le poids de la lapine à la première saillie conditionne la taille de portée et la durée de vie de la femelle. En effet, les lapines plus lourdes sont plus productives.

b) l'âges reproducteurs

Chez les mâles, l'âge influence le nombre de spermatozoïdes par éjaculat en faveur des mâles âgés de plus de 11 mois (**Theau-Clément et al, 1999 et 2009**). L'âge des mâles influence significativement leur poids vif ainsi que les caractéristiques de la semence en faveur des mâles âgés de 8 et 9 mois comparés à ceux âgés de 6 ou 5 mois (**Akpa et al ; 2012**).

Selon **Lebas et Coudert (1986)**, l'âge des lapines à la première présentation au mâle joue un rôle sur le pourcentage de femelles fécondées. Les femelles saillies à 15 ou 16 semaines présentent un taux de gestation inférieur aux femelles saillies entre 18 et 20 semaines.

Joly et Theau-clément(2000), indiquent que les valeurs des paramètres spermatiques augmentent avec l'âge des mâles (de 5 mois à 24 mois) ainsi que les résultats de fertilité et de prolificité des femelles inséminées. Une étude récente portée sur l'effet de l'âge des mâles, a montré un écart significatif sur le taux de gestation et la prolificité à la naissance. Les lapins plus âgés donnent des mauvaises performances (**Cherfaoui et al., 2013; Cherfaoui, 2015**).

c) Stade physiologique des lapines

L'état physiologique de la femelle est principalement défini par l'allaitement. La réceptivité, la fertilité et la prolificité des lapines allaitantes sont plus faibles que celles des lapines non allaitantes (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995 ; Bolet, 1998**).

les allaitantes ont des faibles performances de 25% de taux d'ovulation, et 33 % de taux de gestation, et 10% de viabilité fœtale et 20% de poids de fœtus (**Fortun-lamothe et al., 1993**).

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**).

d) La parité

D'après **Chmitlin et al (1990)** et **Theau-Clement (2005)**. Les nullipares sont très réceptives, leur fertilité est meilleure que celle des multipares. **Questel (1984)** confirme que la fertilité diminue au cours de la vie reproductrice d'une lapine, Contrairement à la prolificité qui augmente avec le numéro de parité. La première parité présente la plus faible prolificité à la naissance et au sevrage, Elles croient entre la 2^{ème} et la 3^{ème} parité est reste stationnaire à la 4^{ème} parité (**Lebas et al., 1984**).

Avec la parité La production laitière des lapines augmente de manière curvilinéaire, (**McNitt et Lukefahr; 1990**). Elle augmente jusqu'à la 7^{ème} parité, puis diminue après. (**Khalil (1994)** confirme cette relation chez les lapines Giza White la production laitière augmente durant la deuxième et la troisième parité de +8% et +10% respectivement par rapport à la première parité, (**Xiccato et al ; 2004**),

2.5.2. Facteurs liés à la conduite d'élevage

a) Le rythme d'utilisation des mâles

Une utilisation du mâle de 4 à 5 fois par semaine avec un maximum de 3 saillies par jour est tolérée. L'idéal et pour des résultats optimum est d'utiliser le mâle pour deux saillies un jour sur deux (**Lebas, 2008**).

b) Le rythme de reproduction

C'est l'intervalle entre 2 mises bas, en cuniculture sont relatifs au délai après mise bas pour la remise en saillie ou insémination de la lapine. Le rythme de mise en reproduction influe sur les performances de reproduction (**Ramon et al., 2013**).

➤ le rythme intensif

C'est l'accouplement de la lapine dans les deux jours qui suivent la mise bas, dit «post-partum», s'est beaucoup développé dans les années 1970 en raison de l'avantage théorique qu'il présentait (**Hennaf et Jouve, 1988**).

➤ Le rythme semi-intensif

L'accouplement s'effectue entre 10 à 12 jours après la mise bas. Ce rythme est aujourd'hui plus fréquemment utilisé car il s'accompagne d'une bonne productivité (**Ramon et al., 2013**).

➤ Le rythme extensif

Les femelles sont remises à la reproduction après le sevrage des lapereaux (**Gidenne, 2015 ; Fromont et Tanguy, 2011**). Il 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**). Le rythme extensif améliore les performances de reproduction et la longévité des reproductrices.

2.5.3. Facteur liée à l'Environnement.

a) Alimentation

C'est l'un des facteurs du milieu qui pouvant être une source de variation considérable vis à vis de l'expression du potentiel génétique de l'animal. L'alimentation a un effet direct et primordial sur l'état de santé de l'animal et son niveau de production ; celui-ci ne doit être ni en déficit ni en excès (**Bonannoet al., 2008**). L'aliment influe aussi bien par sa qualité que par sa quantité (**Lebas et al. 1996;Lakabiet al., 2008**). Les recommandations sont présentées par le **tableau 1**.

Tableau 1. Recommandations pour la composition des aliments complets pour les lapins.

Composant d'un aliment (89% de MS)	Lapine allaitante	Aliment mixte
Energie digestible (kcal/kg)	2700	2400
MAT (% MS)	18	16
CB (% MS)	12	14
MG (% MS)	4	3
Calcium (%MS)	1,2	1,1
Phosphore (%MS)	0,6	0,5

MS: Matière sèche ; MM: Matière minérale; MAT: Matière azotées totales CB: cellulose brute; MG : matière grasse.

Source : (Lebas,2004).

La rations (ou quantités consommées par jour) à prévoir en fonction de la période de production (**Drogoul et al, 2013 ; Vaissaire, 2014**) :

- Lapin reproducteur mâle : 120 à 150 g / jour en fonction de son format, et de la température.
- Lapine: 120 à 350 g / jour suivant le stade physiologique (vide, ou gestante, ou allaitante ou gestante et allaitante).
- Lapine et portée de 6-7 lapereaux de 4 semaines : 600 à 700 g / jour.

- Lapereau en engraissement: 100 à 120 g /jour.

-Une restriction alimentaire de jeunes femelles retarde la puberté (**Lebas, 2002**), la réceptivité en relation avec le retard de croissance observé (**Hulot *et al.*, 1982; Boiti, 2004; Brecchia *et al.*, 2004**). Un déficit nutritionnel avant la saillie déprime le taux d'ovulation et la viabilité embryonnaire (**Theau-Clément et Fortun-Lamothe, 2005**).

L'alternance de périodes d'alimentation ad-libitum et de périodes de restriction chez des lapines avant leur mise en reproduction permet d'obtenir de meilleures tailles de portées sur les trois premiers cycles (**Duperray *et al.*, 2015**). Avec le profil d'ingestion nocturne classique (18h à 9h) a deux fois par jours (**Orengo et Gidenne, 2007**).

Selon **Fromont et Tanguy (2011)**, l'eau est un facteur important, cette eau doit être potable pour ne pas entraîner de maladies. Si l'eau est sale, même s'il a soif, le lapin ne boit pas.

- 0, 2 à 0, 3 litres d'eau par lapin en croissance,
- 0, 6 à 0, 7 litres d'eau pour une lapine allaitante,
- Un litre et plus par jour pour une lapine et sa portée au cours de la semaine précédant le sevrage.

b) Saison de reproduction

La saison qui se définit comme une combinaison de la température, de l'hygrométrie et de l'éclairement influence les performances de reproduction de la lapine qui sont à leur plus haut niveau à certaines périodes de l'année alors qu'elles sont affectées à des degrés plus ou moins importants à d'autres périodes. La saison chaude est la plus défavorable à la reproduction, ce qui nécessiterait parfois un arrêt de la reproduction (**Kennou, 1990; Afifiet *al.*, 1992; Jaouzi *et al.*, 2006**). La taille de la portée est plus faible en automne et plus élevée au printemps (**Hulot et Mathéron, 1981**).

➤ La Température

Selon **Surdeau et Hennaff (1981)**, la température favorable pour la reproduction, semble située entre 15 et 18 °C dans le local d'élevage. Les températures supérieures à 24-25 réduisent la consommation alimentaire des lapines quels que soit leur âge ou leur situation physiologique (**Lebas, 2004**). Les fortes températures réduisent les performances de reproduction, on cite la réceptivité et la prolificité des femelles qui diminue par mortalité embryonnaire en début de gestation et une baisse de production laitière, Cette baisse est estimée à moins de 7,8 % à 51% (**Arveux, 1988**). Les températures basses ne semblent pas affecter l'activité sexuelle chez le lapin (**Lebas, 2005**) Bien que les basses températures, jusqu'à 5°C, soient sans effet sur les lapins adultes, elles peuvent avoir un impact sur la

prolificité au sevrage en provoquant une forte mortalité des lapereaux au nid (**Szendró et al., 2012; Schlolaut et al., 2013**). . D'après **Szendró et al (1999) ; Maertinez et al (2006) et Lebas (2009)**, sous les températures élevées, la production laitière est ralentie de l'ordre de 30 à 40 %. La production laitière est affectée par la chaleur dans la même proportion que la consommation d'aliment granulé (70% de la valeur mesurée à 23°C). Les températures forte (plus de 30 c° et moins de 10c°) influencent négativement le nombre de nés vivants (6 vs 13) (**Saleiletal.,1998**).

➤ **Photopériode**

Un éclairage de 16heures semble l'idéale pour la reproduction. En effet**Quinton et Egron (2001)** notent une meilleure réceptivité chez les femelles soumises à un éclairage de 16h (70% à 80%) que celles soumises à un éclairage de 8 h (10% à 20%).

Mercier-Théau et al (2004) observent une meilleure prolificité, un poids de la portée plus élevé et un poids moyen au sevrage plus faible sous un programme lumineux de16h/j comparé à celui de 8 h/j.

➤ **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 35C°, 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**).

Chapitre3 : La croissance

La croissance du point de vue général est un phénomène physiologique essentiel qui est souvent apprécié par l'évolution du poids de l'individu en fonction de temps (**Prud'hon, 1970**). Elle est sous le contrôle de lois physiologiques précises, mais peut varier sous l'effet des facteurs génétiques ou non génétiques.

3.1. Norme de la croissance

3.1.1. Croissance poste natale

Entre la naissance et le sevrage, la vitesse de croissance des lapereaux connaît une forte accélération (**Lebas, 1969; De Rochambeau, 1989; Zerroukiet al., 2007b**). Les lapereaux nouveau-nés sont généralement très efficaces, puisqu'ils parviennent à ingérer jusqu'à 25% de leur poids en lait (5 à 10 g le jour de la naissance) (**Coureaudet al., 2007**), fait apparaître une croissance linéaire pendant les 3 semaines 11-13g/j au sein d'une portée de 10 petits, puis elle s'accélère pour atteindre 35-38g/j à partir du 25^{ème} jour (**Figure 6**). Au sevrage, le poids des lapereaux ne devrait pas être inférieur à 550 g pour une souche moyenne (**Lebas, 2005**).

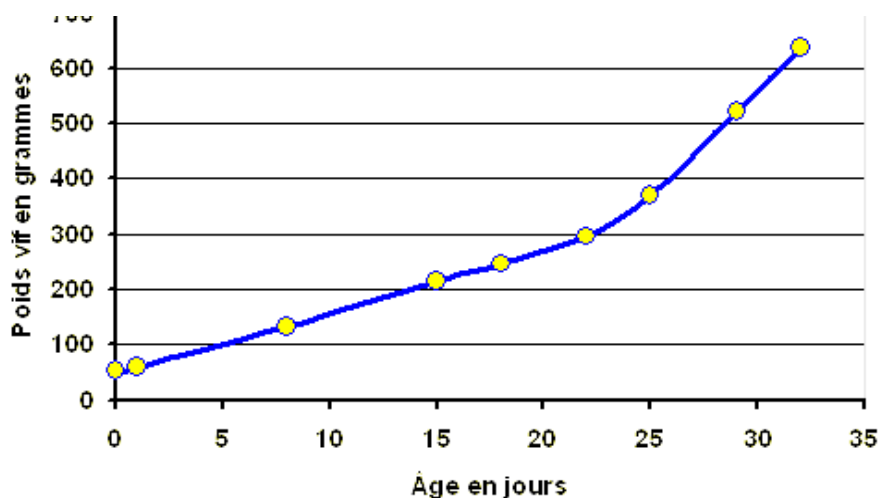


Figure 6. Evolution du poids vif d'un lapereau (**Lebas, 2002**).

Le lapereau commence à ingérer l'aliment solide dès J 16-J 18. Au début, il n'ingère que peu de granulés (< 2 g/j avant J20), mais cela augmente fortement dès 25j pour atteindre 40-50 g/j au sevrage, la quantité d'aliment solide et d'eau ingérée excède celle de lait au cours de la 4^{ème} semaine (**Figure 7**) et la production de lait de la mère décroît (**Fortun-Lamothe et Gidenne; 2015**). Chez les lapereaux, la capacité à digérer les protéines et les lipides existe dès la naissance (**Fortun-lamothe et Gidenne, 2003; Gidenne et Duperray, 2009**).

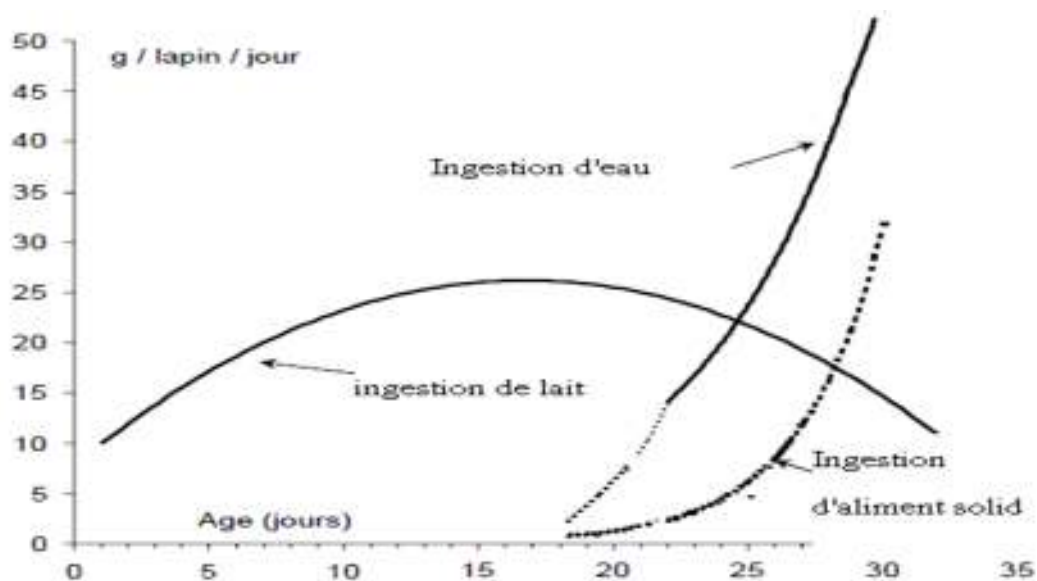


Figure 7. L'ingestion de lait, d'eau et de granulé chez le lapereau (Gidenne, 2015).

3.1.2. Croissance poste sevrage

L'engraissement s'établit en 2 à 3 mois en fonction de la race, la qualité de l'aliment et le poids final recherché (Djagoet *al.*, 2007). La croissance du lapin est maximale l'âge de 5^{ème} et la 7^{ème} semaine de la vie post-natale puis elle se ralentit progressivement (Figure 8). Les mâles et les femelles ont une croissance semblable jusqu'à un âge compris entre 10 et 20 semaines au-delà les femelles deviennent plus lourdes (DeLaFuente et Rossell, 2012), le poids des lapins à l'abattage varie de 2.2 à 2.4 kg (DeRochambeau, 1989 ; Fortun-Lamothe et Gidenne, 2008). Le poids à 11 semaines âge standard d'abattage oscille entre 2300 g et 2770 g (Gidenne, 2015).

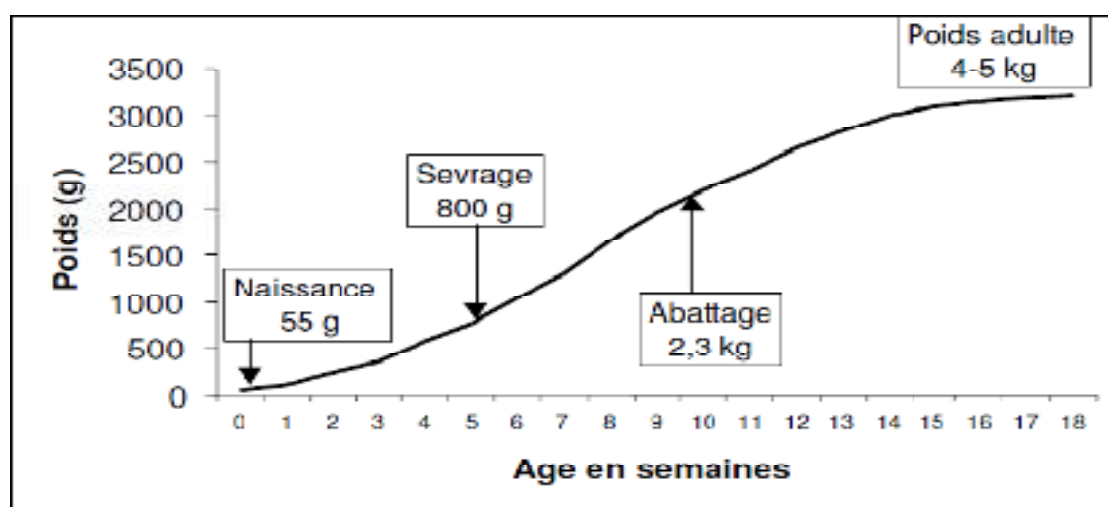


Figure 8. La croissance du lapin (Gidenne, 2006).

Chapitre3 La croissance

Du sevrage à la fin d'engraissement, le GMQ post-sevrage permet de fixer l'âge à l'abattage. Une vitesse de croissance élevée diminue la période d'engraissement en augmentant le poids vif à un âge type (De Rochambeau *et al.*, 1989 ; Hernandez *et al.*, 1997 ; Orengoet *et al.*, 2009).

L'indice de consommation est un caractère très important dans laproduction de viande cunicole.L'IC oscille entre 2.7 et 4.8 chez la population locale, est de 3.27 chez des souches améliorées (Soltner, 2001).La norme pour l'indice deconsommation est de : 3 à 4, Un indice de 4 est considéré comme bon (Lebas *etal.*,1996). Actuellement on arrive avec des lignées sélectionnées à desindices de conversion inférieur à 3 (Hernandez *et al.*, 1997 ; Piles *et al.*,2004).

D'après Gidenne et Lebas (2005), la consommation moyenne d'aliment par jour des lapins nourris ad-libitum est 100 à 120 g entre 5^{ème} et 7^{ème} semaine et 140 à 170 g entre 7^{ème} et 10^{ème} semaine par lapereau en engraissement. Au-delà de 11 semaines, le lapin consomme en moyenne entre 150 et160 g/j (Poujardieu *et al.*, 1986).

Le rendement à l'abattage est le paramètre de composition corporelle le plus étudié chez le lapin, c'est le rapport entre le poids de la carcasse commercialisable et le poids vif (Iarzul etGondert, 2005).Selon Ouhayoun (1989) ;(Lopez *et al.*,1992), Le rendement commerciale est de 57% (Figure 9).

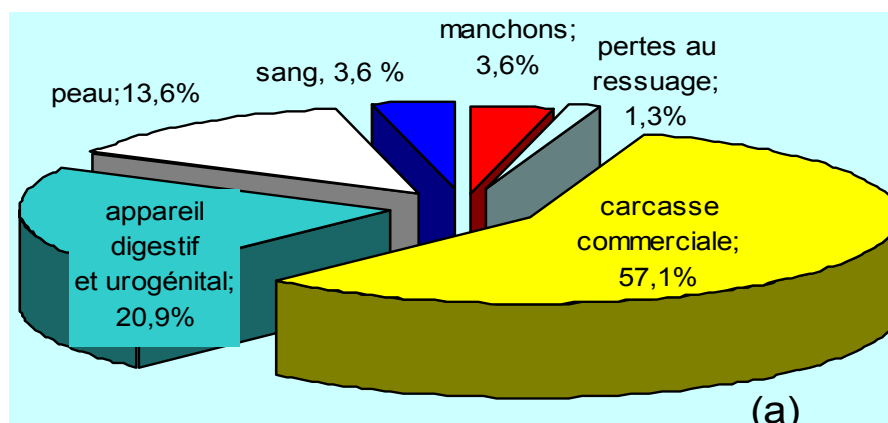


Figure 9. Le rendement commercial de la carcasse (Ouhayoun, 1989).

Parmi les accidents les plus fréquents observés dès la 5^{ème} semaine, on note la mortalité. La causeest souvent attribuée aux modifications de l'alimentation autour de cette période(Ouhayoun, 1980), La limite tolérée de la mortalité à l'engraissement dans un élevage rationnel est de 5 à 10%(Lebas, 1991, Djago *et al.*, 2007).

3.2. Les facteurs de Variation des performances de croissance

3.2.1. Facteurs liées à l'animal

a) Effets génétiques

A l'intérieur d'une race ou d'une souche la variabilité génétique est due aux effets génétiques (Bolet, 1994 ; Bolet *et al.*, 2001). L'expression du poids du jeune lapereau est déterminée d'une part par son propre potentiel de croissance l'effet direct, et d'autre part par l'influence de sa mère appelé effet maternel. Ce dernier se manifeste pendant la gestation en nourrissant l'embryon et en lui transmettant des défenses immunitaires puis par son aptitude à l'allaitement et à la construction du nid (Garreau et De Rochambeau, 2003 ; Garreau *et al.*, 2008). Les effets génétiques peuvent être plus marqués au sevrage qu'à la naissance. Les héritabilités directes du poids au sevrage est de 0.11 (Garreau et De Rochambeau, 2003).

Une dégradation de l'homogénéité des portées est liée à l'augmentation du nombre de lapereaux par portée, ainsi, les résultats de l'étude de Garreau *et al.* (2008) sur le poids à la naissance ont confirmé l'intérêt de l'intégration de ce critère.

Selon Gidenne *et al.* (2013), la compétition pour l'accès au lait est étroitement liée à l'hétérogénéité des poids des lapereaux au sein de la portée. Le poids des lapereaux au sein de la portée varie fortement et des lapereaux de poids critique (<35g) se retrouvent plus fréquemment dans les portées de grande taille (>10).

Selon Bautista *et al.* (2015 et 2013), les lapereaux les plus lourds occupent une position centrale dans le nid leur assurant un confort thermique supérieur, une capacité à obtenir une quantité de lait plus élevée et présentent, de ce fait, des chances de survie supérieures. La maîtrise de l'homogénéisation des poids de portée est donc un facteur qu'il faut prendre en compte pour améliorer le poids des lapereaux.

b) Effet de la taille de la portée

La taille de la portée affecte le poids au sevrage, le gain moyen quotidien et le poids de la carcasse (Orengo *et al.*, 2004; Ouyed et Brun, 2008). Les portées de petite taille présentent les meilleures performances de croissance, l'augmentation de la taille de portée se traduit par une réduction du poids individuel au sevrage (Garreau *et al.*, 2008; Lenoir *et al.*, 2011; Loussouarnet *et al.*, 2011). Les lapereaux issus d'une grande portée sont plus légers au sevrage et à l'abattage, leur viabilité (naissance – sevrage) est aussi plus faible (Bignon *et al.*, 2013).

c) Effet de la parité

La parité influence significativement la croissance des lapereaux jusqu'au sevrage, les lapereaux issus de lapines nullipares sont significativement plus légers, comparés aux

lapereaux issus de primipares ou de multipares (**Bignon *et al.*, 2013**). Les lapins de la 2^{ème} parité sont significativement les plus lourds au sevrage, comme ils présentent les meilleurs poids de carcasse, alors que les GMQ sont inversement proportionnels à l'ordre de parité (**Ouyedet Brun; 2008**), confirment que le poids des carcasses de la 2^{ème} et de la 3^{ème} parité est meilleur que celui provenant de la 1^{ère} parité.

d) Effet du poids au sevrage

Les résultats de nombreux travaux sur l'effet du poids au sevrage sur les performances de croissance sont contradictoires. **Lebas, (1973)** a montré qu'un poids élevé au sevrage reste un élément favorable pour la croissance ultérieure. **Xiccato *et al.*, (2003)** ont affirmé que le poids de sevrage influence les performances et la qualité bouchère. Par conséquent, les lapereaux les plus légers gagnent moins de poids et ingèrent moins d'aliment que les lapereaux intermédiaires et lourds. **Garreau *et al.*, (2008)** et **Larzulet *et al.*, (2005)** ont mis en évidence une forte corrélation génétique entre les effets directs du poids au sevrage et du poids en fin d'engraissement.

Par contre **Garreau *et al.* (2013)**, sur des souches européennes sélectionnées, rapportent une corrélation modérée entre le poids au sevrage et le poids à 63 ou à 70 jours. Ces mêmes auteurs, constatent également que le GMQ n'est pas significativement corrélé au poids au sevrage.

3.2.2. Facteurs liées au milieu

a) Effet de saison et température

Ouyedet *al.*, (2007) rapportent que les meilleures performances de croissance sont obtenues du printemps à l'été pour diminuer relativement en hiver, dans des différentes études de croissance rapportent une réduction des poids vifs et de la vitesse de croissance des lapins en été, **Lakabiet *et al.*, (2004)** ont confirmé que les températures estivales réduisent significativement la consommation alimentaire des lapins et leur gain de poids.

b) Influence de l'éclairage

L'éclairage n'est pas absolument nécessaire aux animaux en croissance mais un éclairage ne dépassant pas 15 à 16 h par 24 h ne présente aucun inconvénient, par contre un éclairage continu peut provoquer des perturbations digestives (**Lebas et al.,1996 ; Szendroet al.,2004**).

c) Effet de l'alimentation

L'alimentation a un effet direct et primordial sur le niveau de la croissance et sur l'état des santes des lapereaux, Avant le sevrage la croissance des lapereaux dépend essentiellement de la production laitière de la mère, La quantité et la qualité du lait déterminent le poids des lapereaux au sevrage (**Garreau et De Rochambeau ,2003**).

Les besoins du lapin chair sont actualisés dans une synthèse de **Lebas, (2004) et Gidenneet Garcia, (2006)** qui recommandent 2600 Kcal d'énergie digestible et 16 à 17% de protéines brutes pour permettre la couverture des besoins de croissance ,Le lapin régulent sa consommation alimentaire selon la concentration énergétique de son aliment ainsi qu' il est recommandé un équilibre entre les divers constituants de l'aliment (rapport protéines /énergie, teneur en fibres) pour que le lapin exprime correctement son potentiel de croissance (**Lebas,2004b Gidenne et Garcia ,2006**).

Pour réduire l'incidence des troubles digestifs chez le lapin en croissance, plusieurs chercheurs ont adopté la méthode de restriction alimentaire modérée (20% par rapport à l'ingestion à volonté),elle permet de réduire la mortalité et la morbidité post-sevrage, d'améliorer l'indice de consommation(**Gidenne et al.,2012; Gidenne, 2015**).

d)Cages d'élevage et la Densité

Princzet al.,(2008) ,Princzet al.,(2009)démontrent que dans des cages de 20 cm de hauteur et avec une densité de (15et 16 sujets / m²) la fréquence des lapins blessés était plus élevé de 20,5% par rapport aux lapins logés en cage de 30 cm de hauteur avec une même densité. Les cages grillagées à plancher en plastique sont préférables aux lapins par rapport aux cages à plancher métalliques et une densité supérieure à 16 lapins/m² réduit les performances de la croissance.

Chapitre 4 : Matériels et Méthodes

4.1.Objectif

Dans l'objectif d'accompagner nos éleveurs et d'améliorer les techniques de la cuniculture locale, nous avons procédé à un Protocole expérimental consistant à :

- Enregistrer les performances de reproduction et de croissance des lapins en milieu producteur,
- Comparer les résultats obtenus avec les normes de la production en élevage intensif,
- Etudier l'effet de quelques facteurs de variations sur les paramètres de reproduction et de croissance.

4.2. Matériels

4.2.1.Matériels non biologique

a) Bâtiment

L'expérimentation s'est déroulée au niveau d'un clapier privé à Blida (SOUMAA).

C'est une infrastructure récente occupant une superficie de 90m², Il est composé d'une salle d'élevage, avec deux couloirs de circulation et 2 batteries, une pour la reproduction et l'autre pour l'engraissement, L'éclairage est naturel et assuré par 3 fenêtres en plus d'un éclairage artificiel pendant la journée (Figure 10).



Figure 10. La vue interne du clapier.

Les moyennes de la température au cour de la période d'expérimentation sont enregistrés

- La température

Les valeurs de La température tout au long de la durée d'expérimentation sont enregistrées dans la figure 11. Ces données concernent des mesures effectuées chaque jour à 10:00 h par un thermo-hygromètre.

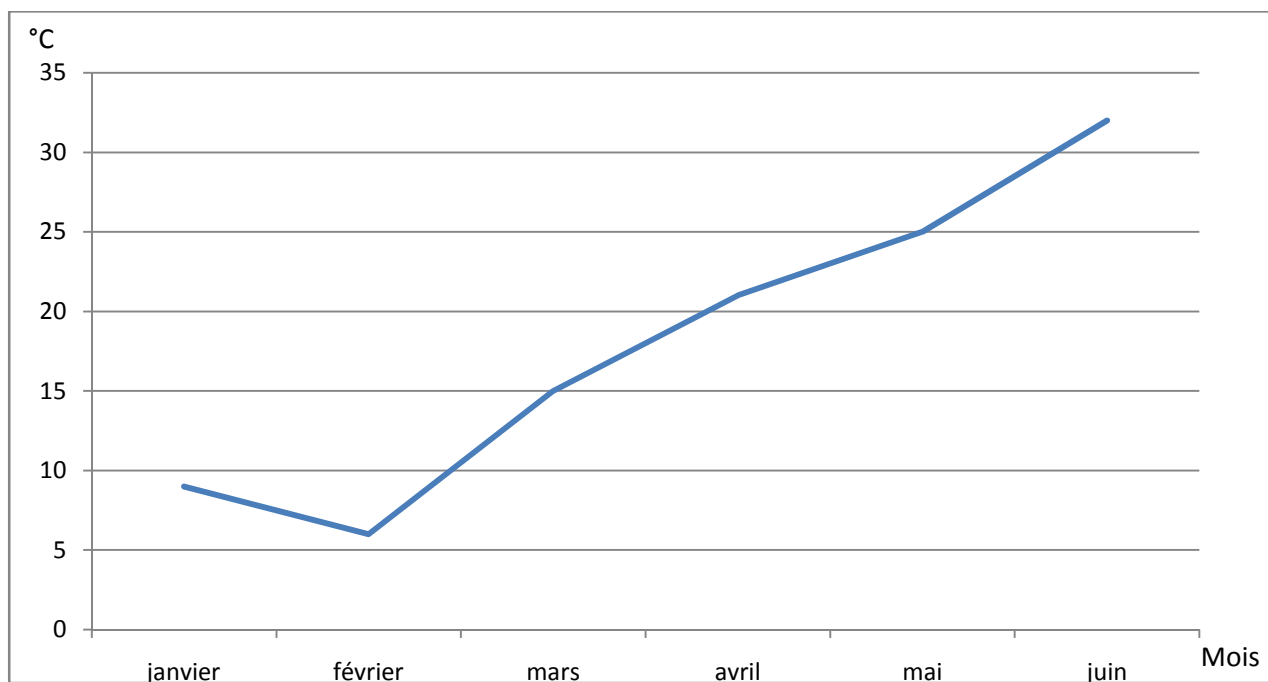


Figure 11. Les valeurs mensuelles de la température.

D'après la figure 11, la plus faible valeur (6°C) a été enregistrée au mois de février, par la suite on a assisté à une augmentation mensuelle au mois de mars (10°C), pour atteindre une valeur maximale au mois de juin (32°C).

Le clapier ne dispose pas un système de chauffage pendant la saison hivernale et un système de refroidissement pendant la saison estivale, ce qui a créé un écart important entre les températures enregistrées.

Selon (Lebas, 2008), la température favorable pour la reproduction,et comprise dans l'intervalle normatif (15C° et 22C°).

b)Equipement d'élevage

➤ **Les cages**

Les animaux ont été logés dans des cages individuelles grillagées métalliques et galvanisées avec un agencement de type flat-Deck (un seul étage de cage), Chaque cage est équipée d'un abreuvoir de type tétine, et une trémie d'alimentation par laquelle les animaux reçoivent un aliment granulé du commerce, réparties comme suit :

➤ **Maternité**

24 cages pour les lapines reproductrices, munies de boites à nids.

06cages pour les géniteurs mâles.

➤ **Engraissement**

20 cages collectives pour l'engraissement.

48cages divisées en 4 cellules (c'est-à-dire 192 cages individuelles).

➤ **Les mangeoires**

Chaque cage est munie d'une trémie en tôle galvanisée, cette trémie est installée à l'intérieur de la cage et pourvue de deux postes d'alimentation.

➤ **Les abreuvoirs**

Tous les animaux disposent de l'eau à volonté, Le système d'abreuvement est automatique, Chaque cage est dotée d'abreuvoir de type tétine monté sur un tuyau rigide installé à l'intérieur des cages.

➤ **Balance**

Une balance d'une capacité de 5 kg a servi pour la pesée des animaux.

➤ **Aliment**

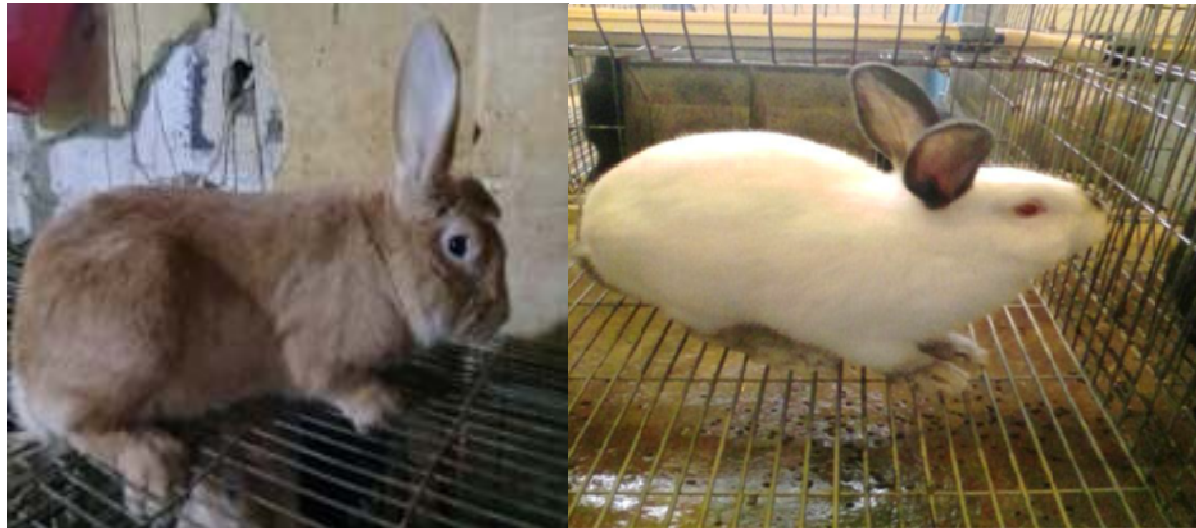
Les animaux reçoivent un aliment granulé fabriqué au niveau de la zone industrielle **AinDefla** , ce dernier est composé de maïs, farine de luzerne déshydraté, soja, son de blé ,mélasse de canne, Tourteaux de tournesol, sel, huile de soja, acides aminées, carbonate de sodium, et un complément minéral vitaminé .

4.2.2. Matériels biologique

a) Animaux

Nous avons utilisé un effectif total de 39 reproducteurs (6 mâles et 33 femelles), installés dans le même clapier et soumis ainsi aux mêmes conditions d'élevage, L'âge moyen des reproducteurs est de 4 mois pour les femelles et 6 mois pour les mâles.

Le cheptel utilisé est caractérisé par une diversification phénotypique importante (Figure 12). L'éleveur a déclaré l'introduction de plusieurs créés génotype à savoir la locale, la synthétique, et les races améliorés (moyenne ou géantes), le renouvellement des reproducteurs est aléatoire ce qui a créé un cheptel croisé (Figure 13 et 14).



a

b

Figure 12. Les phénotypes des reproducteurs (a : Mâle, b : Femelle).



Figure 13. Les lapereaux âgés de 18 jours. Figure 14. Les lapins à l'engraissement.

4.3. Méthodes

Notre travail s'étale sur une durée de 6 mois(28/12/2018 au 12/06/2019).

4.3.1.Le Protocole expérimental

La saillie est naturelle avec le rythme semi-intensif (saillie 10 à 11 jours après la mise bas) et un sevrage à 35 ± 2 j),Le diagnostic de gestation est réalisé le 14^{ème} jours après la saillie par palpation abdominale, en absence de gestation la femelle est représentée au mâle (**Figure15**).

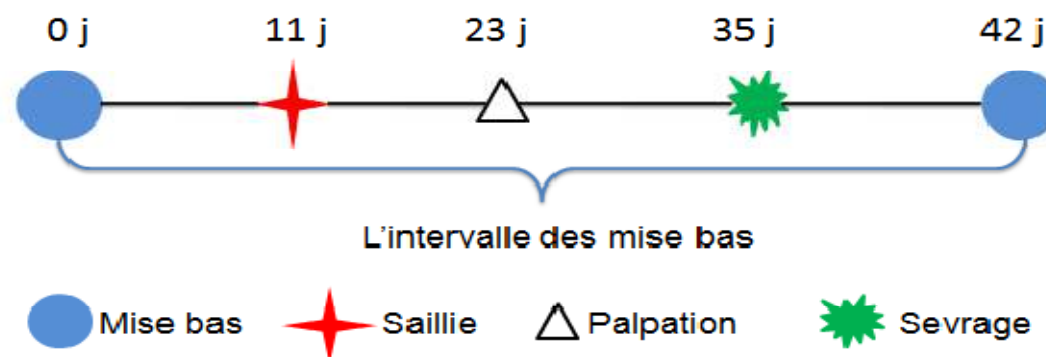


Figure15. Le protocole de la reproduction.

Chaque femelle possède une fiche technique où sont mentionnées toutes les observations et les pesées faites pendant l'essai.

a) A la saillie, on note :

- La date et le numéro de la saillie,
- Le poids de la femelle,
- Le numéro et le poids du mâle,
- La date de palpation.

b) A la mise-bas, on note :

- La date de mis bas,
- Le nombre de nés totaux,
- Le nombre de nés vivant,
- Le poids de la femelle,
- Le poids de la portée vivante.

c) Au sevrage :

- La taille de la portée sevrée.
- Le poids total de la portée sevrée.

d) A l'engraissement :

- Le gain moyen quotidien.
- Le poids à l'abattage.

Remarque :

Au cours de la période d'engraissement, l'éleveur a distribué une quantité bien déterminé pour chaque lapereau (**Tableau 3**).

Tableau3. Quantité distribuée au lapereau.

Age (semaine)	6	7	8	9-13
quantité ingérée(g/j)	40	80	120	150

4.3.2. Les analyses Alimentaires

Les analyses concernent le dosage de la matière sèche, matières azotées totales, matières grasses, matières minérales et la cellulose brute. Les méthodes d'analyses sont celles décrites par **L'INRA (1981)**. Les analyses sont réalisées au laboratoire de zootechnie au département des sciences Agronomiques de l'université **Saâd DAHLAB** Blida.

- La teneur en matière sèche est déterminée conventionnellement par le poids des aliments après dessiccation dans une étuve à air réglée à 105°C° durant 24 heures.
- L'azote total est dose par la méthode KJELDAHI.
- Les matières grasses sont extraites par l'éther de pétrole au Soxlet.
- La teneur en matières minérales est déterminée par l'incinération et destruction de la matière organique au four à moufle.
- La teneur en cellulose brute est déterminée par la méthode de WEENDE.

4.3.3. Les paramètres étudiés

a) Les paramètres de reproduction

➤ La fertilité

Fertilité à la gestation (%)=(Nombre de palpation positives/Nombre de saillie)x100.

Fertilité à la mise bas (%) = (Nombre de mise bas/Nombre de saillie)x 100.

➤ La prolificité

Nés totaux (NT/MB)= (Nombre des nouveaux nés/Nombre de mise bas)

Nés vivants (NV/MB)= (Nombre de nés vivants/Nombre de mises bas)

Nés morts (NM/MB)= (Nombre de nés morts / Nombre de mises bas)

➤ Poids moyen d'un né vivant

PMV (g) = Poids des nés vivant (g) / Nombre des nés vivant

➤ Poids moyen au sevrage

PMS(g) =Poids des sevrés (g) / Nombre des sevrés

➤ La Mortinatalité

La mortinatalité (%)=(Nombre des nés morts / Nombre des nés totaux) x 100

➤ La mortalité pré sevrage

Mortalité naissance - sevrage (%) = (Nombre de morts au sevrage/Nombre devivants) x 100

➤ Le gain moyen quotidien

GMQ (g/j)= (Poids final – poids initial) / Nombre de jours de mesure

➤ La productivité numérique

La productivité numérique (sevré/portée) =Nombre des sevrés / Nombre de portées vivantes

La productivité numérique (sevré/cage mère)= Nombre des sevrés/ Nombre de cages mères

b) Les paramètres d'engraissement

➤ **poids vif (PV)** : Il concerne une pesé hebdomadaire des animaux.

➤ Le gain moyen quotidien

GMQ = (poids final-poids initial) /nombre de jours de mesure.

➤ **La mortalitéM(%)**=(Nombre de sujet de départ - nombre des sujets finaux)/nombre de sujet de départ.

4.4. Analyses statistiques

Les moyennes, les écarts types et les comparaisons entre moyennes (Anova a un facteur) ont été traités 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 la mortalité.

Les effets étudiés sont ceux des Facteurs non génétiques :

- la saison de la mise bas avec 2 modalités (1 : hiver et 2 : printemps).
- La parité a été également analysée avec 3 niveaux (1, 2, et 3^{ème} mise bas).
- La prolificité à naissance avec 3 classes (prolificité faible ≤ 6 ; prolificité moyenne entre 7 et 8 lapereaux ; et prolificité forte ≥ 9).
- Etats physiologique des femelle au moment de la saillie, avec 2 possibilités (1 : allaitante et 2 : non allaitante).
- Le poids des lapereaux à la naissance avec 3 catégories (1 : poids $\leq 40g$; poids entre 41 et 45g ; et poids $\geq 46g$).
-

Chapitre 5: Résultats et discussion

5.1. Les analyses chimiques

Les résultats des analyses chimiques pour les aliments granulés distribués sont présentés dans le **tableau 3**.

Tableau 3. Composition chimique des aliments granulés.

Composantes	Aliment 1	Aliment 2	Aliment 3	Aliment 4	Composition moyenne	Aliment standard(Lebas, 2004)
MS (%)	86,86	85,8	87,1	87,4	86,79±0,69	89
MAT (%MS)	10,89	10,46	11,5	11,7	11,13±0,56	16
CB (% MS)	11,69	10,02	11,9	11,86	11,36±0,90	14
MG (% MS)	3,35	3,06	4,02	4,24	3,66±0,55	3 à 4
MM (% MS)	5,22	4,98	4,65	5,13	4,99±0,25	6
MO (% MS)	94,78	95,02	95,35	94,87	95,00±0,21	96

MS : Matière sèche ; MM : Matières minérales ; MAT : Matières azotées totales ;

CB : Cellulose brute ; MG : Matières grasses ; MO : Matières organiques.

Le taux cellulosique (11,36%) et protéique (11,13 %) sont inférieurs aux normes. La carence en fibre, affecte la santé des lapins par l'apparition des troubles digestifs graves, notamment des diarrhées pouvant provoquer les accidents de la croissance (La chute de poids, une faible et un arrêt de croissance) et une augmentation des mortalités (**Gidenne, 2015**).

Dans les fermes cunicoles, **Rosell et de la Fuente (2012)**, indiquent que 22 % des mortalités chez les reproductrices est causée par les problèmes digestifs.

Une réduction de l'apport protéique en dessous des recommandations altère la vitesse de croissance et les qualités bouchères (**Lebas et Ouhayon, 1987**).

Pour la reproductrice, **Hénaff et Jouve (1988)** indiquent que la mauvaise alimentation affaiblit le poids de la femelle au cours de sa carrière, diminue la production laitière et réduit la taille de la portée à la naissance et au sevrage.

En revanche la teneur des matières grasses (3,66%) est proche aux recommandations.

Les recherches signalent toujours le déséquilibre alimentaire du granulé local, notamment en cellulose et en protéines brutes (**Harkati, 2017**).

5.2. Performances de reproduction

5.2.1. Analyse descriptive

a) Poids des reproducteurs mâles et femelles

Les poids des reproducteurs sont représentés dans le **tableau 4**.

Tableau 4. Les poids des reproducteurs mâles et femelles.

Paramètres	Poids des mâles à la saillie saillie (g)	Poids des femelles à la saillie (g)	Poids des femelles à la mise bas(g)
Moyenne±écart type	3630 ± 177 (n=100)	3114± 449 (n=100)	3436± 397 (n=58)
Maximum	4036	4550	4268
Minimum	3021	2285	2767

Le poids des mâles, est de 3630 g, ce qui est supérieur à la valeur de **Cherfaoui (2015)**, soit 3348 g, et de **Lebas (2009)** et **Mefiti-Korteby et al (2016)** soit 2713 et 2700 g sur la locale.

Le poids des femelles à la saillie est de 3114 g, cette valeur est similaire à celle de **Cherfaoui (2015)**, soit 3225 g; et inférieure à celle de **Zerrouki et al (2007b)** sur la blanche (3340 g).

Notre moyenne est supérieure à celle trouvée par **Gacemet al (2009)**; **Mefiti-Korteby et al (2016)**, qui donnent respectivement 2737 g et 2850 g sur les femelles locales.

Le poids des femelles à la mise bas est de 3436 g, il est supérieur à celui de **Lebas et al (2010)** et de **Ayad (2016)** qui ont donné respectivement 3278g et 2960 g sur la locale.

Les géniteurs utilisés présentent un poids idéal pour la production de la viande, les reproducteurs sont classés dans la catégorie moyenne (poids entre 3 et 5 kg), qui est destinée à la production cunicole (**McNitt et al., 2013**).

b) La fertilité

Les critères de la fertilité sont représentés dans le **tableau 5**.

Tableau 5. Critères de la fertilité chez les reproductrices.

Paramètres	Palpations		Fertilité (%)		Mise Bas		
	Total	Positive	La gestation	à la MB	Nombre	Intervalle (j)	MB/femelle
Résultats	98	67	68	59,2	58	49 ± 14	1,75 ± 1,58

La fertilité est inférieure à celle trouvée par **Zerrouki (2006)**, soit 73% chez la locale, supérieure à la valeur rapportée par **Bellemdjahed et Hamouda (2013)**, soit 46,37%. **Gacemet al (2009)** ont enregistré un taux plus faible (51% pour la Synthétique et 52% pour la Blanche). Une faible fertilité augmente l'intervalle de mise bas (49 j), cette moyenne est plus élevée à celle de **Daoudi-Zerrouki (2006)** qui donne 44,4 j et plus faible à celle indiquée par **Chekikene (2015)**, soit 53 à 68 j. La production de notre cheptel est inférieure à celle de

l'élevage intensif, où la femelle doit réaliser un taux de fertilité de 70% avec une carrière de 4 mise bas (**Bolet et Bodin, 1992**).

c). Laprolificité

Le **tableau 6** résume les moyennes de la prolificité à la naissance et au sevrage.

Tableau 6. La prolificité à la naissance et au sevrage.

Paramètres	Effectif	Moyenne \pm écart type	Minimum	Maximum
NT /MB (lapereau/MB)	58	7,98 \pm 2,07	3	12
NV/MB(lapereau/MB)	58	6,90 \pm 3,10	0	12
NM/MB(lapereau/MB)	58	1,09 \pm 2,27	0	11
NS/PV (lapereau/PV)	51	5,12 \pm 2,16	0	10
Productivité numérique	24	10,88 \pm 4,13	0	19

NT : Nés Totaux, NV : Nés Vivants, NM : Nés Morts, NS : Nombre des sevrés,
MB : Mise-bas, PV : Portée vivante.

Les moyennes de la prolificité à la naissance sont supérieures à celles trouvées par **Zerrouki et al(2005a)** sur la population locale (7,2 NT et 6,1 NV) et par **Cherfaoui(2015)** sur les élevages privé (7,05 NT et de 6,16 NV). Nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus par **Gacem et al (2009)**, à l'I.T.ELV, sur la souche synthétique soient 9,5 NT et 8,74 NV.

La prolificité au sevrage est nettement inférieure à celle indiquée par **Sid et al (2018a)** sur la synthétique, soit 6,1 NS/portée, et supérieure à la valeur de **Larbi-Abdelli (2016)** et de **Mazouzi-Hadid et al(2014)** qui donnent respectivement 3,56 et 4,02 NS/portée.

Sur une période totale de 6 mois, nous avons enregistré une productivité de 10,88 sevrés/cage mère, cette moyenne est plus faible à celle rapportée par **Tahraoui(2018)**, sur une période totale de 18 mois, pour la synthétique (46 sevrés) et la blanche (42 sevrés).

D'après **Roustan (1992)**, la prolificité à la naissance est classée comme moyenne (7 à 8 lapereaux), mais la productivité au sevrage est faible à la norme qui est de 6 à 8 sevrés /portée et 40 à 55 sevrés par lapine/ an (**Lebas et al., 1991**).

d). La mortalité

La mortalité des reproductrices, la mortinatalité et la mortalité naissance sevrage sont présentées dans le **tableau 7**.

Tableau 7. Les critères de la mortalité chez les reproductrices et les lapereaux.

Nombre des femelles mises à la reproduction	33
Nombre des femelles mort	9
Mortalité des reproductrices (%)	27,27
Nombre des née totaux	463
Nombre des nés morts	63
Mortinatalité (%)	13,60
Nombre des lapereaux sevrés	261
Mortalité naissance sevrage (%)	34,75

Chez les reproductrices, la mortalité est de 27,27%, elle est supérieure à celle trouvée par **Sid et al(2018b)**, soit 17,9% pour la synthétique et 21,3% pour la blanche.

La mortinatalité est de 13,60 %, elle est inférieure à la valeur de **Zerrouki et al. (2005a)** sur la locale (16,4%) et de **Larbi (2016)**, soit 16,3 %; mais nettement supérieure à celle de **Fellouset al(2012)**, soit 5,02 %.

La mortalité naissance-sevrage est évaluée à 34,75 %, elle est supérieure à la valeur de 16,77% constatée par **Cherfaoui(2015)**, et de 8% rapportée par **Coutelet (2013)** au sein des élevages rationnels français.

Sur l'ensemble des femelles mises en place, le taux de mortalité atteint 35,4% (**Coudert et Brun, 1989**),

Les normes d'élevage indiquent un seuil de la mortinatalité, qui ne doit pas dépasser 6% (**Fromont, 2001**) et 8 à 12 % (**Lebas et al., 1991**).

La mortalité sous la mère varie entre 10 % à 20% (**Surdeau et Hennaf, 1981**) et elle peut atteindre 25 % (**DJago et al, 2007**).

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

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

e). La croissance sous la mère

Le tableau 8 résume les caractères de la croissance à la naissance et au sevrage.

Tableau 8. Performances de la croissance sous la mère.

Paramètres	Moyenne \pm écarttype	Minimum	Maximum
PTV(g)	382,25 \pm 83,41 (n=51)	210	612
PMV(g)	49,12 \pm 3,52 (n=400)	32	66
PTS(g)	2716,71 \pm 993 (n=49)	600	5240
PMS (g)	511,10 \pm 27,25 (n=261)	280	663
GMQ (g/j)	13,14 \pm 1,57 (n=261)	7	17

PTV : Poids total des vivants ; PMV :Poids moyen d'un vivant ; PTS :Poids total des sevrés ; PMS :Poids moyen d'un sevré;GMQ: Gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage.

Le PMVest (49 g), est comparable à celui de **Khencheche(2009)**, qui a donné48,8 g ; et inférieur à celui de **Nait Messaoud (2017)** qui a noté 59 g.Le PMS (511 g), est inférieur à celui donné par **Fellouss et al., (2012)**, soit 650 g sur la population locale et supérieurà celui de**Cherfaoui (2015)**, soit496g.Le PTS (27161 g), est inférieur à celui trouvé par **Tankary(2007)**, qui donne 2400g. **Mekkid et Adoun (2014)** ont signaléun GMQ comparable (13,43g).Le poids au sevrage (**Figure 15**) correspond à la norme d'élevage, qui est de 400 et 800g (**Roustan,1992**) et 500 g (**Lebas et al, 1996**).

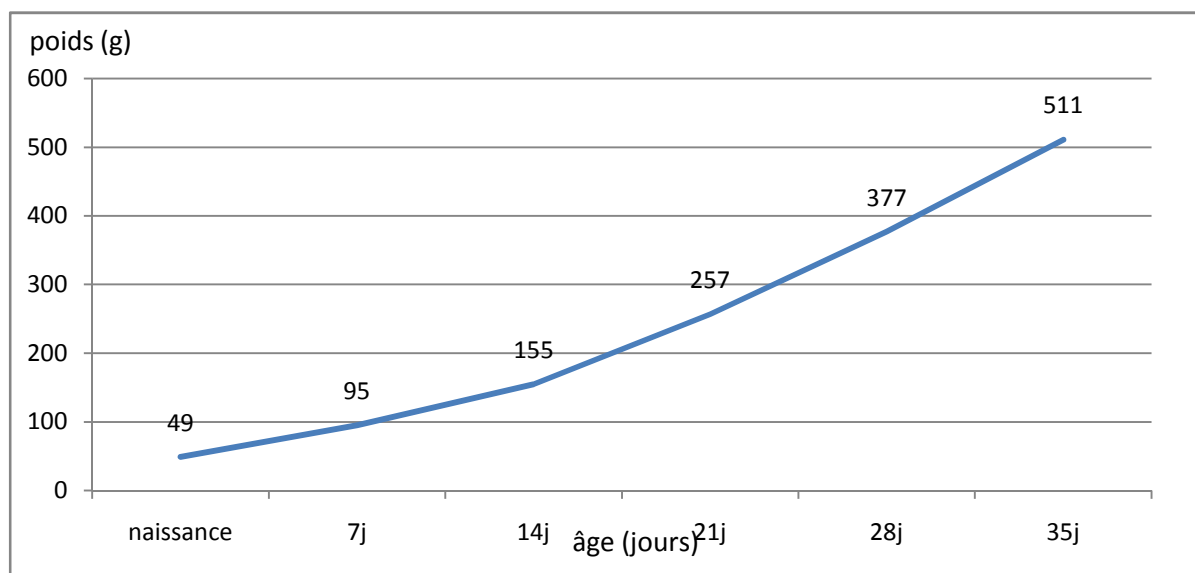


Figure 15.Evolution de poids des lapereaux (naissance-sevrage).

La courbe de croissance pondérale des lapereaux estlinéaire, elle évolue lentement les deux premières semaines. A partir de la 3^{ème} semaine, la croissance est accélérée, ces constatations sont confirmés par**Lebas (1969)**;**Zerrouki et al (2007b)** et **Larbi-Abdelli (2016)**.

5.2.2 Etude des facteurs de variation des performances de la reproduction sur les critères de la portée.

a) La prolificité

Le tableau 9 présente l'effet de la prolificité sur la taille et les poids des portées.

Tableau 9. Effet de la prolificité sur les critères numériques et pondéraux de la portée.

Paramètres	Prolificité ≤ 6	Prolificité de 7 à 8	Prolificité ≥ 9	Signification
NV/MB (lapereaux/ MB)	3,75 ^(a) ± 2,84 (n=16)	7,53 ^(b) ± 0,84 (n=17)	8,57 ^(b) ± 2,90 (n=23)	0,01
NS/portée (sevrée / portée)	3,27 ^(a) ± 1,73(n=11)	5,53 ^(b) ± 1,46 (n=19)	5,71 ^(b) ± 2,41(n=21)	0,01
PTV (g)	276,73 ^(a) ± 69,77(n=11)	375,79 ^(b) ±47,57(n=19)	443,38 ^(c) ± 59,01(n=21)	0,01
PMV (g)	51,18 ^(b) ± 5,15(n=55)	49,94 ^(b) ± 6,22 (n=143)	47,17 ^(a) ± 5,33 (n=197)	<0.01
PTS (g)	1867 ^(a) ± 712 (n=10)	2864 ^(b) ± 809 (n=19)	3001 ^(b) ± 1070 (n=20)	0,01
PMS (g)	518,18 ^(a,b) ± 45,20 (n=40)	521,73 ^(b) ±60,35 (n=105)	498,09 ^(a) ±56,81 (n=115)	< 0,01
GMQ (g/j)	13,42 ^(a,b) ±1,24 (n=40)	13,25 ^(b) ± 1,63 (n=105)	12,13 ^(a) ± 1,56 (n=115)	0,01
Mortalité (%)	27,27 ^(a)	26,57 ^(a)	41,62 ^(b)	<0,01

NT: nés totaux; NV: nés vivants; NS : nombre de sevrés; MB: mise-bas ; PTV : poids total de la portée vivante; PTS : poids totale de la portée sevrée; PMV: poids moyen d'un vivant; PMS : poids moyen d'un sevré. Les valeurs suivies de la même lettre sont statistiquement comparables. Les valeurs suivies de lettres différentes sont non comparables au seuil $\alpha = 5\%$.

L'effet de la taille de la portée née est significatif sur tous les caractères étudiés. Une forte prolificité augmente les poids totaux ($p < 0,01$), la productivité numérique au sevrage ($p < 0,01$) et la mortalité. Par contre, elle diminue les poids individuels et le gain moyen ($p < 0,01$)

Mefti Korteby et al. (2010), Chekikene (2015) confirment la présence des corrélations positives entre la taille des nés totaux et le poids total de la portée. La relation est négative entre la prolificité et le poids individuel (**Saidj, 2006**). Les femelles prolifiques sont à production laitière élevée mais le poids de leur petit est plus léger, ceci est attribué à un nombre des télines est insuffisant, **Rochambeau et al. (1998)** observent un poids des portées

plus important au sevrage (28 jours) chez les lapereaux issus de mères ayant 10 télines que chez ceux issus de mères ayant 8 télines (+13,2%). Ce phénomène est du à une production de lait supérieure observée chez les mères ayant 10 télines. Le poids d'un petit dépend essentiellement son génotype et la taille de la portée à la naissance (Sid, 2010).

b) La saison de la mise bas

Le **tableau 10** présente les effets de la saison de mise-bas sur les caractères de la portée.

Tableau 10. Effet de la saison de mise-bas sur la taille et le poids de la portée.

Paramètres	Hiver	Printemps	Signification
NT/MB(lapereau/MB)	7,40 ± 2,32(n=25)	8,42 ± 1,76(n=33)	0,06
NV/MB(lapereau/MB)	5,56 ± 3,66 (n=25)	7,91± 2,15 (n=33)	0,01
NM/MB(lapereau/MB)	1,84 ± 2,47 (n=25)	0,52±1,95 (n=33)	0,03
NS/portée(lapereau)	3,42 ± 1,92 (n=19)	6,13 ± 1,60 (n=32)	<0,01
PTV (g)	350,42 ± 87,57(n=19)	401,16 ± 76,01(n=32)	0,03
PMV (g)	47,98± 6,15 (n=133)	49,11±5,68 (n=262)	0,07
PMS (g)	509,25 ± 54,5 (n=63)	511,21 ± 58,5 (n=197)	0,81
PTS (g)	1948,94 ± 779 (n=17)	3134,69 ± 842 (n=32)	<0,01
GMQ (g/j)	13,11±1,49 (n=63)	13,15±1,60 (n=197)	0,83
Mortalité (%)	53	25	<0,01

NT: nés totaux, NV: nés vivants, NS : nombre de sevrés, PTV : poids de la portée à la naissance, PTS : poids de la portée au sevrage, PMN : poids moyen à la naissance, PMS : poids moyen au sevrage. MB : mise-bas.

L'hiver a diminué significativement les NV (p= 0,01), les NS (p= <0,01), le PTV (p=0,03), le PTS (p < 0,01). Par contre, il a augmenté les taux de la mortalité à la naissance et au sevrage.

La prolificité totale à la naissance est améliorée en printemps (+ 1 lapereau / MB), mais le test statistique ne montre pas un effet significative (p=0,06).

La saison n'a pas modifié le poids moyen à la naissance (p=0,07), au sevrage (p=0,81) et le gain quotidien des lapereaux (p=0,83).

Les mauvaises performances sont enregistrées en saison hivernale, on peut expliquer ces résultats par les mauvaises conditions d'élevage :

- La température moyenne est très faible : 6 à 10 °C pour le mois de février et mars,
- La distribution d'un aliment déficitaire en matières nutritives: la cellulose (mortalité par les diarrhées) et la protéine (une faible lactation).

Selon **Surdeau et Hennaff (1981)**, la température favorable pour la reproduction, semble située entre 15 et 18 °C dans le local d'élevage. Bien que les basses températures, jusqu' à 5°C, soient sans effet sur les lapins adultes, elles peuvent avoir un impact sur la prolificité au sevrage en provoquant une forte mortalité des lapereaux au nid (**Lebas, 2005 ; Szendrő et al., 2012 ; Schlolaut et al., 2013**).

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. **Hulot et Mathéron (1981);Farghali et Eldarawani (1991) et Belhadi (2004)**, notent une taille de la portée supérieure en printemps. **Hulot et Mathéron (1979) ; Belhadi (2004)**, montrent que la saison de mise bas affecte la taille de portée au sevrage.

c. Effet d'état physiologique

Le **tableau 11** présente l'effet de l'état physiologique de la lapinesur les critères de la portée.

Tableau 11. L'effet d'état physiologique sur la taille et le poids de la portée.

Paramètres	Etat physiologique		Signification
	Non allaitante	Allaitante	
La fertilité (%)	67 (n=39)	71 (n=28)	0,68
NT/MB(lapereau/MB)	7,64 ± 1,87(n=22)	9,05 ± 1,71(n=19)	0 ,02
NV/MB(lapereau/MB)	6,82 ± 2,79(n=22)	8,16 ± 2,56(n=19)	0,12
NM/MB(lapereau/MB)	0,82 ± 1,68(n=22)	0,89 ± 2,53(n=19)	0,91
NS/portée(sevrée)	4,95 ± 1,53(n=20)	6,50±1,73(n=18)	<0,01
PTV (g)	366,85 ±76,11(n=20)	420,61 ± 81,49(n=18)	0,01
PMV (g)	48,74±6,53(n=150)	48,50 ±5,17(n=147)	0,73
PTS (g)	2518,75 ± 782 (n=20)	3299,11± 926 (n=18)	<0,01
PMS (g)	512,44 ± 50,24 (n=98)	509,25 ±61,66 (n=108)	0,68
GMQ (g/j)	13,17 ±1,35(n=98)	13,11± 1,69 (n=108)	0,78
Mortalité (%)	35	27	0,13

NT: nés totaux, NV: nés vivants, NS : nombre de sevrés, PTV : poids Total des vivants, PTS : poids de la portée au sevrage, PMN : poids moyen d'un vivant, PMS : poids moyen au sevrage. MB : mise-bas. GMQ : gain quotidien moyen.

L'état physiologique de la femelle (au moment de la saillie), n'a pas varié la fertilité ($p=0,68$), les nés vivants ($p= 0,12$), les nés morts ($p = 0,91$), le poids moyen d'un vivants ($p=0,73$), le poids moyens d'un sevré ($p = 0,68$), le GMQ ($p = 0,78$) et la mortalité ($p = 0,13$).

Les mères allaitantes montrent les meilleures productions pour les nés totaux ($p =0,02$), les nés sevrés ($p <0,01$), le poids total des vivants ($p = 0,01$) et le poids total des sevrés ($p <0,01$).

On peut expliquer ces observations par la variabilité entre les qualités maternelles (les mères sont croisées, ce qui améliorent les qualités maternelles chez les femelles allaitantes, donc une meilleure viabilité au sevrage).

Plusieurs travaux ont traité l'effet de l'état physiologique sur les caractères de la reproduction et de la croissance chez les lapereaux.

Fortun-Lamothe et Bolet (1995) et Theau-Clément (2008), rapportent un effet négatif de la lactation sur la fertilité.

L'état physiologique des lapines n'a pas d'effet sur les mortalités des lapereaux, que ce soit à la naissance ou entre la naissance et le sevrage, qu'elles soient allaitantes ou non allaitantes par contre, un effet significatif est observé sur le nombre de lapereaux nés totaux. En effet, les allaitantes enregistrent la plus faible moyenne avec 6.34lapereaux/portée (**Larbi Abdelli, 2016**).

Zerrouki et al (2005) rapportent que l'état physiologique des lapines au moment de la saillie n'influence pas d'une manière significative la taille de portée à la naissance, ni le poids des lapereaux ou de portée au sevrage mais son effet est significatif sur le poids de la portée et le poids individuel à la naissance.

Certains auteurs, dont**Theau-Clément et Fortun-Lamothe (2005)** rapportent un effet significatif de l'état physiologique de la lapine sur les composantes de la prolificité à la naissance et au sevrage. Il existe une compétition entre la gestation et la lactation. Cette compétition engendre un déficit nutritionnel chez le fœtus qui se traduit par une croissance fœtale réduite de 20% à 28 jours d'âge. Ces écarts sont accentués par un bilan énergétique négatif engendré par la production laitière des femelles. Les meilleures performances sontobtenues sur des femelles saillies en postsevrage, en relation avec un meilleur statut énergétique et hormonal (**Xiccatoet al.2005**). Ces mêmes auteurs observent une baisse des performances de prolificité chez les femelles allaitantes à savoir une augmentation de la mortalité après la naissance et considèrent l'allaitement comme un facteur défavorable sur le

déroulement d'une nouvelle gestation notamment sur la survie embryonnaire. En ce sens, la diminution de l'intervalle entre mises bas est compensée par la diminution de la taille de portée à la naissance.

d. Effet l'ordre de la parité sur des performances de reproduction

L'effet de la parité sur des performances de reproduction est indiqué dans le **tableau 12**.

Tableau 12. Effet de la parité sur le poids et la prolificité.

Paramètres	Parité			Signification
	1 ^{ère} Mise bas	2 ^{ème} Mise bas	3 ^{ème} Mise bas	
Poids de la femelle à la MB (g)	3148 ^(a) ± 235 (n=29)	3620 ^(b) ±275(n=20)	3859 ^(c) ± 225(n=9)	<0,01
NT/MB (lapereau)	7,28 ^(a) ± 2,17(n=29)	8,35 ^(a) ± 1,81(n=20)	9,44 ^(b) ± 1,33(n=9)	0,01
NV/MB (lapereau)	5,76 ^(a) ± 3,44(n=29)	7,50 ^(b) ± 2,39(n=20)	9,22 ^b ± 1,39(n=9)	<0,01
NM/MB (lapereau)	1,52 ± 2,40(n=29)	0,85 ± 2,48(n=20)	0,22 ± 0,67(n=9)	0,28
NS/portée(sevrée)	3,91 ^(a) ± 2,13(n=23)	5,74 ^(b) ± 1,62(n=19)	6,89 ^(b) ± 1,45(n=9)	<0,01
PTV (g)	350,22 ^(a) ± 80,06(n=23)	389,84 ^(a) ± 76,67(n=19)	448,1 ^(b) ± 68,28 (n=9)	<0,01
PMV (g)	48,67 ^(a,b) ± 6,23(n=168)	49,32 ^(b) ± 5,67(n=152)	47,68 ^(a) ± 5,25(n=75)	0,14
PTS (g)	2173 ^(a) ± 900(n=21)	2942 ^(b) ± 863(n=19)	3508 ^(b) ± 786,27 (n=9)	<0,01
PMS (g)	511,68 ± 58,44 (n=95)	510,89 ± 53,47 (n=110)	508,75 ± 64,86 (n=55)	0,95
GMQ (g/j)	13,16 ± 1,60 (n=95)	13,14 ± 1,45 (n=110)	13,12 ± 1,77 (n=55)	0,99
Mortalité(%)	43 ^(b)	28 ^(a)	27 ^(a)	<0,01

NT: nés totaux, NV: nés vivants, NS : nombre de sevrés, PTV : poids de la portée à la naissance, PTS : poids de la portée au sevrage, PMN : poids moyen à la naissance, PMS : poids moyen au sevrage. MB : mise-bas. GMQ : gain quotidien moyen.

Les valeurs suivies de la même lettre sont statistiquement comparables. Les valeurs suivies de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil $\alpha=5\%$.

Le poids des lapines augmente significativement en fonction de la parité ($p<0,01$). L'écart entre la 1^{ère} et la 3^{ème} parité est estimé à 700 g. Ce dernier est expliqué par la croissance de la femelle au cours de sa carrière de production.

Les multipares signalent les meilleures productions pour les nés totaux ($p = 0,01$), les nés vivants ($p<0,01$), les nés sevrés ($p<0,01$), le poids total des vivants ($p < 0,01$), le PTS ($p<0,01$) et la mortalité sous la mère ($p<0,01$). Les effets de la parité ne sont pas détectés sur les caractères des poids individuels et le gain quotidien.

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.

Mathéron et Rouvier (1978); Mefti-Korteby(2012); Abdelli Larbi(2016) constatent une variation de certains paramètres en fonction de la parité (NS, PTS et le PMS).

Chineke (2006); Ouyed et al(2007) ne trouvent pas un effet sur les critères numériques de la portée, mais la parité améliore le poids individuel des lapereaux.

La parité n'a pas d'effet significatif sur la taille des portées à la naissance (**Seleem., 2005; Hassanien et Baiomy, 2011**).

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

Le poids et la taille de la portée sont influencés par l'ordre de la parité de la lapine en faveur de la 2^{ème} et 3^{ème} parité (**Abdelli Larbi, 2016**).

La mortalité des lapereaux augmente à partir de la 3^{ème} parité (**Kpodékon et al., 2006**).

e. Effet du poids à la naissance sur la croissance et les viabilités des lapereaux.

Le **tableau 13** montre l'effet du poids à la naissance sur les critères de la portée.

Tableau 13. L'effet du poids à la naissance sur la croissance et les viabilités des lapereaux.

Paramètres	Poids (g)			Signification
	≤40	[41-45]	≥ 46 g	
PMV (g)	38,17 ^(a) ± 2,25 (n=36)	44,60 ^(b) ± 3,27 (n=83)	51,35 ^(c) ± 4,32 (n=276)	<0,01
PMS (g)	424 ^(a) ±58,44 (n=2)	463,16 ^(a) ± 76,45 (n=32)	518,23 ^(b) ±50,55 (n=226)	<0,01
GMQ (g/j)	10,97 ^(a) ±1,78 (n=2)	11,92 ^(a) ± 2,14 (n=32)	13,33 ^(b) ± 1,38 (n=226)	<0,01
Mortalité (%)	94 ^(c)	61 ^(b)	18 ^(a)	<0,01

PMV : poids d'un vivant, PMS : poids moyen au sevrage, GMQ : gain quotidien moyen.

Les valeurs suivies de la même lettre sont statistiquement comparables. Les valeurs suivies de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil $\alpha = 5\%$.

Le poids à la naissance a un effet hautement significatif ($p < 0,01$) sur le PMS, le GMQ et la mortalité. On observe que les lapereaux les faibles ont un taux de mortalité le plus élevé (94%), on peut expliquer ce phénomène par la fragilité des lapereaux légers. Un lapereau lourd au sevrage est la traduction d'un gain moyen plus élevé.

Notre étude montre que le poids moyen individuel du lapereau à la naissance a un effet significatif sur le poids moyen individuel au sevrage. De même pour les mortalités sous la mère. Ce qui rejoint les observations de **Zerroukial. (2007a)**.

Que l'une des causes de mortalité est souvent le faible poids à la naissance. Les lapereaux les plus légers sont susceptibles de mourir très vite ou, s'ils survivent, d'être plus sensibles aux maladies (**Poigner et al. 2000**).

Il est possible, en homogénéisant le poids des portées par des transferts de lapereaux, d'augmenter les chances de survie des plus chétifs (**Perrier et al., 2003**).

L'étude des corrélations a montré que le poids à la naissance est négativement corrélé au taux de mortalité, que le poids au sevrage est corrélé positivement au poids de naissance, plus le poids individuel augmente plus les mortalités tendent à diminuer (**Mefiti-koteby, 2012**).

5.3. Performances post- sevrage

5.3.1. Analyse Descriptives

Pour permettre le suivi de toute la période d'engraissement (de la 5^{ème} à la 13^{ème} semaine d'âge), nous avons enregistré les résultats obtenus sur 60 lapereaux issus de la première mise bas et de la saison hivernale (**Figure 16**).

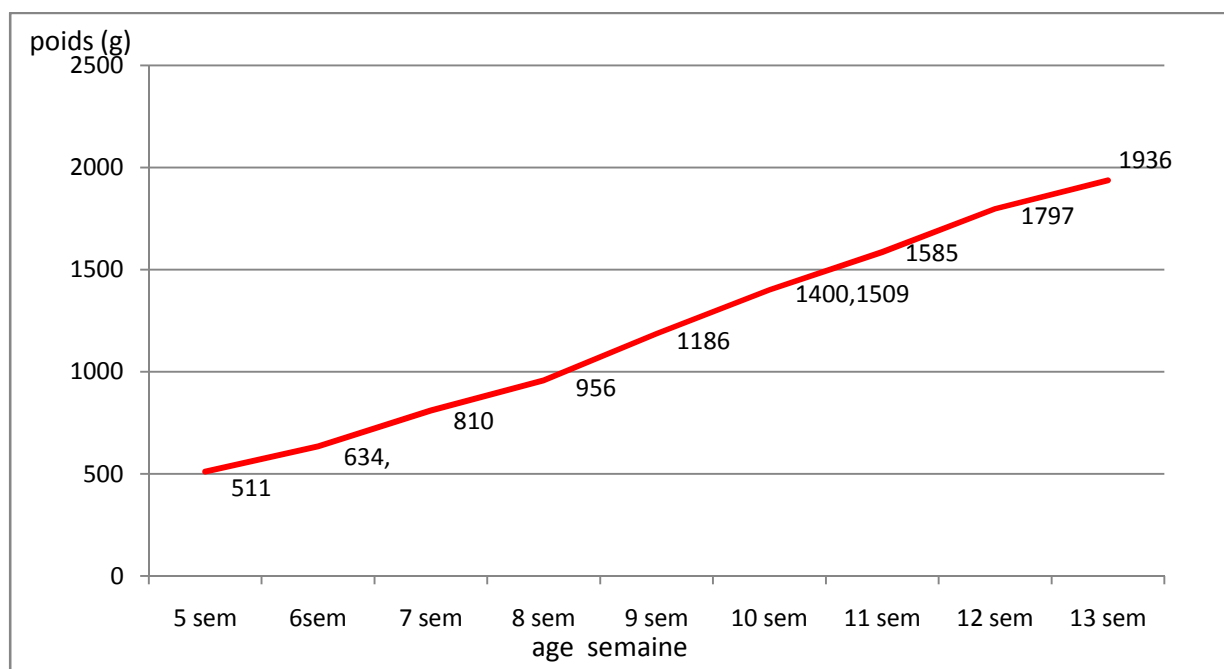


Figure 16. Évolution du poids des lapereaux (de la 5^{ème} à la 13^{ème} semaine d'âge).

La courbe de croissance pondérale des lapereaux est linéaire. Elle évolue lentement les deux premières semaines, le temps d'adaptation des animaux à leur nouveau milieu. Le poids vif moyen d'un lapereau sevré à la 5^{ème} semaine est de 511,07g il augmente progressivement pour atteindre 1936,20 g à 13 semaine avec un GMQ de 25,61g/j (**Tableau 14**).

Tableau 14. Performances d'engraissement.

Caractères	Résultats
PMS (g)	511,07± 27,25 (n=60)
P 11 (g)	1585,1±109,13 (n=53)
P 13 (g)	1939,2 ±87,02 (n=53)
GMQ 5-11 (g/j)	25,65±2,53 (n=53)
GMQ 5-13 (g/j)	25,56 ± 1.63(n=53)
Mortalité (%)	11,66

PMS : poids au sevrage, P11 : poids à la 11^{ème} semaine, P13: poids à la 13^{ème} semaine, GMQ 5-11 : gain entre la 5^{ème} et la 11^{ème} semaine, GMQ 5-13 : gain entre la 5^{ème} et la 13^{ème} semaine.

Selon **Mefiti et al (2016)**, le sevré local réalise un poids de 579g à la 5^{ème} semaine et 1700g à la 13^{ème} semaine.

Les différents auteurs (**Berchiche et al 1999 ; Lakabi et al 2004 ; Kadi et al., 2004; Hameur Lain, 2004 ; Djellal et al., 2006 Chaou, 2006**) présentent des gains moyens quotidiens compris entre 12,25 et 28 g/j prélevés sur la population locale.

Compte tenu du poids adulte (+3 kg), la vitesse de croissance devrait dépasser les 30 g/j. Cette faible vitesse de croissance n'est que la conséquence de l'utilisation d'un aliment mal équilibré (**Lebas, 2009**).

La synthèse bibliographique faite par **Berchiche (2012)**, montre que le poids au sevrage (450 à 600 g) est intéressant pour la production de viande. A l'âge à l'abattage (77 ou 84 jours), le poids vif observé est léger, les lapins de population locale pèsent entre 1500 et 1970g, ils n'atteignent pas 2 kg, comme souhaité. Cette insuffisance pondérale est peu appréciée par le consommateur, en référence au poids du lapin hybride plus lourd (2,4 kg), au même âge. La prolongation de la durée d'engraissement d'une semaine (84 jours), permet une amélioration du poids vif. Le poids optimum est mis en évidence à 77 jours (55% du poids adulte) pour ce lapin de population locale peu connu à un niveau rationnel ce qui a incité les expérimentateurs à multiplier les essais pour déterminer la période favorable pour l'abattage. L'ensemble des essais réalisés a confirmé la lenteur de la croissance du lapin de population locale qui est d'un petit format. La vitesse de croissance moyenne se situe entre de (24 à 32g/jour) pour les lapins de population locale et de souche synthétique. Par contre, les lapins de population blanche, leur poids vif à l'abattage atteint et parfois il dépasse 2 kg. Leur croissance est améliorée particulièrement lorsque leur aliment est de bonne qualité nutritionnelle. Le niveau de la vitesse de croissance observé lors de ces essais se situe entre 35,6 à 38 g/j.

Une vitesse de croissance élevée diminue la période d'engraissement et augmente le poids vif à un âge type (**De Rochambeau et al., 1989; Hernandez et al., 1997; Orengo et al., 2009**).

Larzul et Gondret, 2005, l'âge moyen à l'abattage se situe aujourd'hui à moins de 10 semaines d'âge, avec un poids de 2,3 kg.

Actuellement, on arrive avec des lignées sélectionnées sur le gain moyen à des vitesses de croissance dépassant les 60 g/j (**Hernandez et al., 1997 ; Piles et al., 2004**). Chez les animaux améliorés le gain moyen quotidien est de 40 à 46 g/j (**Szendro et al., 2010**).

L'éleveur vend son produit à un prix de 750 Da/kg de la carcasse, donc on constate une augmentation de prix à celui de **Kadi et al (2013)** et de **ONS (2017)**, qui donnent respectivement 470 DA/kg et 642,81Da/kg de carcasse.

5.3.2. Etude de facteurs de variation

a) Effet de poids des lapereaux à la naissance sur la croissance post sevrage.

Le **tableau15** montre l'effet du poids des lapereaux à la naissance sur la croissance.

Tableau 15. L'effet du poids des lapereaux à la naissance sur la croissance post-sevrage.

Paramètres		Poids à la naissance (g)		Signification
		41-45 g	≥ 46 g	
Le poids des lapins	6 semaines	580,57 ± 98,36 (n=7)	641,60 ± 64,57 (n=52)	0,03
	7 semaines	738,43±121,99 (n=7)	820,76 ± 72,63 (n=51)	0,02
	8 semaines	919,83±103,85 (n=6)	1022±89,95 (n=48)	0,02
	9 semaines	1078,16±116 (n=6)	1220,75±106 (n=47)	<0.01
	10 semaines	1280±140,58(n=6)	1415±104,76(n=47)	<0,01
	11 semaines	1530±141,56(n=6)	1592±104,2(n=47)	0,2
	12 semaines	1700±156,07(n=6)	1755±84,65(n=47)	0,09
	13 semaines	1911±106,44(n=6)	1942±84,92(n=47)	0,4
Le gain moyen quotidien	GMQ 5-11(g/j)	25,15±1,85(n=6)	25,71±2,76(n=47)	0,6
	GMQ 5-13(g/j)	25,66±1,40(n=6)	25,54±1,67(n=47)	0,8

La différence entre les poids est significative (de la 6^{ème} et la 10^{ème} semaine). A partir de la 11^{ème} semaine, ces écart n'annulent. Le gain moyen quotidien n'est pas affecté par le poids des lapereaux à la naissance.

Garreau et al. (2008) et **Larzulet al. (2005)** ont mis en évidence une forte corrélation génétique entre les effets directs du poids au sevrage et du poids en fin d'engraissement. Par contre, **Garreau et al. (2013)**, sur des souches européennes sélectionnées, rapportent une corrélation modérée entre le poids au sevrage et le poids à 63 ou à 70 jours. Ces mêmes auteurs, constatent également que le GMQ n'est pas significativement corrélé au poids au sevrage.

b).Effet de la prolificité sur la croissance post sevrage

Le **tableau 16** indique effet de la prolificité sur la croissance des lapereaux.

Tableau 16. Effet de la prolificité sur la croissance post sevrage.

Paramètre	Prolificité ≤6	Prolificité de 7 à 8	Prolificité ≥9	Signification
Poids à la 6 ^{ème} semaine (g)	656,5±106,9 (n=6)	656,06±64,51 (n=16)	621,38±66,12 (n=37)	0,19
Poids à la 7 ^{ème} semaine (g)	836,5±93,39 (n=6)	832,43± 61,38 (n=16)	795,94±88,85 (n=36)	0,27
Poids à la 8 ^{ème} semaine (g)	1056,66±109,09 (n=6)	1001,43±90,92 (n=16)	1007,25±97,12 (n=32)	0,46
Poids à la 9 ^{ème} semaine (g)	1284,5 ^(b) ±135 (n=6)	1160 ^(a,b) ±117 (n=16)	1109,16 ^(a) ±105 (n=31)	0,06
Poids à la 10 ^{ème} semaine (g)	1504,6 ^(c) ± 83 (n=6)	1443,25 ^(b) ±117 (n=16)	1310 ^(a) ±106 (n=31)	<0,01
Poids à la 11 ^{ème} semaine (g)	1686,3 ^(c) ±72 (n=6)	1551,93 ^(a) ±100 (n=16)	1582 ^(a,b) ±110 (n=31)	0,03
GMQ5-11 (g/j)	28,05 ^(c) ± 1,59 (n=6)	24,42 ^(a) ±2,73 (n=16)	26,81 ^(a,b) ±2,22 (n=31)	<0,01
Poids à la 12 ^{ème} semaine (g)	1832,33± 84 (n=6)	1770,31±73 (n=16)	1753,19±106 (n=31)	0,18
Poids à la 13 ^{ème} semaine (g)	1984,66±117 (n=6)	1941,93±64 (n=16)	1929±91 (n=31)	0,36
GMQ5-13 (g/j)	26,36 ±2,02 (n=6)	23,28± 1,72 (n=16)	25,55 ±1,52 (n=31)	0,39

La prolificité a un effet significatif sur le GMQ entre la 5^{ème} et la 11^{ème} semaine, le poids à la 9^{ème}, 10^{ème} et 11^{ème} semaine. Les variations des moyennes pour les autres poids et le GMQ entre la 5^{ème} et la 13^{ème} semaine ne sont pas significatives.

Brun et Poujardieu (1998), montrent que le poids au sevrage varie en fonction de la taille de la portée. La taille de portée sevrée est négativement corrélée au taux de croissance et au poids au sevrage (**Mefiti-korteby, 2012**)

La taille de la portée affecte le poids au sevrage, le gain moyen quotidien et le poids de la carcasse (**Orengo *et al.*, 2004, Ouyed et Brun ;2008**). Les portées de petite taille présentent les meilleures performances de croissance, l'augmentation de la taille de portée se traduit par une réduction du poids individuel au sevrage (**Garreau *et al.*, 2008; Lenoir *et al.*, 2011; Loussouarnet *et al.*, 2011**). Les lapereaux issus d'une grande portée sont plus légers au sevrage et à l'abattage (**Bignon *et al.*, 2013**).

Poigner *et al.* (2000) ont confirmé que la diminution de la taille de portée est associée à un accroissement significatif de la croissance des lapins et de leurs poids vifs jusqu'à 10 semaines.

Conclusion

En Algérie, La production animale nécessite le contrôle des performances de la reproduction et la maîtrise des conditions de production, ces dernières déterminent la réussite d'un élevage.

Les travaux réalisés au cours de cette étude ont permis d'évaluer les performances de production des lapins élevés dans les conditions de production locales (animal, aliment, bâtiment, conduite d'élevage). Ainsi, les lapins exploités présentent quelques performances intéressantes pour la reproduction et la croissance.

Le poids des reproducteurs, classe les géniteurs dans la catégorie moyenne (poids entre 3 et 5 kg), c'est le type génétique de format moyen utilisé pour la production de viande, ce permet l'obtention d'une bonne productivité numérique et pondérale.

Du point de vue reproduction, le niveau de fertilité à la mise bas est faible (59,2 %), la prolificité à la naissance et au sevrage reste modeste 7,98 nés totaux et 5,12 sevré/portée.

Quant à la croissance, le lapereau réalise un poids idéal au sevrage (511 g), mais le poids à l'abattage ne dépasse pas 1,94 kg, et un gain moyen très faible (25,6 g/j) c'est la traduction d'un aliment déficitaire.

Le bilan global de la mortalité, montre des taux très élevés (mortalité des reproductrices est de 27,27%, la mortinatalité est de 13,60%, la mortalité naissance sevrage est de 34,75 %, et la mortalité à l'engraissement de 11,66 %).

Les conditions d'élevages limitent l'extériorisation des potentialités des lapins exploités. L'aliment utilisé s'avère déséquilibré, sur le plan nutritionnel, a été une des conséquences de ces performances enregistrées. Le manque de chauffage artificiel pendant l'hiver a favorisé la disparition des lapereaux à la naissance et au sevrage.

Les facteurs analysés varient les moyennes observées sur la majorité des critères étudiés. La saison a un effet sur le nombre des nées vivants à la naissance et au sevrage et les poids totaux, mais n'a pas d'effet sur le poids individuel. La prolificité modifie significativement tous les caractères de production et le poids à la 11^{ème} semaine. Les

mères allaitantes augmentent les niveaux de production. La parité améliore faiblement la prolificité et les poids totaux, mais l'effet n'est pas détecté sur le poids individuel.

Le poids des lapereaux à la naissance, augmente significativement le poids au sevrage et diminue la mortalité sous la mère et l'effet est maintenue jusqu'à la 10^{ème} semaine, à la 11^{ème} semaine l'écart est disparu.

Au terme de cette étude, quelques recommandations peuvent être dégagées. Il est impératif de veiller à :

- Corriger la formule alimentaire en cellulose brute et en protéines, pour permettre aux animaux d'extérioriser leurs performances.
- Instaurer un programme de prophylaxie spécifique à cette espèce et respecter les mesures d'hygiène de bâtiment et de matériel d'élevage.
- Améliorer les conditions du milieu car une performance n'est que l'expression du génotype et l'effet du milieu.
- Préserver les génotypes locaux par des programmes de conservation des ressources génétiques (les éleveurs introduisent plusieurs génotypes et pratiquent une reproduction aléatoire, ce qui met le type local en voie de disparition).

Les références bibliographiques

- Ait Tahar; Fettal, 1990:** La cuniculture en Algérie: congrès sur “la cuniculture dans les pays méditerranéens » Italie, 1992, p30.
- Afifi E.A , Khalil K.H., 1992.** Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt: Synthesis of results and overview. Option Méditerranéenne Série séminaire N° 17, 35-52.
- 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.
- Alvarino J.M.R. 2000.** Reproductive performance of male rabbits In Proc. 7th World Rabbit Congress, July 2000, Valencia, Spain, Vol. A, 13-35.
- Arveux P. 1988.** Élevage en période estivale. Cuniculture. V15(4), P199-201.
- Ayad M, 2016:** caractérisation des performances de reproduction de deux populations de lapin local. Mémoire de fin d'étude USB.p1 p87.
- Argente M.J., Santacreu M.A., Climent A., Blasco A. 2003.** Relationship between uterine and fetal traits in rabbits selected on uterine capacity. J. Anim. Sci. 81: 1265-1273.
- Arnold J. (2005).** L'histoire du lapin. Dans : Parcours animalier, Escapades zootechniques, Cheminement cuniculicole.
- 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.
- Bautista A., Castelán F., Pérez-Roldán H., Martínez-Gómez M., Hudson R. 2013.** Competition in newborn rabbits for thermally advantageous positions in the litter huddle is associated with individual differences in brown fat metabolism. *Physiol Behav.* 2013 Jun 13;118:189-94.
- Bautista A., Rödel H.G., Monclús R., Juárez-Romero M., Cruz-Sánchez E., Martínez-Gómez M., Hudson R. 2015.** Intrauterine position as a predictor of postnatal growth and survival in the rabbit. *Physiol Behav.* 138:101-116.
- Bellemdjahed K., Hamouda O.K. 2013.** La comparaison entre deux génotypes différents (la population locale et la population locale blanche) sur les critères de la taille des portées chez les lapines à Alger. Thèse D'ingénieur. Département des sciences agronomiques, Blida, Algérie
- Belhadi S and Baselga M 2003** Effets non génétiques sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins. 10ème Journée Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 157-160.

- 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.
- Bencheikh N., 1993.** Production de sperme et fertilité du lapin mâle, *Oryctolagus cuniculus*. Effet de la fréquence de collecte et du type génétique. Thèse de doctorat de l'institut national polytechnique de Toulouse. pp 140.
- BenChikh N.1995.** Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques du sperme et des spermatozoïdes récoltés chez le lapin. Ann. Zootech. 44 (3), 263-279.
- Berchiche.M., Cherfaoui.D., Lounaouci .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. 3ème Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc.
- Berchiche M., Kadi S.A. 2002.** The kabyle rabbits (Algeria), in Rabbitgenetic ressources in Mediterranean countries. Options. Méditerranéennes. Série B. n°38, 11-20.
- Berchiche M., Kadi S. A., Lebas, F., 2000a.** Valorisation of wheat by-products by growingrabbits of local Algerian population. 7th World RabbitCongress, Valencia, Vol. C : 119-124
- Berchiche M., Lounaouci G., Lebas F., Lamboley B. 1999.** Utilisation of three diets based on different protein sources by Algerian local growing rabbits. 2nd international Conference on rabbit Production in Hot Climates. Cahiers option Méditerranéennes. 51-55.
- Berchiche M., Zerrouki N., Lebas F., 2000b.** Reproduction, performances of local Algerian doesraised in rationnel condition. 7th World RabbitCongress, 4-7 July 2000 Valence, Espagne. Vol. B: 43-49 .
- Berger M., Jean-Faucher Ch., De Turckheim M., Veysiere G., Jean CI. , 1982.** La maturation sexuelle du lapin mâle. 3emes Journées de la Recherche Cunicole, 8 et 9 Décembre 1982 Paris. Communication n° 11.
- Bignon L., Bourin M., Galliot P., Souchet C., Travel A. 2013.** Impact du nombre delapereaux laissés au nid sur la carrière des femelles et les performances des jeunes 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans 19-20 Nov. 2013, 101-104.
- Boiti C. 2004.** Underlying physiological mechanisms controlling the reproductive axis of rabbit does.8th World Rabbit Congr., September 7-10, Puebla, Mexico, 186-206.
- Bolet G et Bodin L. 1992.** Les objectifs et les critères de sélection de la fécondité dans les espèces domestiques. INRA Pro. Anim, Hors série « Eléments de génétique quantitative et applications aux populations animales », 129-134.

- Bolet G., 1998.** Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. INRA Productions Animales, juin 1998,235-238.
- Bolet G. 1994.** Génétique et reproduction chez le lapin. Journées AERA-ASFC, 20 Janvier 1994, 12-17
- Bolet G., Brun J.M., Lechevestrier S., López M., and Boucher S., 2004.** Evaluation of the reproductive performance of eight rabbit breeds on experimental farms. Anim. Res. 53,59–65.
- 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
- Bolet G., Esparbié J., Falières J. 1996.** Relations entre le nombre de foetus par corne utérine, la taille de portée à la naissance et la croissance pondérale des lapereaux. Annales de Zootechnie, 45, 1-15
- Bolet G., Saleil G., 2002.** Strain INRA 1077 (France). Rabbit genetic resources in mediterranean countries. Options Méditerranéennes. Série B. 38. 109-116.
- Bonanno A., Mazza F., Di Grigoli A., Alicata M.L. 2008.** Effect of restricted feeding during rearing, combined with a delayed first insemination, on reproductive activity of rabbit does. 8Th World Rabbit Congress. Puebla Mexico 224
- 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. 5ème Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 12-13 décembre 1990, Tome 2, Com. 2, 1-14.
- Boussit D. 1989.** Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Ed. Association Française de cuniculture, 1989. 233p.
- Boudhene.M. 2016.** Profil endocrinien de la lapine suivant la réceptivité sexuelle. Mémoire de Magistère en Sciences vétérinaires 81P .
- Brecchia G. Xiccato G., Trocino A., Boiti C.,. 2004.** Reproductive rhythm and litter weaning age as they affect rabbit doe performance and body energy balance. Anim. Sci., 81, 289-296.
- Brun J.M., Rouvier R. 1984.** Effets génétiques sur les caractères des portées issues de trios souches de lapins utilisées en croisement. Rev.Génétique, Sélection, Evolution. 16 (3). 367-384.
- Brun J.M., Poujardieu B., 1998.** Influence de la prolificité et du format de la lapine sur la biomasse de lapereaux sevrés. 7èmes Journées de la Recherche Cunicole, Lyon, 1998.23-26

Brun J.M et Baselga . M 2005 .Analysis of reproductive performances during the formation of a synthetic rabbit strain. World RabbitSci. 2005, 13: 239 – 252

Castellini C 2007 Reproductive Activity and Welfare of rabbit does. Italian Journal Animal Science. Vol.6 (Suppl.1); 743-747.

Castellini C., 2008. Semen production and management of rabbit bucks. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 265-277.

Chantry-Darmon, C. 2005.Construction d'une carte intégrée génétique et cytogénétique chez le lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*) : application à la primolocalisation du caractère rex. Thèse, de Docteur en Sciences, université de Versailles-Saint-Quentin, 219p.

Chaou T., 2006.Etude des paramètres zootechniques et génétiques d'une lignée paternelle sélectionnée mise en place en G0 et sa descendance, du lapin local .Mémoire de magister,

Chekikene A. 2015. Etude rétrospective et cinétique du progrès génétique des performances de reproduction de la souche synthétique ITELV2006. Thèse de Magistère. École nationale supérieure vétérinaire El-harrach – Alger. 60 pages.ENV.

Cherfaoui Dj., Theau-Clément M., Zerrouki N., Berchiche M., 2013. Reproductive performance of male rabbits of Algerian local population. World RabbitSci. 2013, 21: 91-99.

Cherfaoui -Y. 2015 Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie These , de docteur en science biologique Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou ,p43.

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 ousou 162p.

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.

Chmitelin F., Rouillère R., Bureau J.1990. Performances de reproduction des femelles en insémination artificielle en post-partum.5^{ème} JRC, 12-13 Décembre, Paris, France, Communication n °4.

Colin, M. 1995. Comment maitriser les effets de la chaleur. L'élevage de lapin, 1995. 22-27.

Colin M., Lebas F., 1996. Rabbitmeat production in the world. A proposal for every country. 6th World RabbitCongress, Toulouse, France, 9-12 July1996, vol.3, 323-330.

Combes S., 2004. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. INRA Prod. Anim., 2004, 17(5), 373-383.

- Coureaud G., Fortun-Lamothe L., Langlois D., Schaal B. 2007.** The reactivity of neonatal rabbits to the mammary pheromone as a probe for viability. *Animal* 1:7, pp 1026-1032.
- Coutelet G. 2013.** Résultats technico-économiques des éleveurs de lapines de chair en France en 2012. 15èmes Journées de la recherche Cunicole, Le Mans 19-20 nov. 2013, 111-114.
- Dali 2000** variation saisonnière de la prise alimentaire et des hormones plasmatique de reproduction chez le lapin domestique de population locale (*Oryctolagus cuniculus*). thèse de magister en science agronomique INA. (EL HARRACH) 92p.
- Dalle Zotte A., 2014.** Rabbit farming for meat purposes, *Animal Frontiers*, 4, 62–67. [En ligne] Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/265982815_Rabbit_farming_for_meat_purposes (Consulté le 05/05/2019).
- De la Fuente L.F., and. Rosell J.M., 2012.** Body weight and body condition of breeding rabbits in commercial units. *J. Anim Sci* 2012, 90, 3252-3258.
- Delaveau A. 1978.** L'acceptation de l'accouplement chez la lapine et ses relations avec la fertilité. 2^{ème} JRC, 4-5 Avril, Toulouse. Communication n°19.
- De Rechambeau H. 1989.** Génétique du lapin domestique pour la production de viande. INRA. *Prod. Anim.*, (4), 287-295.
- De Rochambeau H., 1990.** Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cunicoles d'effectif limité *Options Méditerranéennes - Série Séminaires - n° 8 , 1990, 19-27*
- De Rochambeau H. 2007.** Les Principes de l'amélioration Génétique des Animaux Domestiques Concepts In *Animal Breeding*. C. R. Acad. Agr, 93, n°2. Séance du 7 mars 2007.
- Djago A. Yaou. Kpodekon M. révision par F. Lebas (2007).** *Méthodes et Techniques d'Élevage du Lapin Élevage en Milieu tropical*, Editeur : Association "Cuniculture" 31450 Corronsac – France [http://www.cuniculture.info/ Docs/Elevage/Tropic-01.htm](http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Tropic-01.htm). pp 71
- Djellal, F.; Mouhous A.,Kadi S. A.2006** performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou ,Algérie . livre stock *Research for rural développement* ,18(7). domestique rabbits in the humide tropiques. *Live stock Research for Rural Développement*.
- Drogoul, Raymond Gadoud, Marie-Madeline Joseph, Roland Jussiau, Marie-Jacqueline Lisberney,Brigitte Montméas, André Tarrit (avec la participation de Jean-Loup Danvy et Bernadette Soyer) 2013,** Chapitre 3 L'alimentation des lapins in *Nutrition et alimentation des animaux d'élevage*, Tome 2, Editions educagri, Pari, pp 54 – 67.
- Duperray J.Knudsen C., Combes S., Briens C., , Rebours G.,Salaün J-M., A. Travel A., Weissman D., Gidenne T.,2015** - La limitation post-sevrage de l'ingestion, une pratique favorable à la santé et à l'efficacité alimentaire : des mécanismes physiologiques à l'impact

économique (synthèse). 16èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, 24-25 Nov. 2015, 115-128

D., Henaff R. 1991. La production du lapin. (3ème Edition révisée) AFC et Tec & Doc co-éditeurs, 206 pp.

FAOSTAT. (2013). Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Site web : <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E> Consulté le 24/04/2019

FAOSTAT. (2019). Données statistiques de la FAO, domaine de la production agricole : Division de la statistique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Site web : <http://faostat3.fao.org/download/Q/QL/E> Consulté le 01/06/2019.

Farougou S., Kpodékon M., Koutinhoun B., Braih O.H.D., Djago Y. 2005. Incidence de la tétée initiale sur la viabilité des lapereaux. *Revue Africaine de Santé et de Production Animales*, EISMV de Dakar, 3 (3-4) 218-221.

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.

Feugier A., Fortun-Lamothe L., 2006. Extensive reproductive rhythm and early weaning improve body condition and fertility of rabbit does. *Anim. Res.* 55 (2006) 459–470.

Fellous N., Bereksi-Reguig K., Ain-Baziz H. 2012. Evaluation des performances zootechniques de reproduction des lapines de population locale Algérienne élevées en station expérimentale. *Livestock Research for Rural Development. Volume 24, Article n°51.*

Foxcrof G.R. et Hasnain H., 1973. Effects of suckling and time to mating after parturition on reproduction in domestic rabbit. *J. reprod. Fert.* 33 367-377.

Fortun L., Prunier A., Lebas F. 1993. Effects of lactation on foetal survival and development in rabbit does mated shortly after parturition. *J. Anim. Sci.*, 71, 1882-1886.

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

Fortun-Lamothe L., Prunier A., Bolet G., Lebas F. 1999. Physiological mechanisms involved in the effects of concurrent pregnancy and lactation on foetal growth and mortality in the rabbit. *Livest Prod Sci*, 60:229-241.

Fortun-Lamothe, L., Gidenne, T. 2001. Stratégies d'alimentation autour du sevrage : Relations avec la digestion et les besoins nutritionnels du lapereau. *9èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 28- 29 Novembre 2003*, 173-193.

- Fromont A.2001.** L'élevage de lapins. ed, Educagri .123 p
- 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. 10ème Journée de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2003, Paris, 89-104
- Fortune-Lamothe L et Gidenne T .2003.** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage. INRA Prod. Anim., 2003, 16 (1), 39-47
- Fromont A, et Tanguy M. (2011).** l'élevage de lapins. Tome 1. France, educagri, 177p.
- Fortun-Lamothe L. et Davoust C., 2017.** Innovations en élevage cunicole : des réussites d'hier aux défis de demain. 17èmes Journées de la Recherche Cunicole, 21 et 22 novembre 2017, Le Mans, France. 11-21pp.
- Gacem M., Bolet G. 2005.** Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en Algérie. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15-18.
- Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G. 2008** .Strategy for developing rabbitmeat production in Algeria: Creation and selection of syntheticstrain. <http://world-rabbitscience.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Veronaf>
- 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. 13ème journées de la recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France. In 9th World Rabbit Congress. June 10-13. Verona. Italy, 85-89.
- Gallois M. 2006.** Statut nutritionnel du lapereau : maturation des structures et des fonctions digestives et sensibilité à une infection par une souche enteropathogene d'Escherichia coli. Thèse le titre de docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 293 p.
- García-Tomás M., Sánchez J., Rafel O., Ramon J., Piles M., 2007.** Développement sexuel post-natal chez le lapin : profils de croissance et de développement du testicule et l'épididyme dans deux lignées. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France.
- Garreau H., De Rochambeau H., 2003.** La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 61-64.
- Garreau H., Brun J.M., Theau-Clément M., Bolet G., 2008.** Evolution des axes de recherche à l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair. INRA Prod. Anim., 21 (3), 269-276.

- Garreau H., Piles M., Larzul C., Baselga M., De Rochambeau H. 2004.** Selection of maternal lines: last results and prospects. Proc. 8th WRC, Sept 7-10, Puebla, Mexico, 14-25.
- Garreau H., Hurtaud J., Drouilhet L., 2013.** Estimation des paramètres génétiques de la croissance et de l'efficacité alimentaire dans deux lignées commerciales. 15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 15-18.
- Gidenne T., Lebas F., 2005.** Le comportement alimentaire du lapin. 11^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2009, Paris, 184-196.
- Gidenne T., Garcia J., 2006.** Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit . In recent advances in rabbit sciences (Ed.) L.Maertens and P. Coudert , 229-237.
- Gidenne T., Combes S., Fortun-Lamothe L., 2012.** Feed intake limitation strategies for the growing rabbit: effect on feeding behaviour, welfare, performance, digestive physiology and health: a review. *Animal*, 1-13.
- Gidenne T., Aubert C., Drouilhet L., Garreau H., 2013.** L'efficacité alimentaire en cuniculture: impacts technico-économiques et environnementaux. 15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 1-13.
- Gidenne T., (2015).** le lapin de la biologie à l'élevage, Paris, Quae , 270p.
- Gomez E.A., Rafel O., Ramon J., 1998.** Caractères de croissance dans le croisement de trois souches de lapins sélectionnées en Espagne. 7^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole,
- 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 verte x prat dans des élevages de production. 8^{ème} journées de la recherche cunicole, Paris, 119-122. France, Lyon, 1998, 33.
- Harkati. A. 2017.** Etude de l'aspect physico-chimique de granulés locaux distribués aux lapins. Mémoire de master en production animale, USDB1. 55 p.
- Hassanien H.H.M. and A.A., Baiomy A.A., 2011.** Effect of breed and parity on growth performance, litter size, litter weight, conception rate and semen characteristics of medium size rabbits in hot climates. *Egypt J. Poult. Sci.*, 31-45.
- Hernandez P., Pla M. et Blasco A., 1997.** Relationships of meat characteristics of two lines of rabbits selected for litter size or growth rate. *J. Anim. Sci.*, 75: 2936-2941.
- Hennaf R et Jauve D. 1988.** Mémento de l'éleveur de lapin 7^{ème} édition .Paris-ITAVI. 448p.
- Hulot F., Mariana J.C., Lebas F., 1982.** L'établissement de la puberté chez la lapine (folliculogénèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. *Reprod. Nutr. Devpt.*, 1982.

- Hulot F., Matheron G., 1979.** Analyse des variations génétiques entre trois races de lapins de la taille de portée et de ses composantes biologiques en saillie post-partum. Ann. Cénét. Sél. Anim., 1979,11(I), 53-77.
- Hulot F., Matheron G., 1981.** Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine Ann. Cénét. Sél. Anim., 1981, 13(2),131-150.
- Henaff R. 1991.** La production du lapin. (3ème Editionrévisée) AFC et Tec & Doc co-éditeurs, 206 pp.
- Ilès I., Belabbas R., Boulbina I., Zénia S., Ain Baziz H., 2013.** Evolution de la réceptivité sexuelle au cours d'une période d'allaitement de 41 jours chez la lapine primipare non-gestante. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans 19-20 Nov. 2013, 161-164
- Jaouzi T., Barkok A., Bouzekraoui A., Bouymajjane Z., 2004.** Evaluation of some production parameters in rabbit. Comparative study of local Moroccan rabbit and Californian breed in pure and cross breeding. 8th World Rabbit Congress – September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico, 1194-1201.
- Kadi S.A., Belaid Gater N., Chebat F. 2004.** Inclusion of crude olivecake in growwing rabbits : Effet on growth and slaughter yield. 8thW.R.C. Puebla. Mexico. 1202-1207.
- Kadi SA, Djellal, F and Berchiche M 2013** The potential of rabbit meat marketing in Tizi-ouzou area, Algeria. Online Journal of Animal and Feed Research Volume 3, issue 2:https://www.researchgate.net/profile/Si_Ammar_Kadi/publication/281148407_The_potential_of_rabbit_meat_marketing_in_TiziOuzou_area_Algeria/links/55d87ad508aeb38e8a8.
- Kennou S., 1990.** Système de reproduction dans la production traditionnelle villageoise de lapin en Tunisie. Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n 8.
- Kermabon A.Y., Belair A., Theau- Cement M. Sallesse R., Djiane D.1994.** Effects of anoestrusbromocryptine treatment on the expression of prolactin and LH receptors in the rabbit ovary during lactation. Journal of reproduction and fertility. 102. 131-138
- Khalil M.H., Khalil H.H. 1991.** Genetic and phenotypic parameters for weaning and preweaning body weights and gain in Bouscat and Giza White rabbits. Journal of AppliedRabbitResearch, 14, 44-51.
- Khalil M. H. 1994.** Lactational performance of Giza White rabbits and its relation with pre-weaning litter traits. Anim. Prod., 59: 141-145.

Khencheche 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.

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, http://www.facmv.ulg.ac.be/amv/articles/2006_150_3_06 .

Larbi Abdelli (2016) croissance et mortalité des lapereaux de population locale algérienne Algerie -thèse de doctorat p 82p p110.

Lakabi D., Zerrouki N., Lebas F., Berchiche M., 2004. Growth performances and slaughter traits of a local Kabylia population of rabbit reared in Algeria: effects of sex and rearing saison. *8 th World Rabbit Congress, September 2004, Puebla, Mexico, 1396-1402.*

Lakabi-Ioualitene D., Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Lebas F., Fortun-Lamothe L., 2008. The effects of the complete replacement of barley and soybean meal with hard wheat by-products on diet digestibility, growth and slaughter traits of a local Algerian rabbit population. *World Rabbit Sci. 2008, 16: 99-106.*

Larzul C. et Gondret F ., 2005.Aspects génétiques de la croissance et qualité de la viande chez le lapin *.INRA.prod.Anim. , 18,119-129.*

Lakabi-Ioualitène D., 2009. Production de viande de lapin : Essais dans les conditions de production algériennes. *Thèse de doctorat en Biologie, Université de Tizi-Ouzou, pp162.*

Lebas F., Ouhayoun J., 1986. Croissance et qualité bouchère du lapin. Incidence du niveau protéique de l'alimentation, du milieu d'élevage et de la saison. 4èmes Journées de la Recherche Cunicole, France, Paris, communication 5.

Lebas F. 1969. Alimentation lactée et croissance pondérale du lapin avant sevrage. *Annales de Zootechnie, 18,197-208.*

Lebas F., Marrionet D et Henaff R. 1991. La production du lapin. AFC Editions, Paris, 206p.

Lebas F., Coudert P., Rouvier R., De Rochambeau H. 1984. Le lapin : Elevage et pathologie, Collection F.A.O., 298 p

Lebas F., Coudert P., 1986. Productivité et morbidité des lapines reproductrices. II-Effet de l'âge à la première fécondation chez des lapines de deux souches. *Ann. Zootech.,1986, 35(4),351-362.*

Lebas F. 1994. Rappels sur la physiologie de la reproduction du mâle et de la femelle. Journée AERA-ASFC.

- Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thebault R.G., 1996.** Le lapin : Elevage et Pathologie. Nouvelle version révisée, FAO éd. Rome, 227pp.
- Lebas F. 2000.** Systèmes d'élevage en production cunicole. JornadasInternacionas du Cunicultura, 24-25 Nov.2000, Vila Real (Portugal), 163-170. <http://www.cuniculture.info>
- Lebas F., 2002.** Le jeune : de la conception au sevrage. La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. Cuniculture, 165,102-109.
- Lebas F. 2005.** Productivité et rentabilité des élevages cunicoles professionnels en 2003. Cuniculture Magazine, Vol. 32. 14-17
- Lebas 2004.** Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. Cuniculture Magazine, 31, 2.
- Lebas F. 2004.** L'élevage du lapin en zone tropicale. Cuniculture Magazine 31(3-10).
- Lebas F., 2008.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin. Historique de la domestication et des méthodes d'élevage. <http://www.cuniculture.info>
- Lebas F 2009** ; Conception des bâtiments d'élevage de lapins Réunion GIPAC Tunis – Juin 2009.
- Lebas.F; Zerrouki.N; Gacem.M; Meftah. I; et BOLET.G 2010;** Comparaison des performances de reproduction et de croissance d'une souche synthétique de lapins, avec celles de lapins de 2 populations locales algériennes, Baba Ali (Algérie) 14-15 juin 2010.
- Lebas F., 2014.** Rationner les lapins en élevage commercial : Lesquels ? – Pourquoi ?– Comment ? - Journée Alimentation du Lapin, Tunis, 26 Fevrier 2014 - Présentation orale, 44 diap. <http://www.cuniculture.info>.
- Lenoir G. et Colin M., 2017.** Techniques d'élevage et économie : les apports lors du 11ième Congrès Mondial de Cuniculture. [En ligne] Disponible sur : <http://www.asfc-lapin.com/Docs/Activite/ombres&lumiere/2016-Qindao/07-Elevage-&-Economie.htm> (Consulté le 07/03/2019)
- Lenoir G., Garreau H., Banville M., 2011.** Estimation des paramètres génétiques des critères pondéraux des lapereaux à la naissance dans une lignée femelle Hycole. 14èmes Journées de la Recherche Cunicole Le Mans - 22 et 23 novembre 2011.

- Loussouarn V., Robert R., Garreau H. 2011.** Sélection d'une lignée femelle Hyla sur le poids au sevrage : estimation des paramètres génétiques et analyse du progrès génétique. In Proc. : 14èmes Journées de la recherche cynicole, Bolet G. (Ed.) ITAVI, publ., 22-23 novembre 2011, Le Mans, France, pp. 121-124
- Maertens L., Lebas F., Szendro Zs. 2006.** Rabbit milk : a review of quantity, quality and non dietary affecting factors. W.R.S. 14. 205-230.107 .
- Malki K et Lakakza. 2013.** Estimation des performances de croissances chez les lapins de population blanche élevé en Algérie à l'ITELV, mémoire de fin d'étude USDB.47P.
- Mazouzi-Hadid F (2013)** reproduction de lapines de population locale en conditions d'élevage non maîtrisées Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, thèse de doctorat p95.
- Mazouzi-Hadid F, Abdelli-Larbi O, Lebas L, Berchiche M and 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 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25194435>.
- Mc Nitt, J. I., Lukefahr, S. D. 1990.** Effects of breed, parity, day of lactation and number of kits on milk production of rabbits. Journal of Animal Science, 68, 1505-1512.
- McNitt J., Lukefahr S., Cheeke P., Patton N. 2013.** Rabbit Production. *édition FSC*, 9th édition. USA, 327 page.
- Mefti Korteby H., Kaidi R., Sid S., Daoudi O. 2010.** Growth and Reproduction Performance of the Algerian Endemic Rabbit. European Journal of Scientific Research. 40 (1), 132 -143.
- Mefti-korteby H., Kaidi R., Sid S., Boukhelifa A., Derradji B., Kenchache Y 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.
- Mefti Korteby H 2016.** Heritability and correlation of the zootechnical performance of the Algerian local rabbit. International Journal Advanced Research in Biological Sciences. 3(5): 36-41. www.ijarbs.com/pdfcopy/may2016/ijarbs6.pdf
- 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.
- Mehia MA, Khalil MH, Al-Homidan AH 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.

- 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.
- Moudache M. , 2002.** Influence des conditions d'ambiance estivale sur les performances de reproduction de la lapine de race locale élevée en semi plein air. thèse d'ingénieur d'état, INA, 51 P.
- Nait Messaoud .S. 2017.** Variation de la prolificité en fonction du génotype chez la lapine. Mémoire de master. USDB 1. 53 p.
- ONS 2017.** Office National des Statistiques, Indice des prix à la consommation Avril 2017.
- Orengo J., Piles M., Rafel O., Ramon J. Et Gomez E. A., 2009 .**Crossbreeding parameters for growth and feed consumption traits from a fiveDiallel mating scheme in rabbit. J.Amin. Sci., 87:1896-1905.
- Ouhayoun J. 1980.** Evolution comparée de la composition corporelle de lapins de trois types génétiques, au cours du développement postnatal. *Repro.Nutri.Dévelop*, 20 (4), 949-959
- Ouhayoun J., 1989.** La composition corporelle du lapin. Facteurs de variation. *INRA Prod.Anim.*, 1989, 2(3),215-226.
- Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J. 2007.** Performances de reproduction de lapines de race Néo-Zélandais Blanc, Californien et Géant Blanc du Bouscat ou croisées, en élevage assaini ou Québec. 12^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007,Le Mans, France,145-148.
- Ouyed A., Brun J.M. 2008.** Comparison of growth performances andcarcassqualities of crossbredrabbitsfrom four sire lines in Quebec. 9thWorld RabbitCongress. Verona-Italy.
- Orengo J et Gidenne T .2007.** Feeding behavior and caecotrophy in the young rabbit before weaning: An approach by analysing the digestive contents. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol .102, issue 1-2, 106-118.
- Orengo J. Gomez E. A., Piles M., Rafel O., Ramon J., 2004.** Growthtraits in simple crossbreedingamong dam and sire lines. 8th World RabbitCongress. Puebla, Mexico 7-10, 2004. 114-120
- Parigi-Bini, R., Xiccato, G., Cinetto, M., Dalle-Zotte, A. 1991.**Efficienza digestiva e ritenzioneenergetica e proteicadeiconigliettidurantel'allattamento e lo svezzamento.*Zootec. Nutr. Anim.*, 17,167-180.

- Perrier G., Jouanno M., Drouet J.P. 2003.** Influence de l'homogénéité et de la taille de portée sur la croissance et la viabilité des lapereaux de faible poids à la naissance. 10ème Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI, 19-20/nov/2003, Paris, ITAVI éd. Paris, 115-118.
- Piles, M., Rafel O., Ramàn J., Gomez E.A., 2004.** Crossbreeding parameters of some productive traits in meat rabbits. *World Rabbit Sci.* 2004, 12: 139 - 148
- Poigner J., Szendrő Zs., Leval A., Radnai L., Biro-Nemeth E. 2000.** Effect of birthweight and litter size on growth and mortality in rabbits. *World Rabbit Science*, Vol 8(1), 17-22.
- Princz Z., Dalle Zotte A., Radnai I., Biró-Németh E., Matics Z., Gerencser Z., Nagy I., Szendrő Z., 2008.** Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. 1. Live performance and health status. *Applied Animal Behaviour Science* 111,342–356.
- Princz Z., Dalle Zotte A., Metzger Sz., Radnai I., Biró-Németh E., Orova Z., Szendrő Z., 2009.** Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. Live performance and health status. *Livestock Science*, 121, 86-91.
- Prud'hon M., Vizinhet A., Cantier J. 1970.** Croissance, qualités bouchères et coût de production des lapins de chair. *B.T.I*, 203-221
- Questel G. 1984.** Contribution à l'étude de la fertilité chez le lapin domestique. Mémoire de fin d'études, INA, Paris-Grignon, France.
- Quinton H et Egron L. 2001.** Maîtrise de la reproduction chez la lapine. *Le point vétérinaire* N° 218, août-sept. 28-33.
- Ramon J, Rafel O., Piles M., 2013.** Influence du rythme de reproduction et de l'âge au sevrage sur la productivité des lapines et des lapereaux. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 19-22.
- Rommers J. M., Kemp B., Meijerhof R., Noordhuizen J. P. T. M. 2001.** The effect of litter size before weaning on subsequent body development, feed intake, and reproductive performance of young rabbit does. *J. Anim. Sci.* 79:1973-1982.
- Rommers J.M., Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., Kemp B., 2002.** Relationships between body weight at first insemination and subsequent body development, feed intake and reproductive performance of rabbit does. *J. Anim. Sci.*, 80: 2036-2042..
- Rouvier R, 1994.** Les travaux du groupe « réseau de recherches sur la production de lapin dans les conditions méditerranéennes ». *Cahiers options Méditerranéennes* ; N°8, 27-31.

- Roustan A. 1992.** L'amélioration génétique en France: le contexte et les acteurs ; Le lapin. INRA Prod.Anim., 1992, hors série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales ».45-47
- 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.
- Rosell J. M et De la Fuente L. F.2012.** On-farm causes of mortality in female rabbits. Proceedings 10 th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El- Sheikh – Egypt,1147-1150.
- 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.
- Saleil G., Goby J. P., Richard F., Bohec V. 1998.** Influence des conditions climatiques sur la reproduction du lapin élevé en plein-air. *7èmes journées de la Recherche Cunicole, France, Lyon.*
- Saidj D. 2006.** Performances de reproduction et paramètres génétiques d'une lignée maternelle d'une population de lapin local sélectionnée en G0. Mémoire de Magister ENV Alger
- Sid S. 2005.** Etude des paramètres génétique et zootechniques sur les critères de reproduction chez le lapin locale (*Oryctolagus cuniculus*), thèse d'ingénieur Département des sciences Agronomiques, Blida, p70
- Schlolaut W., Hudson R., Rödel H.G. 2013.** Impact of rearing management on health in domestic rabbits: A Review. *World Rabbit Science.* 21: 145-159
- Seba Y, 2014 :** comparaison des performances de reproduction chez les deux populations locales de lapin. Mémoire d'ingénieur. USDB1, 58p.
- Seleem T.S.T. 2005.** Some reproductive; productive and physiological aspects of purebred and crossbred Elander and New-Zealand White rabbits under Egyptian environmental conditions. In Proc: The 4th Inter. Con. on Rabbit Prod. in Hot Clim., Sharm El-Sheikh, Egypt, 161-168.
- Soltner D., 2001.** La reproduction des animaux d'élevage. Collection sciences et techniques agricoles. Tome 1. 3ème édition.
- Sid S. 2005.** Etude des paramètres génétique et zootechniques sur les critères de reproduction chez le lapin locale (*Oryctolagus cuniculus*), thèse d'ingénieur Département des sciences Agronomiques, Blida, p70

Sid S. 2010. Effet hétérosis de lapin issu d'un croisement génétique entre des femelles californiennes et des mâles locaux sur les critères de qualités d'élevage et les critères de production. Mémoire de magister. INA Alger. 86.

Sid.S, M T Benyoucef, H Mefti Korteby et H Boudjenah a 2018 Performances de reproduction des lapines de souche synthétique et de population blanche en Algérie *Revue Agrobiologia* www.agrobiologia.net ISSN (Print): 2170-1652 e-ISSN (Online): 2507-7627 p 1001 .

Sid.S , Benyoucef mohamed-tahar, Mefti-korteby.Het Boudjenah.H b 2018 Variation de la prolificité des lapines locales en fonction du génotype (souche synthétique et la population blanche). World Rabbit Congress, 1 July 2019 vol a 245-251.

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.

Surdeau P., Matheron G., Perrier G., 1980. Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair, 2nd world rabbit congress, Barcelone 1980, 313-322.

Surdeau P et Hennaf R. 1981. La production du lapin. Ed.J-B. bailliere.199 p.

Szendrő Zs., Papp Z., Kustos K. 1999. Effect of environmental temperature and restricted feeding on production of rabbit does. *Options méditerranéennes*, 11-17.

Szendrő Zs. 2000. The nutritional status of foetuses and suckling rabbits and its effects on their subsequent productivity: A Review. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 4-7 July 2000, Vol B, 375-394.

Szendro Zs., Biró-Németh E., Radnai I., Metzger Sz., Princz Z., Gerencsér Zs., 2004. the effect of daily lighting program on the performance of growing rabbits. *8th World Rabbit Congress – September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico, 1168-1171*

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.

Szendro Zs., Gerencsér Zs., Matics Zs., Biró-Németh E., Nagy I ., LengyelM., Horn P. et DalleZotte A. 2010. Effect of dam and sire genotypes on productive and carcass traits of rabbits. *J. Anim Sci.* 88:533-543.

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

Tahraoui (2018) Etude des facteurs génétiques et non génétiques sur les critères de la

prolificité chez les génotypes de lapins locaux (Population blanche et Souche synthétique).
Mémoire de master en production animale, USDB1. p68.

Theau-Clément M., Poujardieu B. 1994. Influence du mode de reproduction, de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille de portée des lapines. 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, La Rochelle, France, 6-7 Décembre 1994, Vol 1, 187-194

Theau-Clément M., Brun J.M., Bolet G., Esparbié J., Falières J., 1999. Constitution d'une souche synthétique à l'INRA : 2. Comparaison des caractéristiques biologiques de la semence des mâles des deux souches de base et de leurs croisements réciproques. 7èmes Journées de la Recherche Cunicole, Lyon, France, 127-130.

Theau-Clément M., Fortun-Lamothe L., 2005. Evolution de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise bas et relation avec leur fécondité. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris, 111-114.

Theau-Clément M., 2005 : Reproduction et physiologie de la reproduction. La Reproduction au 8ème Congrès Mondial de Cuniculture - ASFC 10 mars 2005 – Journée d'étude « Puebla - Ombres & Lumières ». Volume 32 : 38--48

Theau-Clément M., 2008. Facteurs de réussite de l'insémination chez la lapine et méthodes d'induction de l'oestrus. INRA Prod. Anim., 2008, 21 (3), 221-230.

Theau-Clément M et Coisé F. 2009. Reproduction et physiologie de la reproduction au 9^{ème} congrès mondial de cuniculture. 5 février-Journée ASFC « Vérone - Ombres & Lumières »

Theau-Clément M., Sanchez A., Duzert R., Saleil G., Brun J.M., 2009. Etude des facteurs de variation de la production spermatique chez le lapin. In Proc.: 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, November 17-18, 2009. Le Mans, France, 129-132.

Theau-Clément M., Galliot P., Souchet C., Bignon L., Fortun-Lamothe L., 2012. Effects of a modulation of three rabbit breeding systems on reproductive performance and kit growth. 10th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012 – Sharm El-Sheikh – Egypt, 407-411.

Torres S., Gérard M., Thibault C., 1977. fertility factors in lactating rabbits mated 24 hours and 25 days after parturition. Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys. 17, 69-73

Vaissaire Jean-Pierre. (2014). Mémento de Zootechnie, Editions France Agricole, France, pp 185-197.

Xiccato G, Trocino, Sartori A and Queaque 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).

Yamani KAO, Daader AH et Askar AA .1991. Non genetic factors affecting rabbit production in Egypt. *Options Méditerranéennes-série Séminaires* ; 17(173-178).

Zerrouki.N P, Berchiche. M P, Bolet.G P, Lebas F 2001 ;Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : Performances de reproduction des femelles . 9èmes Journ. Rech. Cunicole Paris, 2001.

Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G. 2003. Etude de la mortalité des lapereaux sous la mère dans une population locale algérienne. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris. http://www.journees-de-la-rechercheavicole.org/JRC/Contenu/Archives/11_JRC/1-Economieetgenetique

Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F. 2004.Breeding performance of local kabyle rabbits does in Algeria.8th W.R.C..2004.

Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G. 2005. Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11ème Jour. Rech. cunicole, Paris 29-30 Nov. 2005, ITAVI . 11-14.

Zerrouki N. 2006. Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie: évaluation des performances de reproduction des lapines en élevage rationnel. Thèse Doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Alegria, 131 pp.

Zerrouki N., Kadi S.A., Lebas F., Bolet G. 2007 b. Characterization of a Kabyle population of rabbits in Algeria: Birth to weaning growth performance. *World Rabbit science*, 15, 111-114.

Zerrouki, Hannachi, Lebas , Saoudi .2007 a;Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie ; 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre , Le Mans, France.

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

