

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

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



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

**Spécialité : Production et Nutrition Animale**

**Thème**

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

**Présenté par : Taib Zineb**

**Devant le jury composé de :**

**M<sup>me</sup> MEFTI H.**

**MCA USDB -1-**

**Présidente.**

**M<sup>me</sup> SID S.**

**MAA USDB -1-**

**Promotrice.**

**M<sup>me</sup> OUAKLI k.**

**MCB USDB -1-**

**Examinatrice.**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2017/2018**

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

## ***Remerciements***

*Tout d'abord, je tiens à remercier Allah, le tout puissant et de m'avoir donné la santé, la volonté et la patience pour mener à terme ma formation de master.*

*Ce mémoire n'aurait jamais été entrepris ni achevé sans la patiente assistance, les savants conseils et orientations, sa disponibilité, les méticuleux contrôles et suivis, que m'a prodigué ma promotrice, Mme SID Sihem  
Je la témoigne ici, de ma gratitude et ma reconnaissance.*

*Mes vifs remerciements vont aux membres du jury:*

*A Mme MEFTI .H, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury, par ses conseils éclairés il ne fera qu'enrichir cette étude.*

*A Mme OUAKLI.K, pour avoir acceptés d'examiner ce mémoire, par ses conseils et remarques il contribuera à améliorer la qualité de ce travail.*

*Sans oublier de remercier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant notre parcours universitaire.*

*Je tiens à exprimer mon vif remerciement à ma promotion de Master II, et mes proches pour leur encouragement.*

*Enfin, je voudrais remercier tout particulièrement ma petite famille pour son soutien constant tout au long de mes études.*

***Merci à tous.***

## *Dédicace*

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

*A mes très chers parents, en témoignage 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 mes chers frères : Hamza, Ishak, Younes, Abdou et ma petite Sœur Malek*

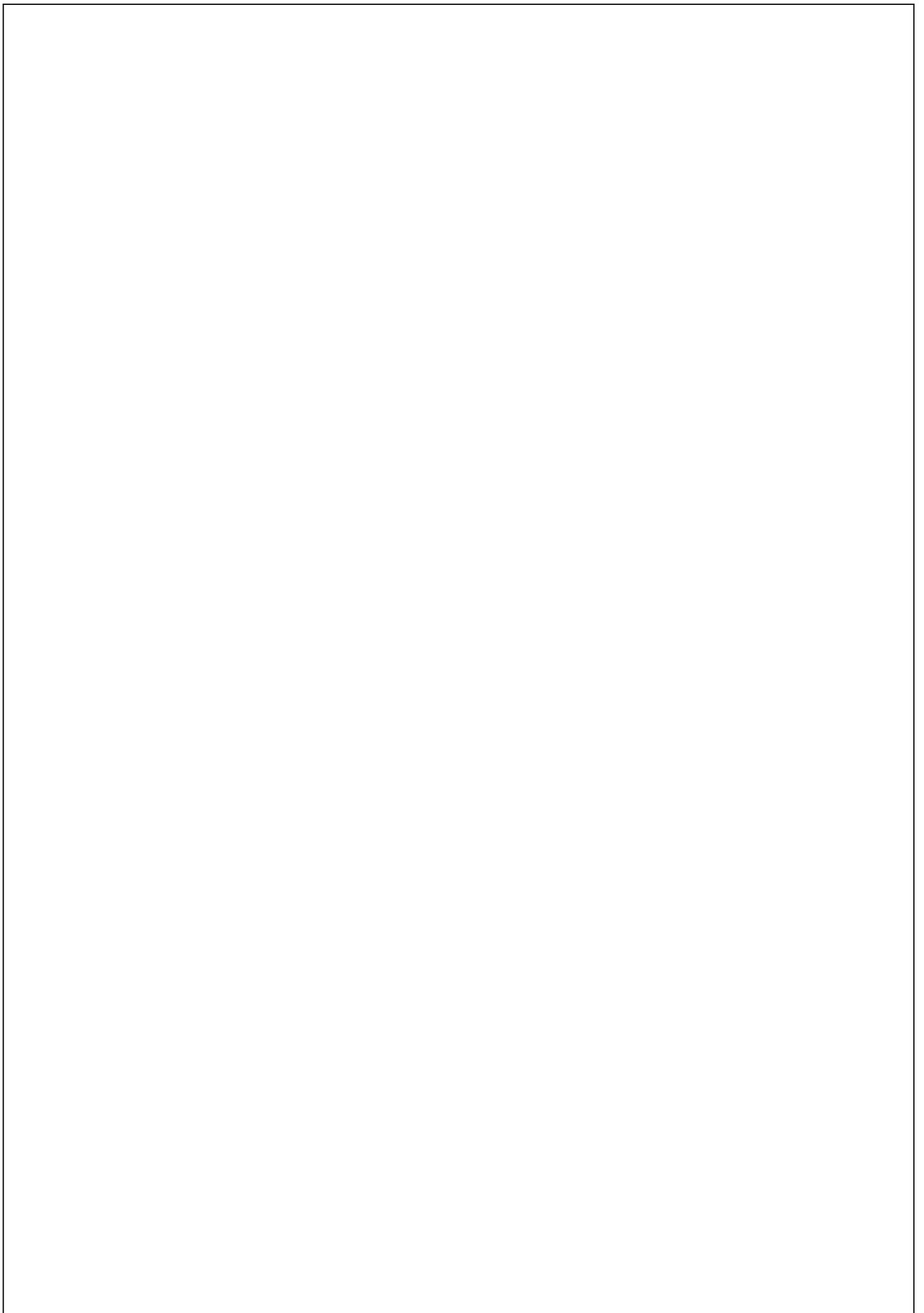
*Je dédie également ce travail à ma promotrice Mme SID .S, et tous mes amis de la promotion master II particulièrement Soraya*

*A mes copines Amina, Hasna, Hidayat, Serine*

*A toute personne que j'aime.*



**ZINEB**



## SOMMAIRE

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

### **PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

Chapitre 1 : Généralités sur le lapin.....	2
--	---

Chapitre 2 : La croissance chez le lapin.....	8
---	---

Chapitre 3 : Amélioration génétique.....	19
--	----

### **PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE**

Matériels et Méthodes.....	24
----------------------------	----

Résultats et Discussions.....	29
-------------------------------	----

Conclusion.....	41
-----------------	----

Références bibliographique

## Résumé

**Titre :** Etude des facteurs génétiques et non génétiques sur les critères de la croissance chez les géotypes de lapins locaux (population blanche et souche synthétique).

L'élaboration d'une analyse descriptive et génétique a été effectuée sur la comparaison des performances de la croissance chez deux géotypes locaux (souche synthétique et la population locale blanche). L'expérimentation concerne l'étape de la diffusion de la souche synthétique, elle est réalisée au niveau d'un clapier privé (à Tizi-Ouzou). Les analyses statistiques traitent les résultats obtenus par 1620 lapereaux sevrés pour la blanche et 1780 pour la synthétique.

Les facteurs étudiés sont le géotype, la saison (l'été, l'automne, l'hiver et le printemps) et la parité. L'effet de ces facteurs a été analysé sur la croissance et la mortalité des lapereaux à l'engraissement. Les performances sont enregistrées respectivement pour la souche synthétique et la population blanche :

- Le nombre de sevrés est de 7,22 et 6,50 sevrés/portée.
- Le poids total et moyen de sevré est de 4408,88 et 4093,63g ; 628,54 g et 649,27g.
- Le poids total et moyen à l'abattage est de 10693 et 10176,67 g ; 1736,08 et 1799,40 g.
- La taille de la portée à l'abattage (77 j) est de 6 et 5,44 lapereaux/portée.
- La mortalité est de 17,80 et 10%.

La saison fait varier significativement tous caractères pondéraux et la taille de la portée à l'abattage. Par contre, la saison n'a pas d'effet sur le nombre de sevrés.

Le gain moyen quotidien est amélioré par les premières parités (de la 2<sup>ème</sup> jusqu'à 4<sup>ème</sup> portée), par la suite, on assiste à une diminution de cette performance.

D'une manière générale, les deux géotypes ont les mêmes résultats pour les corrélations. Les résultats de la corrélation ont montré des valeurs négatives entre les critères de croissance et les critères de prolificité.

**Mots-clés :** Souche synthétique, Population blanche, Saison, Parité, Corrélation, croissance.

## Abstract

**Title : Study of genetic and non genetics factors on the criteria of the growth in two genotypes of local rabbits (white population and synthetic strain).**

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

The statistical analyses treat the results go by : 1620 kits weaned for the white and 1780 for the synthetic.

The studied factors are the genotype, the season (summer, winter, autumn and spring) and parity.the effect of this factor was analyzed on the growth and the mortality of kits at fattening.

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

- The number of weaned is 7,22 and 6,50 kits.
- The total weight and medium of weaned is of 4408,88 and 4093,63g ; 628,54 and 649,27g.
- The total weight and medium to slaughter is of 10693 and 10176,67g ; 1736,08 and 1799,40g.
- The size of the birth at slaughter is 6 and 5,44 kits/birth.
- The mortality is of 17,80 and 10%.

The season varies significantly all weight cases and the size of the birth at slaughter .on the other hand, the season does not have the effect on the number of weaned.

The average daily gain is improved by the first parity (from 2th to 4th parity), then after, we are witnessing a decrease in this performance.

In a general way, both genotypes have the same orders for correlation . the results showed negative values between growth criteria and prolificity criteria.

**Mots clés :** Souche synthétique, Population blanche, Saison, Parité, Corrélation, croissance

## ملخص

العنوان: دراسة العوامل الوراثية وغير الوراثية على خصائص النمو لأنواع الوراثة للأرانب المحلية (السلالة البيضاء والسلالة الهجينة).

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

ويتم اجراءها على مستوى حضيرة ارانب خاصة في تيزي وزو. تعالج التحليلات الإحصائية النتائج التي تم الحصول عليها من خلال: 1620 أرنب من السلالة البيضاء و1780 أرنب من السلالة الهجينة.

العوامل التي تم دراستها هي النمط الوراثي والموسم (الصيف، الشتاء، الخريف والربيع) و ترتيب الولادات , تم تحليل تأثير هذه العوامل على النمو ونسبة وفيات الأرانب عند التسمين.

يتم تسجيل أداء النمو على التوالي للسلالة الهجينة و السلالة البيضاء:

• العدد المفطوم هو 7.22 و 6.50 مفطوم / ولادة.

• الوزن الكلي و المتوسط المفطوم هو 4408.88 و 4093.63 غ ؛ 628.54 و 649.27 غ.

• الوزن الكلي و الوزن المتوسط عند الذبح هو 10693 و 10176.6 و 7 غ ؛ 1730.08 و 1799.40 غ.

• حجم الولادة عند الذبح أي (77يوم) هو 6 و 5,44 أرنب / ولادة.

• نسبة الوفاة بين الفطام و الذبح هي 17,8% و 10%.

يأثر الموسم بشكل كبير على كل خصائص الوزن و حجم الولادة عند الذبح. في المقابل الموسم ليس له تأثير على العدد المفطوم .

يتم تحسين متوسط النمو اليومي بالنسبة للولادات الاولى (من الولادة الثانية حتى الولادة الرابعة)، بعد ذلك، نشهد على انخفاض في هذا الاداء.

بصفة عامة، كلا النمطين الجينيين لهما نفس القيم بالنسبة للعلاقات الوراثية. النتائج تبين قيم سلبية بين صفات النمو و صفات الخصوبة.

الكلمات المفتاحية : سلالة هجينة، السلالة البيضاء، علاقة وراثية، فصل ، ترتيب الولادات، النمو.

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01</b> : Composition chimique (g) et valeur énergétique (kJ) pour 100g de fraction comestible des viandes de taurillon, veau, poulet et de la viande de lapin....	<b>7</b>
<b>Tableau 02</b> : Poids moyen des portées et individuels à la naissance et au sevrage des lapereaux.....	<b>13</b>
<b>Tableau 03</b> : Performance de croissance des souches et populations locales.....	<b>14</b>
<b>Tableau 04</b> : Effet de la saison sur les caractères de croissance.....	<b>17</b>
<b>Tableau 05</b> : Effet de saison sur la taille et le poids (g) des portées de la naissance à 70jours.....	<b>17</b>
<b>Tableau 06</b> : Variation et moyenne des NS, NA et la mortalité.....	<b>29</b>
<b>Tableau 07</b> : Les performances de la croissance au sevrage et à l'abattage.....	<b>30</b>
<b>Tableau 08</b> : Effet de la saison sur les performances de croissance chez le génotype synthétique.....	<b>33</b>
<b>Tableau 09</b> : Effet de la saison sur les performances de croissance chez la population blanche.....	<b>34</b>
<b>Tableau 10</b> : Effet de la parité sur les performances de croissance chez la souche synthétique.....	<b>36</b>
<b>Tableau 11</b> : Effet de la parité sur les performances de croissance chez la population blanche.....	<b>37</b>
<b>Tableau 12</b> : Corrélations entre les caractères de la croissance chez les deux génotypes locaux (population blanche et souche synthétique).....	<b>39</b>

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b> : A Lapin de population locale ; B lapereau à quatre semaine d'âge.....	4
<b>Figure 02</b> : Lapin de la population Blanche .....	5
<b>Figure 03</b> : Lapin synthétique souche ITELV .....	6
<b>Figure 04</b> : Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3 kg .....	12
<b>Figure 05</b> : Les cages de la maternité (type ftat_deck).....	24
<b>Figure 06</b> : Femelle de souche synthétique.....	25
<b>Figure 07</b> : Femelle de population locale.....	25
<b>Figure 08</b> : Portée sevrée de la souche synthétique (a) et de la population blanche (b).....	26
<b>Figure 09</b> : Lapereaux à l'abattage (11 semaines d'âge).....	26

## Liste des abréviations

<b>% :</b>	Pour cent.
<b>°C :</b>	Degré Celsius.
<b>CMQ :</b>	Consommation Moyenne Quotidienne.
<b>GMQ:</b>	Gain Moyen Quotidien.
<b>g :</b>	Gramme.
<b>g/J :</b>	Gramme par Jour.
<b>IC :</b>	Indice de Consommation.
<b>INA :</b>	Institut National d'Alger.
<b>INRA :</b>	Institut National de Recherche Agronomique(France).
<b>ITELV:</b>	Institut Technique des Elevage.
<b>J:</b>	Jour.
<b>JRC:</b>	Journées de Recherches Cunicoles.
<b>KJ :</b>	Kilo Joule.
<b>Maxi :</b>	Maximum.
<b>Mini. :</b>	Minimum.
<b>Moy :</b>	Moyenne.
<b>NS :</b>	Nombre Sevrée.
<b>NA:</b>	Nombre à l'Abattage.
<b>P :</b>	Signification.
<b>PMA:</b>	Poids Moyen à l'Abattage.
<b>PMS</b>	Poids Moyen Sevrée.
<b>PP30 :</b>	poids de la portée à 30 jours.
<b>PP70 :</b>	Poids des portées à 70 jours.
<b>PTA :</b>	Poids Total à l'Abattage.
<b>PTS:</b>	Poids Total Sevrée.
<b>r :</b>	Corrélation.
<b>PV :</b>	Poids Vif.
<b>Temp :</b>	Température.
<b>TP30 :</b>	Taille des portées à 30 jours.
<b>TP70 :</b>	Taille des portées à 70 jours.
<b>WRC:</b>	World Rabbit Congress.
<b>WRS:</b>	World Rabbit Science.

## Introduction

La viande du lapin peut participer à la diversification des ressources en protéines animales. Dans cette optique, l'Algérie a tracé un programme cynicole basé essentiellement sur l'importation des hybrides commerciaux de l'Europe (**Berchiche et al, 2012**) et la création des nouvelles souches plus performantes que la population locale hétérogène (**Mefiti-Korteby, 2012**). Parmi les souches créées, on cite la souche synthétique ou la souche ITELV 2006 (**Gacem et al, 2009**).

Cette stratégie a permis la disponibilité de 3 génotypes différents à savoir la population locale à robe hétérogène, la population blanche et la souche synthétique (**Zerrouki et al 2014 a**). Ces génotypes assurent principalement la production locale. Les performances de la production cynicole, sont sous l'effet de plusieurs facteurs (**Sid et al, 2018**).

Notre objectif est d'analyser les facteurs génétiques et non génétiques qui influencent cette production. Nous avons traité l'effet du génotype (de la souche synthétique et de la population blanche), de la saison et de la parité sur les critères de la croissance post-sevrage et la mortalité des lapereaux à l'engraissement.

Notre travail est tracé en deux parties :

- La première partie est consacrée à une recherche bibliographique relative à la croissance et la mortalité à l'engraissement et l'influence des facteurs génétiques et environnementaux sur les performances zootechniques.
- La seconde partie se rapporte à la méthodologie, les résultats relatifs aux des performances et les corrélations entre les paramètres de croissance.



## 1.1. La Cuniculture en Algérie

L'Algérie aurait connu l'élevage du lapin depuis fort longtemps (**Ait-Tahar et Fettal, 1990**). La part de l'élevage cunicole dans la production animale est très faible. En effet, la production nationale annuelle de viande de lapin n'est que d'environ 27000 tonnes, soit une consommation moyenne par habitant et par an de 0,87 kg (**Lebas et Colin, 2000**) cité par (**Yakhlef et Al., 2007, 2008**), cette production est le résultat de deux formes d'élevage :

- Un secteur traditionnel constitué de très petites unités à vocation vivrière.
- Un secteur rationnel comprenant de grandes ou moyennes unités orientées vers la commercialisation de leurs produits.

### • Le secteur traditionnel

Il est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, plus rarement 10 à 20 localisés en milieu rural ou à la périphérie des villes; leur orientation principale est l'autoconsommation (**Saidj et al., 2013**) .

Selon **Boumahdi-Merad et al. (2015)** dans une enquête réalisée dans des régions du Nord et du Sud de l'Algérie. L'élevage traditionnel représente 66% de la production traditionnelle mais les excédents sont vendus sur les marchés. La gestion de ses unités est très souvent assurée par des femmes, la quasi-totalité des ménagères étant femme au foyer (**Ait Tahar et Fettal ,1990 ; Berchiche, 1992**).

Les animaux utilisés sont de race locale assez hétérogène, ils sont logés dans des anciens locaux récupérés et quelquefois dans des bâtiments traditionnels aménagés spécialement à cet élevage.

L'alimentation est à base d'herbe et de sous produits (les végétaux et les restes de table) quelquefois complétés avec du son (**Berchiche ,1992**).

L'élevage fermier de lapin en Algérie évolue progressivement; aussi son exploitation en petits élevages nécessite peu d'investissements avec des charges pratiquement nulles, le lapin en élevage fermier arrive à produire environ 18 kg de poids vif de lapin, soit 11 kg de viande par femelle et par an (**Djellal et al, 2006**).



- **Le secteur rationnel ou moderne**

Il comprend de grandes ou de moyennes unités d'élevages orientées vers la commercialisation. Il n'est apparu qu'au début des années quatre-vingt, à la suite d'une volonté des pouvoirs publics, ainsi, 5000 femelles et 650 mâles ont été installés entre 1985 et 1988 (**Anonyme, 1986**). Parallèlement, ils ont commencé la fabrication nationale des cages et d'aliment composé pour lapin.

Dans ces élevages, les animaux sont généralement des hybrides importés de France ou de Belgique, mais leur adaptation s'est souvent révélée difficile à cause des conditions climatiques et de l'alimentation locale (**Berchiche, 1992**). Les performances obtenues restent moyennes, surtout en raison des fortes mortalités au nid : 30 à 35 lapins/ femelle /an (**Ait Tahar et Fettal, 1990; Berchiche, 1992**).

Des programmes de recherche ont été initiés au niveau de l'université Mouloud Mammeri et de l'Institut technique des élevages (ITELV) pour la caractérisation du lapin local en conditions rationnelles et le contrôle de ses performances (**Berchiche et al., 2000; Belhadi, 2004; Zerrouki et al., 2005a et b; Zerrouki et al., 2007 ; Mefti-Korteby et al., 2010 et Cherfaoui et al., 2013**). Ces travaux ont permis de caractériser un lapin local avec un poids adulte assez faible et hétérogène et une forte mortalité des lapereaux. Néanmoins, cette population est caractérisée par sa rusticité et une bonne adaptation aux conditions climatiques locales.

## **1.2. Les génotypes locaux**

Les espèces cunicoles en Algérie sont représentées par la famille taxonomique des Léporidés regroupant les lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et le lièvre (*Lepus capensis*).

### **1.2.1 Population locale (Robe hétérogène)**

C'est un lapin caractérisé par un poids adulte moyen de 2,8kg, cette valeur permet de classer cette population dans le groupe des races légères, comme les lapins Hollandais et Himalayen (**Zerrouki et al., 2001 ; Zerrouki et al., 2004**). Cette population a présenté une bonne adaptation aux conditions climatiques locales et alimentaires, elle est utilisée principalement dans la production de viande, (**Moulla, 2006**).



Sous nos conditions d'élevage le lapin local est classé en format petit, sa prolificité et son poids adulte sont faibles pour permettre son utilisation dans des élevages producteurs de viande (**Sid, 2010**). Les animaux de la population locale sont caractérisés par une diversification du format et du phénotype (couleur, figure1). Le patron pigmentaire montre que le lapin local peut avoir les deux types de mélanines, l'eu mélanine avec ses variantes noir ; et brun et de la phéomélanines représenté par le Fauve. Certains sujets présentent des patrons de panachure, d'autre n'ont qu'un patron pigmentaire. Le phénotype blanc, absence des deux mélanines ainsi que les yeux rouges sont rares (**Mefti - korteby, 2012**).

**A****B**

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

### 1.2.2 Population locale blanche

Elle est de phénotype albinos dominant (**Figure 2**), produite par une coopérative d'état. Elle a été décrite par **Zerrouki et al. (2007)**. C'est une souche plus lourde et plus prolifique que la population locale, le poids au sevrage répond à la norme de production, mais le poids à l'abattage (12 semaine) reste inférieur à 2 kg (**Malki et Lakakza, 2013**). Les géniteurs blancs sont les plus lourds que la population hétérogène (**Mekid et Addoun, 2014**). L'utilisation des races améliorées, en croisement avec la population locale est une voie d'amélioration génétique intéressante car les effets d'hétérosis constatés sont significatifs (**Sid et al, 2014**).



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

### 1.2.3 Souche synthétique (ITELV2006)

La souche a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande. Elle a été obtenue par un croisement initial entre la population locale et la souche INRA2666. Elle est plus lourde et plus productive (Gacem et Bolet, 2005; Gacem et al, 2008; Bolet et al, 2012).

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

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



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

### **1.3. Importance économique du lapin en Algérie**

Le lapin 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).

### **1.4. La production et la consommation de la viande en Algérie**

La production de viande de lapin en Algérie est estimée à 27 000 tonnes par an (Lebas et Colin, 2000) et pourrait être fortement augmentée compte tenu de la demande (Gacem et Lebas, 2000)

, elle est particulièrement concentrée au centre du pays notamment dans la région de Tizi-Ouzou ou un projet de développement a propulsé cet élevage à un niveau rationnel. Au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, la production de la viande de lapin à été estimée à 1625 quintaux en 2006 (DSATO, 2007).



La production de viande de lapin provient essentiellement des élevages traditionnels composés de lapins de population locale, mais aussi dans une faible proportion des élevages dits modernes composés de souches sélectionnés (**Ziki et al, 2008**).

Le niveau de consommation est assurée essentiellement par les producteurs, à laquelle on peut rajouter la vente en circuits courts, parents, voisins...mais la viande de lapin paraît bien acceptée et se trouve sur les marchés urbains, par exemple dans la région de Constantine (**Colin et Lebas, 1995**).

### 1.5. La composition chimique de viande du lapin

La viande de lapin est blanche nacrée, agréable au goût, modérément assaisonné. Elle possède de bonnes valeurs nutritives et diététiques car elle est riche en protéines (21%) et pauvre en lipides (5%). Elle se caractérise en effet par un rapport protéines énergie élevé, des lipides peu abondants mais riches en acide gras insaturés (acides gras essentiels); un rapport entre acides gras oméga 6 sur oméga 3 proche des recommandations et un faible taux de cholestérol de 59 mg/100g (**Gondret et Bonneau, 1998 , Larzul et Gondret, 2005**).

**Tableau 1:** Composition chimique (g) et valeur énergétique (kJ) pour 100g de fraction comestible des viandes de taurillon, veau, poulet et de la viande de lapin.

Composition	Taurillon	Veau	Poulet	Lapin
Eau	69,1	37,5	72,2	72,5
Protéines	19,5	20,5	20,1	21
Lipides	9	4	6,6	5
Energies	665	493,5	586	725
Minéraux	1	1,1	1,1	1,2

(**Salvini et al., 1998; Combes, 2004**).

## **2.1. Etapes de la croissance**

La croissance est souvent appréciée par l'évolution du poids de l'individu en fonction du temps. Elle est sous le contrôle de lois physiologiques précises, mais elle peut être variée sous l'effet des facteurs génétiques (races) ou non génétiques (alimentation et environnement).

### **2.1.1 La croissance fœtale**

Après la fécondation, les fœtus migrent dans les cornes et se fixent sur la muqueuse utérine vers le 7<sup>ème</sup> jour, puis l'embryon subit des modifications rapides (**Lebas, 2000**). A 10 jours, le cœur bat, la tête et les membres apparaissent et à 15 jours, les gonades sont formées (**Hanaff et Jouve, 1988**).

En début de gestation, l'activité mitotique est intense mais la taille et le poids restent stables. En fin de gestation, le fœtus croît rapidement sa croissance est extrêmement rapide. En effet, à l'âge de 15 jours, le fœtus pèse 1g et atteint 55 g en fin de gestation (**Fortun Lamonthé, 1994**). Selon **Hanaff et Jouve (1988)**, le poids de l'embryon dépend de leur nombre dans l'utérus et de l'état nutritionnel de la mère.

### **2.1.2. Croissance entre la naissance et le sevrage**

La durée de cette phase dépend de l'âge au sevrage (4, 5 ou 6 semaines). La croissance des lapereaux avant le sevrage est conditionné par la production laitière de la lapine (**lebas, 2000**). Entre la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> semaine après la naissance, la croissance de lapereaux ralentie (**Lebas, 1969**). **Rouvier (1980)** rapporte que la vitesse de croissance entre 10 et 21 jours peut diminuer fortement à cause de l'insuffisance laitière de la lapine.

Entre la naissance et le sevrage, la croissance est linéaire durant les trois premières semaines, puis elle s'accélère pour atteindre 35 à 38 grammes par jour à partir du 21<sup>ème</sup> jour, quand la part de l'aliment solide devient conséquente (**Lebas, 2000**).



### 2.1.3. Le sevrage

Le sevrage est à la fois une séparation physique des lapereaux de leur mère et une modification du régime alimentaire (**Moudache, 2002**). Il passe d'une alimentation mixte lait-granulé à une alimentation exclusivement solide. Le sevrage est pratiqué entre le 27<sup>ème</sup> et le 29<sup>ème</sup> jour pour le rythme intensif et entre le 28<sup>ème</sup> et le 35<sup>ème</sup> jour pour le rythme semi intensif (**Lebas et al, 1991**).

Pour cette opération, la portée de lapereaux est retirée de la cellule de maternité et placée dans des cages d'engraissement. La mise en cage doit respecter la densité de 16 à 18 lapins par m<sup>2</sup> de grillage (**Djado et al ,2007**).

### 2.1.4. La croissance poste sevrage ou engraissement

L'engraissement en cuniculture peut s'étaler de 2 à 3 mois en fonction de la race (type génétique), de la qualité de l'alimentation et du poids vif final recherché (**Djago et al., 2007**). Juste après le sevrage, la croissance des lapins dépend de la ration alimentaire distribuée, son maximum est obtenue vers la 7<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine (**Ouhayoun, 1990 et Blasco et Gomez, 1993**).

## 2.2. Les Paramètres d'engraissement

Les caractères quantitatives à intérêt économique sont le gain moyen quotidien (GMQ), l'indice de consommation, la consommation ; l'efficacité alimentaire et le poids à l'abattage (**Ouhayoun, 1980 ; Marai et al., 2008**).

### 2.2.1. Les normes de production

- Le poids et l'âge au sevrage

La période d'engraissement commence à 1 mois d'âge (**Bolet, 1998 ; Vostry et al, 2008**). Le sevrage conventionnel (28-35jours) est le plus souvent pratiqué dans l'élevage cunicole avec un poids moyenne de : 500 à 600 g (**Lebas, 2000**).

- **Le GMQ post sevrage**

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 ; Orengo et al, 2009**). Le maximum de la croissance est obtenu vers la 7<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine (**Ouhayoun, 1990**).

Actuellement, on arrive avec des lignées sélectionnées sur la vitesse de croissance à des vitesses de croissance dépassant les 60 g/j (**Hernandez et al., 19997 ; Piles et al., 2004**).

Chez les animaux améliorés le gain moyenne quotidien est de 40 à 46 g/j (**Szendro et al., 2010**). Les différents auteurs constatent un ralentissement de croissance au-delà de 55 jours.

- **L'indice de consommation (IC)**

Indice de consommation est un caractère important dans la production de viande cunicole. Dans ce type de production, l'obtention d'1 kg de poids vif nécessite la consommation de 4 kg d'aliment par l'animal (**Roustan, 1992**).

Pour les types génétiques destinés à la boucherie (format moyen), la norme pour l'indice de consommation à l'engraissement est de : 3 à 4 (**Lebas et al, 1996**). Actuellement on arrive avec des lignées sélectionnées sur la vitesse de croissance à des indices de conversion inférieur à 3 avec une consommation moyenne de plus de 160 g/j et des vitesses de croissance dépassant les 60 g/j (**Hernandez et al,1997 ; Piles et al, 2004**).

- **La quantité ingérée (QI)**

D'après **Gidenne et Lebas (2005)**, la consommation moyenne d'aliment par jour des lapins nourris ad-libitum est de 100 à 200 g entre la 5<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> semaine et 140 à 170 g entre la 7<sup>ème</sup> et la 10<sup>ème</sup> semaine par lapereau en engraissement.

Au-delà de 11 semaines le lapin consomme en moyenne entre 150 et 160 g/j (**Poujardieu et al., 1986**).

- **Le poids et l'âge à l'abattage**

La durée d'engraissement du lapin varie selon les pays. En Europe, la durée est de 10 à 11 semaines avec un poids vif de 2,3 kg qui correspond au taux de maturité de 55% d'un poids adulte de 4 kg (lapin à l'âge de 2 ans) (**Blasco, 1992**). Chez les lapins de format moyen (Californienne et Néo- Zélandaise), le poids adulte est compris entre 3,5 et 4,5 kg, l'âge d'abattage est limité à 70-77 jours (**Ouhayoun et al., 1986a ; Roiron et al., 1992**). La détermination de la fin de la durée d'engraissement qui correspond au poids optimum à l'abattage (2,3 kg) tient compte de l'augmentation rapide de l'adiposité au delà de 2,3 kg et à la tendance d'une diminution du rapport muscle/os au delà de 2,7 kg (**Ouhayoun, 1990**).

En Algérie, l'âge à l'abattage est de 12 semaines avec un poids de 2,03 kg. L'abattage se fait plus tardivement chez les éleveurs (13,5 semaines), le poids moyen des lapereaux étant estimé à 2,2 kg, le poids à l'abattage est corrélé positivement au poids au sevrage (**Zerrouki et al., 2005**). La recommandation pour le poids à l'abattage est de 2,3 à 2,5 kg à un âge de 77 à 90 jours.

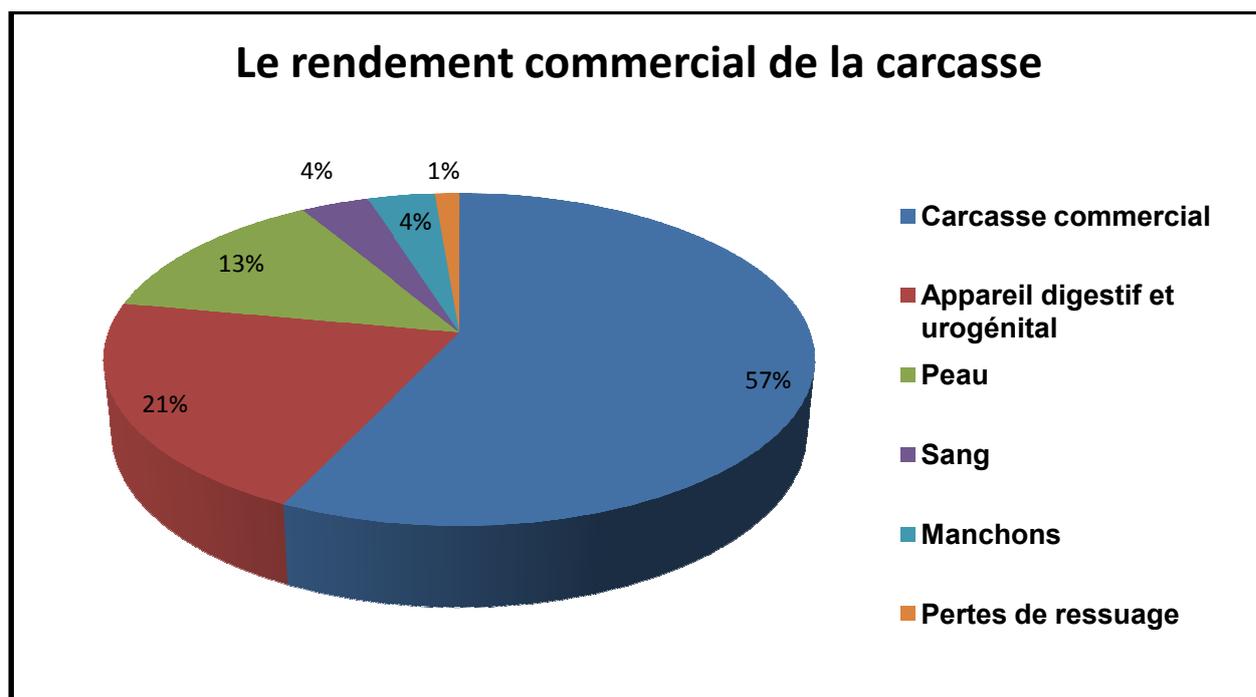
- **La mortalité**

Parmi les accidents les plus fréquents observés dès la 5<sup>ème</sup> semaine, on note la mortalité. La cause est souvent attribuée aux modifications de l'alimentation autour de la période de sevrage (**Ouhayoun, 1983**), la limite tolérée de la mortalité à l'engraissement dans un élevage rationnel recommandée par **Lebas, (1991)**, est de 5 à 10%.

- **Rendement de la carcasse à l'abattage**

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 commerciale et le poids vif. Il définit également la qualité tant physico-chimique que sanitaire de la carcasse après abattage. Ce paramètre est un critère génétique de sélection en lignée paternelle.

La carcasse commerciale pèse 1,285 kg soit un rendement de 57,1% (**Figure 4**) (**Ouhayoun, 1989**).



**Figure 04.** Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3 kg (Ouhayoun,1989)

La qualité des carcasses et des viandes des animaux peut être améliorée par une meilleure maîtrise des conditions de leur transport et d'abattage. En effet, le stress qui survient au cours de ces opérations peut modifier le métabolisme musculaire avec des conséquences sur de nombreux critères de qualité (Monin, 2003).

### 2.3. Les facteurs de variation des performances de croissance

Selon Ouhayoun (1978), la croissance du jeune lapereau dépend fortement du milieu maternel, la taille de la portée et l'aptitude de la lapine à couvrir les besoins de ses petits en quantité et en qualité. La croissance des lapereaux à l'engraissement est affectée par des facteurs génétiques et non génétiques.

#### 2.3.1. Effet du génotype

Selon Bolet et al., (1992), l'évolution zootechnique des races se base sur la comparaison des génotypes purs et croisés, montre qu'il existe des différences notable entre les types génétique. La variabilité du génotype, implique une variabilité du poids d'un né et du poids total de la portée, du gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage (Bolet et al, 2003). Le poids moyen des lapereaux nés et sevrés varient en fonction de génotype **Tableau 2.**

**Tableau 2.** Poids moyen des portées et individuels à la naissance et au sevrage.

Auteur	Populations/ Races/ Souches	poids à la naissance(g)		poids au sevrage(g)	
		portée	individuel	portée	individuel
Poujadieu et al. (1984)	Néozélandaise	-	-	-	840**
	Californienne	520	-	3390	520*
Gallal et al. (1984)	Néozélandaise	490	-	2810	490*
Khalil (1998)	Baladi rouge	-	-	1550	322
	Baladi blanc	-	-	1145	320
	Baladi noire	-	-	1320	258
	Giza blanc	-	-	1700	330
Aliane et al. (2002)	Lapin local (algérien)	269	49,4	2130	463,7*
Mefti Korteby et al. (2010)		337	48	2442	579**

\*L'âge au sevrage : 28 jours, \*\*L'âge au sevrage : 35 jours.

D'après **Ouhayoun et Vigneron (1975)**, le poids à un âge donné est atteint plus rapidement par certains génotypes avec un indice de consommation optimal, résultant généralement par l'intégration des génotypes géants.

Certain effets génotypiques sont défavorables sur la vitesse de croissance et sur le rendement à l'abattage (**Ouhayoun, 1990**). Les performances de croissance sont variables selon les souches et les populations ; les souches sélectionnées sont plus performantes que les populations locales **Tableau 3**.



**Tableau 3.** Performance de croissance des souches et populations locales.

Auteurs	Souches/ Populations	Durée (j)	Poids final (g)	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	IC
Laffolay et al. (1985)	Améliorée	84	2511	130	35,8	3,64
Berchiche et al. (1990)	Hypplus	91	-	83	32-34	-
Berchiche et al. (1997)	Locale	91	1650	77	22,38	-
Lounaouci (2001)	Locale	91	1687	70,72	23,16	3,48

**CMG** : consommation moyenne quotidienne, **GMQ** : gain moyen quotidien, **IC** : indice de consommation.

D'après **Berchiche et al., (1998)**, le lapin local alimenté avec un granulé équilibré est capable d'atteindre des poids vifs de 1900 g à 13 semaines d'âge. Selon **Mefti Korteby et al., (2010)**, le lapin local fait partie du format petit, dont le poids avoisine les 3 kg à l'âge adulte.

On peut améliorer les performances par l'intégration de génotype particulier. En effet le génotype californien des pères a eu une influence positive sur les performances de croissance des descendants croisés, avec des lapines locales (**Mefti Korteby et al., 2011**).

### 2.3.1. Effet de l'âge au sevrage

Conventionnellement, les lapereaux sont sevrés à l'âge de 28 à 35 jours. Le sevrage précoce (avant 28j) a des mauvaises répercussions sur les performances ultérieures. Il entraîne une baisse de GMQ et de poids des petits à 35j (**Piattoni et al., 1999 ; Feugier et al., 2005**). Par contre, il augmente l'ingéré de granulé (les petits



compensent l'absence de lait par une ingestion de granulé plus élevée entre le sevrage précoce et 35 jours), ce qui cause des problèmes digestifs, se traduit par un taux de mortalité élevé (**Gallois et al., 2003 ; Coudert, 2005**). Cet effet dépressif sur la croissance persiste en période post-sevrage (**Fortun-Lamothe et Gidenne, 2003 ; Kovacs et al., 2008**).

### **2.3.3. Effet de la taille de portée**

Selon **Lebas (2005)**, les moyennes dans les élevages se situent entre 8 et 10 lapereaux par portée, mais cela reste très variable. La taille de portée est négativement corrélée au taux de croissance et au poids de sevrage (**Brun et Poujardieu, 1998 ; Rodel et al., 2008** cité par **Coureaud et al., 2008 ; Mefti Korteby et al., 2010 ; Mefti Korteby et al., 2012**).

Des meilleures performances s'obtiennent lors des petites tailles de portée, alors que la qualité de carcasse n'est pas affectée par la taille de portée (**Orengo et al., 2004 ; Ouyed et Brun, 2008**).

### **2.3.4. Effet d'ordre de portée (parité)**

L'ordre de parité affecte significativement le poids au sevrage, les lapins issus de la 2<sup>ème</sup> portée sont significativement les plus lourds au sevrage et ont les meilleurs poids de carcasse, alors que le GMQ diminue au fur et à mesure que l'ordre de parité avance (**Ouyed et Brun, 2008 ; Ouyed et al., 2007b**).

**Prayaga et Eady (2003)**, trouvent les meilleurs poids de carcasse en 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> parité qu'en 1<sup>ère</sup> et 4<sup>ème</sup>.

### **2.3.5. Effet du sexe**

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 (**De Rochambeau, 1989**). Quoique pour **Lopez et al., (1992)**, les carcasses des mâles sont plus attractives aux consommateurs.

### 2.3.6. Influence de l'alimentation

L'aliment granulé industriel est la nourriture convenable pour l'alimentation des lapins. Il améliore la consommation et la croissance des animaux, le diamètre idéal des granulés se situe entre 3 à 4 mm. Les longueurs ne doivent pas dépasser 5mm.

Le lapin est sensible aussi bien à la quantité qu'à la qualité de l'aliment. Une carence ou un excès dans l'un des nutriments dans la recommandation alimentaires se traduit par une baisse de la croissance (**Ouhayoun, 1983**).

Selon **Lebas(1992)**, l'idéal est d'avoir un rapport protéines/énergie de 48-50g de protéines pour 1000kcal d'énergie digestible. Les essais conduits par les différents auteurs cités par **Lebas (2010)**, ont permis de montrer qu'il y a une différence significative entre les lapins alimentés avec l'aliment commercial et ceux alimentés avec un aliment expérimental équilibré ou juste complémenté. Le gain moyen quotidien de ces animaux a significativement augmenté de 28,3 g/j à 33,6 g/j pour la population blanche et de 22 g/j à 29 g/j pour la souche synthétique, d'où la nécessité d'un aliment équilibré.

**Gidenne et al (2009)**, montre qu'une restriction de 25% de 35 à 63 jours puis remise à volonté jusqu'à 70 jour, a conduit à des réductions significatives du taux de mortalité de 21,6% (lapin nourris à volonté) à 11,9%, du taux de morbidité de 18,7% à 14% et de l'index de risque sanitaire de 40,3% à 25,9%. Tandis que leur poids final d'abattage a été réduit (2,45 kg vs 2,61 kg à 70j). Dans toutes les modalités, les lapins réalisent une forte croissance compensatrice au cours de la réalimentation ad-libitum, mais ne compensent totalement leur retard (**Perrier, 1998 ; Gidenne et al., 2007 a**).

### 2.3.7. Influence de la saison

**Ouyed et al., (2007b)** rapportent un effet hautement significatif de la saison sur le GMQ, la consommation d'aliment moyenne quotidienne et sur l'indice de consommation. Celui-ci augmente progressivement du printemps à l'été pour diminuer relativement pendant l'hiver (3,01 l'été vs 3,10 l'hiver). Concernant le GMQ, il est plus élevé de 4,61% en hiver et en automne comparativement au printemps et à l'été. Cela peut s'expliquer en partie par l'augmentation de la consommation alimentaire pendant les saisons d'hiver et d'automne **Tableau 4**. Puisque la durée



quotidienne de l'éclairage est constante à 8 heures, l'effet saison pourrait être attribué à la variation de la température et de l'humidité.

**Tableau 4.** Effet de la saison sur les caractères de croissance

Saison	Critères	Poids moyen au Sevrage (g)	Poids moyen à Abattage (g)	Gain moyen Quotidien(g)
<b>Hiver</b>		547	2261	35
<b>Printemps</b>		599	2152	31,7
<b>Eté</b>		550	2114	32,2
<b>Automne</b>		549	2220	34,1

Source :( **Baselga, 1978**)

Les travaux de **Belhadi et Baselga, 2003 et Belhadi, 2004**, montrent que la saison de mise bas influence significativement le poids individuel des lapereaux en croissance, au sevrage et à l'âge de 70 jour.

Ils concluent que l'hiver est plus favorable à la croissance des lapereaux **tableau 5**. Ainsi, les meilleures performances de croissance sont enregistrées pendant les saisons à faibles températures (hiver et automne), par contre celles-ci diminuent en (été et au printemps).

**Tableau 05.** Effet de saison sur la taille et le poids (g) des portées.

paramètres	TP30	TP70	PP30(g)	PP70(g)
<b>Automne(2000)</b>	6,4	5,1	3251	9087
<b>Hiver(2001)</b>	6,3	5,3	3586	9441
<b>Printemps(2001)</b>	6,8	5,3	3452	8813
<b>Eté(2001)</b>	5,0	-	2979	-

(Source : **Belhadi, 2004**)

**TP30** : Taille des portées à 30 jours, **TP70** : Taille des portée à 70 jours, **PP30** : Poids de la portée à 30 jours, **PP70** : Poids des portée à 70 jours.



### 2.3.8. Influence de la température

La température la plus favorable pour l'engraissement du lapin se situe entre 18 à 21°C (**Fayez et al., 1994**). Les baisses températures pendant une longue période engendrent une consommation alimentaire accrue sans affecter la vitesse de croissance. Par contre, en présence de fortes températures (+35°C), l'animal ne peut plus réguler sa température interne et l'ingestion alimentaire sera réduite (**Baselga, 1978**).

### 2.3.9. Influence de la densité

Une densité de 15 à 16 lapins/m<sup>2</sup> permet une forte vitesse de croissance et moins de compétition entre les animaux (**Colmin et al., 1982**). Par contre, une densité supérieure à 16 lapins/m<sup>2</sup> réduit les performances de croissance (**Martin, 1982**).

D'après **Jehl et al., 2003**, l'élevage en batteries permet de réduire la mortalité (4% vs 18%). Les animaux élevés en parc ont présenté une croissance ralentie et un poids vifs plus faible à 70j d'âge (**Combes et al., 2003 b ; Dalle Zotte et al., 2008**). La diminution de la croissance augmente la conversation alimentaire (**Prinsz et al., 2008 ; Pla, 2008 ; Pinheiro et al., 2008**).



### 3 .L'Amélioration génétique

L'amélioration génétique est un processus qui permet de modifier le patrimoine génétique des lapins afin de les doter de caractéristiques recherchées par la filière de production.

Deux méthodes sont appliquées qui se complètent sans concurrence : le croisement génétique « outbreeding » et la sélection en race pure « inbreeding ». Les deux méthodes dernières offrent une chance unique aux géniteurs présentant le meilleur des génotypes de laisser des performants. La caractérisation zootechnique des populations ainsi que la connaissance des paramètres génétiques sont des étapes nécessaires à connaître afin d'appliquer efficacement l'une des méthodes.

#### 3.1. Les voies d'amélioration génétiques

##### 3.1.1. La sélection

La sélection consiste à choisir les meilleurs sujets parmi les candidats à la sélection pour constituer la nouvelle génération de reproducteurs. Le classement scientifique est celui basé sur des valeurs génétiques additives « breeding value » qui nécessite la connaissance des paramètres génétiques et les informations individuelles ou sur les apparentés. Un programme de sélection efficace et durable nécessite plusieurs étapes cruciales pour aboutir à des résultats concluants (**Ouyed et Maignel, 2010**).

Dans le cas de la production cunicole commerciale, les objectifs de sélection sont orientés vers les caractères économiques d'importance pour les producteurs. Par exemple, l'amélioration de la productivité numérique et pondérale des lapins permettrait d'augmenter la capacité concurrentielle des producteurs de lapins. Un plan de sélections comprend plusieurs étapes successives : définir l'objectif de sélection, réaliser le contrôle de performances, choisir les critères de sélections, sélectionner et utiliser les reproducteurs.

L'amélioration génétique des lapins élevés pour la production du viande a porté jusqu'à présent essentiellement sur les critères de reproduction (taille de la portée) pour les souches femelles et plus récemment sur les aspect quantitatifs de la production pour les souches mâles .Les principaux critères de sélection des lignées



parentales sont la vitesse de croissance post sevrage ou le poids à un âge type ( **Larzul et Condret, 2005**). Dans certains schémas de sélection, les critères sont le rendement et l'adiposité de la carcasse (**Garreau et al., 2008**).

Le plan de sélection va dépendre de la nature des caractères sélectionnés, des paramètres de reproduction, des modalités du contrôle de performances, de l'estimation des valeurs génétiques et de la structure de la population (**Rochambeau, 2007**).

### 3.1.2. Le croisement

Le croisement est l'accouplement des reproducteurs provenant de deux populations homogènes et génétiquement différentes au sein d'une même espèce, races, souches et lignées (**Bidanel ,1992 ; Bosh et al., 1992 ; Jussiau et al.,2006**).

Le croisement permet d'exploiter d'une part les effets de complémentarité entre des races sélectionnées dans des directions différentes (caractères à corrélations négatives en race pure) et d'autre part, les effets d'hétérosis (ou vigueur hybride). Il permet de tirer partie des aptitudes maternelles d'une race pour produire plus de lapins, et des avantages sur la croissance d'une autre race pour que ces lapins atteignent plus rapidement le poids du marché.

D'après **Ouyed et Brun (2008)**, la viande du lapin est généralement produite par un croisement de trois voies en accouplant des femelles croisées avec des mâles de lignée parentale. Les femelles croisées sont obtenues par croisement des mâles et des femelles de deux lignées maternelles sélectionnées pour la taille de la portée, tandis que les lignées paternelles sont sélectionnées pour le taux de croissance.

- **L'effet d'hétérosis**

Hétérosis se définit comme la différence entre la performance moyenne du croisement de première génération entre deux populations et la performance moyenne des populations parentales sur les moyennes parentales (**Bolet et al., 1992 ; Baselga, 2004 ; Youssef et al.,2009**). Cette augmentation de la vigueur de la descendance, est influencée par les facteurs environnementaux.



Il est en effet intrigant que, pour les caractères polygéniques, les hybrides présentent le plus souvent une valeur phénotypique plus élevée que celle du meilleur parent (best parent hétérosis), (**Gallais, 2009**).

L'hétérosis est fonction du caractère considéré, des populations croisées mais aussi de l'environnement. Sachant qu'il y'a opposition entre héritabilité et hétérosis. Il s'ensuit que l'importance de l'hétérosis varie en fonction de caractères. L'hétérosis varie inversement à l'héritabilité :

- L'effet d'hétérosis est élevé (8 à 20%) pour les caractères liés à la reproduction (fertilité, prolificité..) qui sont faiblement héritables.
- Il est modeste (5 à 7%) pour les caractères relatifs à la croissance, moyennement héritables.
- Il est pratiquement nul pour les caractères de composition des produits, fortement héritable.

## 3.2. Paramètres génétique

La connaissance des paramètres génétiques est une étape importante dans toute élaboration de programme d'amélioration génétique. Celle-ci peut être décrite par des valeurs relatives aux caractères quantitatifs retenus (**Sid, 2010**).

### 3.2.1. L'héritabilité

Selon **Fielding, 1993**, certains caractères sont transmis (hérités) dans des proportions variables. Ce degré de transmission est repris sous le nom d'héritabilité symbolisée «  $h^2$  ».

On appelle héritabilité le rapport entre la part de la variabilité génétique additive et la part de la variabilité phénotypique (**Fielding, 1993** et **Dudouet., 2003**).

Dans la plupart des espèces, les caractères de reproduction ont une héritabilité faible (<0,15), les caractères de croissance ont une héritabilité moyenne entre (0,20 à 0,40) et les caractères de qualité de production ont une héritabilité élevée (>0,50).



### 3.2.2. Corrélation

C'est un paramètre qui permet de mesurer la liaison entre deux caractères chez le même individu (**Bonnes et al., 1991 ; Verrier et al., 2001**). La corrélation (**r**) varie entre -1 et +1. D'après **Gaillard 2003**, l'étude des corrélations a une grande importance dans tout le programme d'amélioration génétique ; on cite :

- Les programmes sélectionnant simultanément plusieurs critères.
- Les programmes sur des caractères de substitution où il est difficile de mesurer ces derniers.

La sélection est dite indirecte et le progrès génétique annuel ou par génération est estimé par effet corrélatif. D'après **Ricordeau 1992**, la connaissance de ces paramètres est indispensable pour choisir les objectifs et les critères de sélection.

Selon **Horvaine Szabo(1988) cité par Mefti Korteby (2012)**, la lecture de la corrélation est comme suit :

- **$r < 0,4$**  : la corrélation est dite faible.
- **$0,4 \leq r \leq 0,7$**  : la corrélation est dite moyenne.
- **$0,7 \leq r \leq 0,9$**  : la corrélation est dite forte.
- **$r > 0,9$**  : la corrélation est dite très forte.

La prolificité et la taille de la portée sont en corrélation négative avec les poids moyens individuels par portée des lapereaux (**Rouvier et al., 1973**). Du fait de leur forte corrélation génétique que la sélection se fasse sur le poids d'abattage à un âge fixe ou sur le gain moyen quotidien, elle aboutit à des résultats très similaires sur ces deux critères (**Rochambeau 1989; Camacho et Baselga 1990**). La sélection pour augmenter la vitesse de croissance, est avant tout un moyen d'améliorer l'efficacité alimentaire, paramètre le plus important pour la viabilité économique de la production du lapereau de boucherie (**Armero et Blasco 1992**).

La corrélation génétique entre la vitesse de croissance et l'indice de consommation a été estimée dans plusieurs études. Selon (**Larzul et Gondret, 2005**) la corrélation est négative, mais avec une large gamme de variation de (-1 à -0,19). Le poids au sevrage est corrélé fortement au poids à l'abattage (**Lukfahr et Ruiz-Feria, 2003 ;**



**Iraqi, 2008b ; Vostry et al., 2008**), montrent que la corrélation entre le poids à l'abattage et le rendement est quasiment nulle à 8 semaines d'âge (**Larzul et Rochambeau, 2004**).

Selon **Argente et al. (1999)**, la corrélation entre le poids à la naissance et le sevrage est de 0,90, pour cela on peut sélectionner les individus à la naissance tout en étant certain qu'ils garderont des poids élevés au sevrage. La corrélation entre la taille de la portée au sevrage et les caractères de croissance sont de - 0.16 et - 0.25 (**Gomez et al, 1998**). Les portées nombreuses sont à poids individuel faible même en post sevrage (**Mefti Korteby et al., 2010**).

### **3.2.3. La Répétabilité**

On caractérise le degré de ressemblance entre les différentes performances obtenues par la répétabilité. Elle est égale au coefficient de corrélation entre performance successives d'un même individu. Elle est aussi appelée corrélation intra classe (**Bonnes et al., 1991**).

La répétabilité est la limite supérieure de l'héritabilité, elle est supérieure à l'héritabilité et inférieure à 1 (**Minvielle, 1990**).

## 4.1 Objectif

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

## 4.2. Matériel et Méthodes

### 4.2.1. Conditions d'élevage (bâtiment et alimentation)

L'expérimentation est réalisée au niveau d'un clapier privé (à Tizi- Ouzou) avec une surface totale de 350 m<sup>2</sup>, il est composé de deux salles ; la 1<sup>ère</sup> est réservée pour la maternité et la deuxième pour l'engraissement. Les animaux ont été logés dans des cages individuelles grillagées métalliques et galvanisées avec un agencement de type flat-deck (un seul étage de cages, **Figure 5**). Chaque cage est équipée d'un abreuvoir de type tétine, et une trémie d'alimentation, par laquelle les reproducteurs reçoivent un aliment granulé du commerce. Tous les reproducteurs ont été répartis dans une maternité ventilée et chauffée pendant l'hiver. La cage de la femelle est équipée d'une boîte à nid sur laquelle il y a la fiche femelle destinée à l'enregistrement des données.



**Figure 5** : Les cages de la maternité (type flat\_deck).

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

#### 4.2.2. Animaux et conduite d'élevage

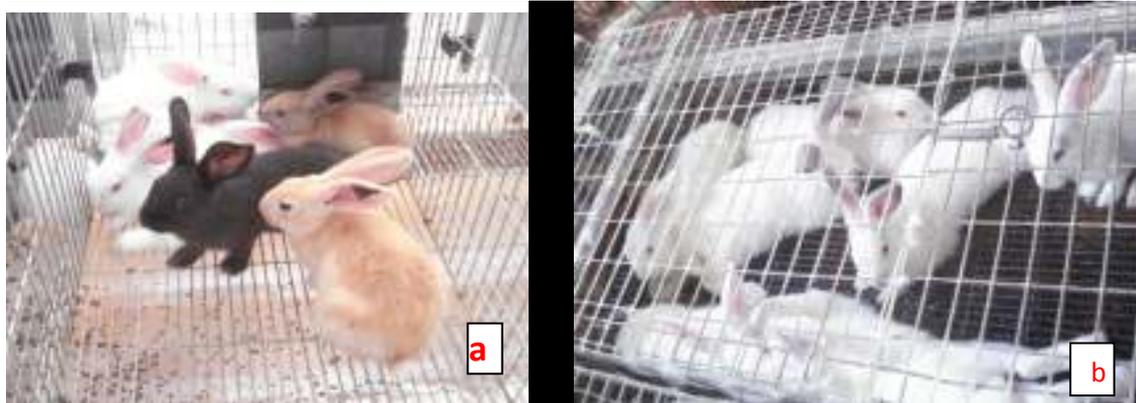
La mise en place des animaux a été réalisée en janvier 2012. L'expérimentation a été entamée en février 2012 et a pris fin en juillet 2013 (18 mois).

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



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

Les reproducteurs ont été mis en reproduction à l'âge de 5 à 6 mois pour les mâles et 4 à 5 mois pour les femelles. En cas de réforme ou de mortalité au cours de l'expérimentation, les animaux ont été remplacés en fonction de leurs groupes. La reproduction était naturelle (saillie naturelle), avec un sexe ratio appliqué de 1 mâle pour 5 femelles, et un rythme semi-intensif (saillie 10 à 12 jours après la mise bas). En cas de gestation, la femelle était rationnée à 260 g/j d'aliment granulé au lieu de 130 g/j. Le sevrage a été pratiqué à 35 j (**Figure 8**).



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

Les sevrés sont récupérés dans la salle d'engraissement (avec une densité moyenne de 6 à 8 lapereaux / cage). La durée totale d'engraissement est de 6 semaines (l'âge d'abattage est de 11 semaines). L'ensemble des enregistrements sur le terrain concernait : La taille de la portée sevrée (35 j) et à l'abattage (77j), le poids total de la portée sevrée et à l'abattage **figure 9**, et la mortalité des animaux au cours de l'engraissement.



(a)

(b)

**Figure 9** : Lapereaux à l'abattage (11 semaines d'âge).

a : La synthétique; b : la blanche



### 4.3. Paramètres zootechniques de la croissance

➤ **Poids vif de la portée**

- Il concerne une pesée de lapins aux différents stades (sevrage et abattage).

➤ **Poids moyen au sevrage**

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

➤ **Poids moyen à l'abattage (77j)**

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

➤ **La Mortalité post-sevrage (à l'engraissement)**

$$\text{La mortalité (\%)} = \frac{\text{Nombre des morts au cours de l'engraissement}}{\text{Nombre des sevrés}} \times 100$$

➤ **Le gain moyen quotidien des lapereaux**

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{Poids final (77 j) - Poids initial (35 j)}}{\text{Nombre de jours de mesure}}$$

### 4.4. Analyses statistiques

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



Les facteurs étudiés sont :

- Facteurs génétiques : le type génétique avec 2 niveaux (la souche synthétique et la population blanche).
- Facteurs non génétiques : la saison de sevrage avec 4 possibilités (1 : hiver, 2 : printemps, 3 : été, 4 : automne). La parité a été également analysée avec 9 niveaux (de la 1<sup>ère</sup> jusqu'à la 9<sup>ème</sup> mise bas). L'effet de la prolificité à différents âges a été estimé par les corrélations phénotypiques.

#### 4.5. Corrélations (r)

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

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

X = la production du premier caractère.

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

n = le nombre des individus.

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

## 5.1. Expression phénotypique des performances de croissance

### 5.1.1. Effet génétique

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

- **Mortalité**

Le nombre des lapereaux au sevrage (NS : la taille de la portée sevrée), nombre à l'abattage (NA : la taille de la portée à l'abattage) et la mortalité sont présentés dans le **tableau 6**.

**Tableaux 06.** Variation et moyenne des NS, NA et la mortalité

Performance	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
NS± $\delta$ /portée	7,22 ± 2,04 (n=259)	6,50 ±1,92 (n=270)	<0,01
NA± $\delta$ /portée	6,00± 2,40 (n=256)	5,44 ±2,33 (n=268)	<0,01
Taux de mortalité (%)	17,8	10	<0,01

**NS** : Nombre de sevrés, **NA** : Nombre à l'abattage, **P** : Signification,  **$\delta$**  : écart type.

Comme le signale le **tableau 6** le nombre total des lapereaux au sevrage et à l'abattage sont nettement supérieurs chez la synthétique que la blanche, cette différence est hautement significative.

Ces résultats sont supérieurs à ceux de **Aiad (2016)**, qui a trouvé 5,92 pour la blanche et ceux de **CKekikene (2015)**, qui a trouvé 6,55 pour la synthétique.

Le taux de mortalité le plus élevé est enregistré par la souche synthétique (17,8%) alors que la population blanche présente des taux de mortalité inférieurs (10%). La limite tolérée de la mortalité à l'engraissement dans un élevage rationnel recommandée par **Lebas, (1991)** est de 10%.

On pourrait expliquer cette mortalité par l'absence d'un aliment équilibré sur le marché algérien (**Harkati, 2016**).

- **Croissance**

Le poids moyen d'un sevré (PMS), le poids total de la portée sevrée (PTS), le poids moyen à l'abattage (PMA), le poids total de la portée à l'abattage (PTA), le gain moyen quotidien (GMQ) sont mentionnés dans le **tableau 7**.

**Tableau 7.** Les performances de la croissance au sevrage et à l'abattage.

Performance	Génotype		P
	Souche synthétique	Population blanche	
<b>PMS± δ (g)</b>	628,54 ±156,62 (n=259)	649,27 ± 184,72 (n=270)	0,17
<b>PTS± δ (g)</b>	4408,88 ± 1264,84 (n=259)	4093,63 ± 1317,71 (n=270)	<0,01
<b>PMA± δ (g)</b>	1736,08 ± 270,12 (n=246)	1799,40 ± 246,87 (n=256)	<0,01
<b>PTA± δ (g)</b>	10693 ± 3799,6 (n=246)	10176,67 ± 3526,5 (n=256)	0,11
<b>GMQ± δ (g)</b>	26,55 ± 5,39 (n=246)	27,55 ± 5,16 (n=256)	0,03

**PMS** : poids moyen d'un sevré, **PTS** : poids total de sevrés, **PMA** : poids moyen à l'abattage, **PTA** : poids total à l'abattage, **GMQ** : gain moyen quotidien

AU sevrage, le blanc est significativement plus lourd (649,27 g) que la synthétique (628,54 g). Par contre, le poids total de la portée blanche est plus légère (4093,63 g) que la synthétique (4408,88 g), ce ci est expliqué par la prolificité de la synthétique.

A l'abattage, le blanc garde sa supériorité phénotypique (1799,40 g) par rapport le croisé (1736,08 g), mais l'écart entre le poids total de la portée (+ 500 g) n'est pas significative ( $P= 0,11$ ).

La synthétique réalise une croissance plus faible (26,55 g/j) que la blanche (27,55 g/j). **Zerrouki et al ; (2013)** ont signalé des poids plus faibles sur la synthétique (un poids moyen sevré de 444g, un GMQ de 26,1g/j, avec un poids moyen d'abattage de 1758,6g.

Sous les conditions expérimentales de l'ITELV, et pour les deux génotypes, **Gacem et al ; (2009)**, ont trouvé le même poids au sevrage (553 g). Les mêmes auteurs rapportent que la portée synthétique est plus lourde au sevrage (3555 g) et à l'abattage (7591 g) à celle de la blanche (3112 6698 g), le lapereau blanc est plus lourd (1562 g) que l'hybride 1506 g. le GMQ est comparable pour les deux groupes (24 g/j).

### 5.1.2. Effet non génétique

- **La saison**

D'une manière générale la saison hivernale à un effet dépressif sur les caractères de la croissance **tableau 8 et 9**. Toutefois, des différences importantes entre les deux génotypes sont à signaler.

Pour les deux génotypes, nous avons remarqué un effet significatif ( $p<0.05$ ) de la saison sur les critères pondéraux suivant :

- Poids moyen d'un sevré,
- Le poids total à l'abattage,
- Le poids moyen à l'abattage,
- Le gain moyen quotidien,
- La taille de la portée à l'abattage.

Par contre, le nombre de sevré ne montre pas une différence significative.

L'effet de la saison sur les performances de la croissance des lapins en engraissement laisse apparaître des différences significatives entre les quatre saisons, la période de sevrage la plus convenable semblerait s'étendre entre le printemps jusqu'à l'automne. C'est durant cette période que sont obtenues les meilleures vitesses de croissance.

La saison est une source de variation pour les paramètres de reproduction et de la croissance des lapereaux, donc elle joue un rôle primordial sur le poids des petits. Ainsi, les auteurs trouvent toujours des meilleurs poids avec des gains plus importants à différent âge (sevrage et abattage) pendant la saison humide (**Daader et al 2004 ; Marai et al 2006**).

D'après **Gacem et al (2009) ; Zerrouki et al(2014)**, la saison sèche a un effet dépressif sur les critères de croissance.

**Ouyed et al. 2007 b.** rapportent que les meilleures performances de croissance sont obtenues du printemps à l'été pour diminuer relativement en hiver, rappelant que ces expériences sont réalisées dans des conditions d'élevage.

Dans les conditions méditerranéennes, le poids au sevrage et à différents âges et la vitesse de croissance sont affectés négativement par les températures estivales **Lazzaromi et al (2005)**. Les températures fortes de l'ordre de 30°C retentissent négativement sur la croissance sans interférence sur le rendement à l'abattage. Selon **Finzi (1990)**, le lapin souffre d'hyperthermie à une température au dessus de 30°C. Dans nos conditions locales en absence d'ambiance contrôlée ce seuil est souvent atteint même dépassé.

Tableau 8. Effet de la saison sur les performances de croissance chez le génotype synthétique

Caractère	La saison				p
	Hiver	Printemps	Eté	Automne	
<b>NS</b>	7,33± 1,93(54)	7,30±2,14(77)	7,20±1,98(61)	7,09±2,02(64)	<b>0,91</b>
<b>PTS</b>	3837,48±987,95(54)	4817,30±1271,41(77)	4624,67±1334,53(61)	4200,77±1180,81(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>PMS</b>	543,57±139,66(54)	682,99±198,59(77)	649,69±149,97(61)	608,17±117,01(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>NA</b>	5,87±2,32(54)	5,32±2,76(76)	6,59±2,28(59)	6,41±2,02(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>PTA</b>	8459,91±3367,85(54)	10988,36±4030,50(67)	11935,31±3518,64(58)	11125,94±3386,63(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>PMA</b>	1454,83±221,42(54)	1866,12±227,30(67)	1808,29±233,08(58)	1756,13±196,11(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>GMQ(g)</b>	21,63±4,03(54)	28,52±5,19(67)	27,74±5,38(58)	27,34±4,02(64)	<b>&lt;0,01</b>

**NS** : nombre sevré, **PTS** : poids total sevré, **PMS** : poids moyen sevré, **NA** : nombre à l'abattage, **PTA** : poids total à l'abattage, **PMA** : poids moyen à l'abattage, **GMQ** : gain moyen quotidien, **P** : signification.

Tableau 9. Effet de la saison sur les performances de croissance chez la population blanche

Caractère	La saison				p
	Hiver	Printemps	Eté	Automne	
<b>NS</b>	6,44±1,63(61)	6,46±2,04(80)	6,27±2,35(62)	6,81±1,55(64)	<b>0,4</b>
<b>PTS</b>	3627,49±886,53(61)	4358,60±1357,45(80)	4212,50±1813,76(62)	4105,88±917,79(64)	<b>0,01</b>
<b>PMS</b>	577,39±117,16(61)	706,23±237,95(80)	684,23±179,96(62)	616,95±134,64(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>NA</b>	5,21±1,91(61)	5,05±2,39(80)	5,37±2,72(61)	6,07±1,74(64)	<b>0,04</b>
<b>PTA</b>	8684,75±3134,82(60)	10308,38±3751,07(74)	10804,55±3873,84(55)	10876,69±2980,96(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>PMA</b>	1649,40±254,33(60)	1901,09±249,54(74)	1828,11±212,04(55)	1805,56±199,08(64)	<b>&lt;0,01</b>
<b>GMQ(g)</b>	25,52±4,26(60)	28,97±5,82(73)	27,16±5,56(55)	28,28±4,22(64)	<b>&lt;0,01</b>

**NS** : nombre de sevré, **PTS** : poids total sevré, **PMS** : poids moyen sevré, **NA** : nombre à l'abattage, **PTA** : poids total à l'abattage, **PMA** : poids moyen à l'abattage, **GMQ** : gain moyen quotidien, **P** : signification.

- **Parité**

D'une façon générale, la parité améliore les performances des mères et les petits. Les femelles primipares sont moins prolifique à partir de certain nombre de parités **Tableau 10 et 11.**

Pour les deux génotypes on a enregistré les remarques suivantes :

- Le poids moyen sevré chez la synthétique est très élevé à la 2<sup>ème</sup>; 3 et 4<sup>ème</sup> parité puis il diminue a partir de 5 et 6<sup>ème</sup> parité.
- Un effet significatif sur le poids moyen à l'abattage été remarqué à la 3<sup>ème</sup> parité sur la synthétique.
- Le gain moyen des lapereaux de la 7<sup>ème</sup> parité est le plus faible chez la blanche, ce qui se traduit par l'obtention des petits plus légers.
- Chez la blanche, la 2<sup>ème</sup> parité donne un meilleur poids au sevrage.
- Les gains moyens quotidiens au sevrage est meilleurs en 3<sup>ème</sup> parité chez la synthétique ce qui se répercute positivement sur le poids individuel au sevrage et à l'abattage.

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

Tableau 10. Effet de la parité sur les performances de croissance chez la souche synthétique.

Carac tère	Parité									p
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
NS	7,10±2,14 (48)	7,06±2,30 (66)	6,98±2,28 (44)	7,35±1,87 (34)	7,52±1,42 (27)	7,71±2,43 (21)	6,60±1,77 (10)	7,50±0,57 (4)	7±1,15 (4)	0,8 7
PTS	4287,81± 1295,75(48)	4583,11± 1481,33(66)	4657,23± 1302,44(43)	4395,35± 1158 (34)	4017,89± 966 (27)	4309,71± 1082 (21)	4152,50± 1245 (10)	4053,75± 522 (4)	4465,0 ± 723 (4)	0,5 6
PMS	609,88± 164,69(48)	680,77± 217,38(66)	663,58± 114,02(43)	611,03± 123,33(34)	538,41± 106,36(27)	595,10± 171,27(21)	642,30± 157,28(10)	539,50± 43,14(4)	639,00± 43,48(4)	<0, 01
NA	5,60±2,37 (48)	5,63±2,96 (65)	6,54±2,22 (41)	6,62±2,16 (34)	6,52±1,74 (27)	5,76±2,40 (21)	5,30±1,41 (10)	6,00±1,63 (4)	5,00±1,4 (4)	0,2 5
PTA	10196,89±34 52 (46)	10943,09±41 06 (57)	11913,90±39 16 (41)	10950±34 12(34)	10279,63±32 96 (27)	9778,10±47 69 (21)	8807,50±29 86 (10)	10653,75±3 960 (4)	8965±28 8 (4)	0,2 5
PMA	1769,57± 271(46)	1774,05± 292 (57)	1845,59± 178 (41)	1674,2± 234(34)	1565,1± 236 (27)	1677,2± 324 (21)	1666,2± 331 (10)	1753,5± 279 (4)	1779,2± 145(4)	<0, 01
GMQ (g/j)	27,78± 6,39 (46)	26,51± 5,88 (57)	28,12± 3,53 (41)	25,32± 4,87 (34)	24,44± 4,72 (27)	25,67± 5,63 (21)	24,30± 4,69 (10)	29,00± 6,05 (4)	27,25± 3,2 (4)	0,0 5

**NS** : Nombre sevré, **PTS** : Poids total sevré, **PMS** : Poids moyen sevré, **NA** : Nombre à l'abattage, **PTA** : Poids total à l'abattage, **PMA** : Poids moyen à l'abattage, **GMQ** : Gain moyen quotidien, **P** : Signification.

Tableau 11. Effet de la parité sur les performances de croissance chez la population blanche.

Caractère	Parité								P
	1	2	3	4	5	6	7	8	
NS	5,90±1,98 (59)	6,88±1,94 (65)	6,22±2,30 (51)	6,49±1,59 (37)	7,48±1,41 (25)	6,53±1,46 (17)	6,13±1,45 (8)	6,86±1,06 (7)	<b>0,02</b>
PTS	3708± 139,47(59)	4653,45 ± 1491,20(65)	3970,76± 1501,95 (51)	3963,81± 1003,08 (37)	4200± 922,19(25)	3902,65± 945,55 (17)	3609,38± 791,32 (8)	4320± 755,92 (7)	<b>&lt;0,01</b>
PMS	662,03± 270,25 (59)	691,32± 164,23 (65)	659,22± 156,09 (51)	629,62± 169,15(37)	569,28± 110,26(25)	609,06± 112,65(17)	610,38± 88,21(8)	633,43± 89,23(7)	<b>0,18</b>
NA	4,27±2,41 (59)	5,92±2,34 (64)	5,45±2,33 (51)	5,95±1,70 (37)	6,28±2,09 (25)	5,47±1,66 (17)	5,25±1,28 (8)	6,14±1,57 (7)	<b>&lt;0,01</b>
PTA	9014,22± 3568 (51)	11142,54± 3639 (61)	10279,69± 3723 (49)	10035,14± 2952 (37)	10943,32± 3684 (25)	9165± 2706 (17)	8493,13± 2111 (8)	11681,43± 3795 (7)	<b>0,02</b>
PMA	1823,75± 245,18 (51)	1810,62± 232,97 (61)	1830,37± 272,12 (49)	1818,38± 275,12 (37)	1746,68± 188,59 (25)	1692± 241,72 (17)	1623,25± 198,84 (8)	1876± 209,96 (7)	<b>0,15</b>
GMQ (g/j)	28,32±5,35 (50)	26,75±5,09 (61)	27,84±5,68 (49)	28,30±5,44 (37)	28,08±3,69 (25)	25,82±4,77 (17)	24±3,54 (8)	29,57±4,65 (7)	<b>0,16</b>

**NS** : Nombre sevré, **PTS** : Poids total sevré, **PMS** : Poids moyen sevré, **NA** : Nombre à l'abattage, **PTA** : Poids total à l'abattage, **PMA** : Poids moyen à l'abattage, **GMQ** : Gain moyen quotidien, **P** : Signification.



**Ouyed et al. 2007**, trouvent que l'ordre de parité affecte significativement le poids au sevrage, le gain moyen quotidien, la consommation d'aliment moyenne quotidienne et le poids de la carcasse commerciale. Les lapins de la 2<sup>ème</sup> 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. **Ouyed et brun (2008)**, confirment que le poids des carcasses de la 2<sup>ème</sup> et de la 3<sup>ème</sup> parité est meilleur que celui provenant de la 1<sup>ère</sup>.

L'ordre de parité est souvent négligé comme facteur, mais il est à l'origine d'une variabilité entre individus provenant de différentes parités.

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

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

## 5.2. Etude des corrélations

La connaissance des corrélations est nécessaire dans l'établissement de tout programme d'amélioration génétique. En effet elle permet d'apprécier le dynamisme des critères de sélection, son intérêt est important sur le terrain, selon sa valeur et sa signification elle permet de minimiser le nombre de critères mesurés mais qui peuvent être améliorés par sélection indirecte. Le **tableau 12** montre les différentes corrélations entre les caractères.

**Tableau 12.** Corrélations entre les caractères de la croissance chez les deux génotypes locaux (population blanche et souche synthétique).

Caractères		Souche synthétique						
		NS	PTS	PMS	NA	PTA	PMA	GMQ
Population blanche	NS	1	0,61**	-0,51**	0,66**	0,61**	-0,31**	-0,03
	PTS	0,68**	1	0,30**	0,44**	0,65**	0,17**	-0,01
	PMS	-0,36**	0,38**	1	-0,34**	-0,05	0,55**	-0,04
	NA	0,68**	0,54**	-0,18**	1	0,90**	-0,13*	0,02
	PTA	0,67**	0,67**	-0,03	0,92**	1	0,28**	0,36**
	PMA	-0,25**	0,16**	0,46**	-0,15*	0,22**	1	0,81**
	GMQ	-0,03	-0,12*	-0,16*	-0,05	0,23**	0,77**	1

**NS** : nombre de sevré, **PTS** : poids total sevré, **PMS** : poids moyen sevré, **NA** : nombre à l'abattage, **PTA** : poids total à l'abattage, **PMA** : poids moyen à l'abattage, **GMQ** : gain moyen quotidien.

- corrélation non significative.

\*\* . La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

\* . La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).



D'une manière générale, les deux génotypes ont les mêmes corrélations, Les études des corrélations ont montré des valeurs négatives entre les critères de croissance et les critères de prolificité.

Les liaisons les plus fortes sont enregistrés entre le NA et PTA ( $r > 0,90$  pour les deux génotypes) et entre le PMA et le GMQ ( $r = 0,77$  et  $0,81$  respectivement pour la blanche et la synthétique).

La prolificité au sevrage diminue sensiblement le poids moyen au sevrage ( $r = -0,51$  et  $-0,36$ ), mais l'effet est plus faibles sur le PMA ( $r = 0,31$  et  $-0,25$ ) respectivement pour la synthétique et la blanche. Ce critère n'a pas de liaison avec le GMQ ( $r = 0,03$ ).

Le NA est lié moyennement au NS ( $r = 0,68$  et  $0,66$  pour la blanche et la synthétique). Le poids moyen au sevrage est corrélé moyennement au poids moyen à l'abattage ( $r = 0,56$  et  $0,45$  pour la synthétique et la blanche), une sélection de ce dernier entraîne une amélioration et un choix sur des lapins dont la moyenne de croissance est importante. Cette tendance est en faveur d'une sélection des individus à bonne croissance et à meilleure conversion alimentaire.

**Mekkid et Addoune (2016)**, ont trouvé une corrélation moyenne entre le PMS et PMA ( $r = 0,51$  et  $0,57$  pour deux génotypes différents).

Le GMQ augmente moyennement ( $r = 0,31$ ) le poids total à l'abattage de la souche synthétique, mais l'effet est négligeable pour la blanche ( $r = 0,23$ ).

Le gain moyen quotidien améliore le poids moyen des lapins à l'abattage, ce qui est en accord avec les travaux de **De leon et al (2004)**, qui ont trouvé  $r = +0,64$ .

Les corrélations favorables entraînant des progrès génétiques indirects par effet corrélatif (**Mefi Korteby et al, 2010**).



## **Conclusion**

L'analyse des facteurs génétiques et non génétique sur les critères d'engraissement (la croissance et la mortalité), chez la souche synthétique (le type croisé) et la population blanche, a tiré les conclusions suivantes :

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

La taille de la portée au sevrage et à l'abattage, est supérieure chez la synthétique que la blanche. Le lapereau croisé est significativement plus léger (au sevrage et à l'abattage) avec une croissance plus faible à celle du blanc ; par contre, la portée synthétique est plus lourde, ce ci est expliqué par la prolificité de la femelle métisse.

Pour les deux génotypes, le poids au sevrage est intéressant (entre 500 et 600 g), mais à l'abattage les performances sont très faibles (entre 1,7 et 1,8 kg).

La mortalité des lapereaux est plus élevée chez la synthétique que la blanche, On peut expliquer cette mortalité par l'absence d'un aliment équilibré sur le marché Algérien.

Le premier facteur non génétique est la saison, cette dernière a un effet significatif sur la majorité des critères d'engraissement, cet effet est plus marqué sur le poids total et individuel des lapereaux.

Le deuxième facteur non génétique est la parité, cette dernière à un effet moins important, mais avec des variations entre les deux génotypes. D'une façon générale, la première mise bas donne des performances plus faibles,

L'évolution des performances dans le temps a montré les mêmes tendances. L'étude des corrélations sont aussi similaires entre les deux groupes étudiés. Les petits légers sont issus des portées nombreuses.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**.Abdelli-Larbi O. 2016.** Croissance et mortalité des lapereaux de population locale Algérienne. Thèse de doctorat en sciences biologiques, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, Pp 129 et p145.

**.Ait Tahar, H.; Fettal, M. 1990.** Témoignage sur la production et l'élevage du lapin en Algérie. 2ème conférence sur la production et la génétique du lapin dans la région méditerranéenne, Zagazig (Egypte) ,3 -7 septembre.

**.Anonyme.1986.** Les cages Malerlap au salon avicole de Mostaganem. L'éleveur du lapin, 12,8.

**.Argente M.J., Santacreu M.A., Climent A., Blasco A.,1999.** Phenotypic and genetic parameters of birth weight and weaning weight of rabbits born from unilaterally ovariectomized and intact does. *Livestock production science*. 57(2), 159-167.

**.Armero E., Blasco A. 1992.** Economic weights for rabbits selection indices. *J. Appl. Rabbits Res.*, 15, PP 637-642.

**Ayad M, 2016:** caractérisation des performances de reproduction de deux populations de lapin local. Mémoire de fin d'étude USB.

**.Baselga M.,1978.** Analisis genetic de diversa caractristica de crecimiento en el conejo de produccion de arne. 3ème Symposium de cunicultura. Valencia 1- 10 Nov.1987.

**.Belhadi S et Baselga M. 2003.** Effets non génétiques directs sur les critères de croissance d'une lignée de lapin. In : 10ème journée de Recherche Cunicole.19-20.Novembre, Paris, 2003.

**.Belhadi S. 2004.** Characterisation of local rabbits performances in Algeria : Environmental variation of litter size and Weights Options méditerranéennes Série Séminaires.p 218-223

**.Berchiche M.1992.** Le lapin, Elevage et pathologie-Rome : F.A.O. 227

**.Berchiche M., Cherfaoui D., Lounaouci G., 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., Lebas F., 1990.** Essais chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantité limitée. Digestibilité et croissance. In: 5ème journées de la recherche cunicole. Paris(France) communication N°61 P.

**.Berchiche M., Lebas F., Lounaouci G. et Kadi S.A., 1998.** Feeding of local population rabbits : effect of straw addition to low fiber pelleted diets, on digestibility, growth performance and slaughter yield. Proc 6th world rabbit congress, Toulouse, France, vol.1, 89-92.

**Berchiche M., Zerrouki N., Lebas F. 2000.** Reproduction, performances of local Algerian does raised in rationnel condition. *7th World Rabbit Congress, 4-7 July 2000 Valence, Espagne. Vol. B: 43-49*

**.Bidanel J.P 1992.** La gestion des populations comment exploiter la variabilité génétique entre races : du croisement simple à la souche synthétique. INRA Pro.Anim.hors série « Elément de génétique quantitative et application aux population animales », 249-254.

**.Blasco A., 1992.** Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur « les systèmes de production de viande de lapin ». Valencia, 14-25 SEP.1992.

**.Bolet G. 1998.** Problème liés l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice .INRA. Productions Animales.235-238.

**.Bolet G., Brun J-M., Lechevestrier S., Lopez M., Boucher S.2003.** Evaluation in the reproductives performance of eight rabbit breeds on experimental farms. Anim. Res. 52(1); 59-65.

**.Bolet G., Garcia X., Imenez F., Vicente J.S., 1992.** Criteria and methodology used to characterize reproductive abilities of pur-and crossbred rabbit in comparative studies. Options méditerranéennes Série Séminaires, N° 17, PP 95-104.

**.Bolet G., Zerrouki N., Gacem M., Brun J.M., Lebas F. 2012.** Genetic parameters and trends for litter and growth traits in a synthetic line of rabbits created in Algeria. *10 th World Rabbit Congress September 3 - 6, 2012 Sharm El-Sheikh-Egypt, 195-199.*

**. Bonnes G., Darre A., Fugit G., Gadoud R., Jussian R., Mangeol B., Nardeau N., Papet A., Vollognes R.1991.** Amélioration génétique des animaux d'élevage. Edi Foucher. Paris collection INRAP.287p

**.Bonnes G., Garre A., Fugit G., Gadoud R., Jussian R., Mangeol B., Nardeau N., Papet A., Vollognes R.1999.** Amélioration génétique des animaux d'élevage. Edi Foucher. Paris. Collection INRAP.287p.

**.Boudhene.M. 2016.** Profil endocrinien de la lapine suivant la réceptivité sexuelle. Mémoire de Magistère en Sciences vétérinaires .p81.

**.Boumahdi-Merad Z., Zerrouki-Daoudi N., Berbar A., Lafri M., Kaidi R. 2015.** Breeding local rabbit in northern and southern Algeria: situation of production and consumption of rabbit's meat. *Journal of International Scientific Publications, Agriculture & Food ISSN 1314-8591, Volume 3, 340-348*

**.Brun J.M., Baselga, M, 2004.** Analysis of reproductive performances during formation of rabbit synthetic strain. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Puebla, Mexico, September 2004, 32-37.

**.Brun JM., Bolet G., Bazelga M., Esparbie J., Falières J.1998.** Comparaison de deux souches Européennes de lapins sélectionnées sur la taille de portée : intérêt de leur croisement.7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, France, 21-23..

**.Cabanes A et Ouhayoun J. 1994.** Précocité de croissance des lapins : influence de l'âge à l'abattage sur la valeur bouchère et les caractéristiques de la viande de lapins abattus au même poids vif.6<sup>ème</sup> Journ. Reche. Cunicole, la Rochelle, France, 385-391.

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

**Chekikene A.2015.** Etude rétrospective et cinétique du progrès génétique des performances de reproduction de la souche synthétique ITELV ,2006. Mémoire de magistère Harrach-Alger 57P.

**.Colin, M.; Lebas, F. 1995.** Le lapin dans le monde. AFC éditeur Lempdes, 330 pp.

**.Combes S., 2004.** Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. INRA Prod. Anim., 15 (5), 373- 383.

**.Combes S., Lebas F., Juin H., Lebreton L., Martin T., Jehl N., Cauquil., Darche B., Corboeuf M.A., 2003 a.** Comparaison lapin « bio »/lapin standard : analyses sensorielles et tendreté mécanique de la viande. *10<sup>ème</sup> journées de la recherche cunicole ,19-20nov.2003, Paris,133-136.*

**.Combes S., Postollec G., Jehl N., Cauquil I., Darche B. 2003b.** Influence de trois modes de logement des lapins sur la qualité de la viande.10<sup>ème</sup> JRC ,19-20 nov. Paris, 177-180.

**.Coulmin J.P., Frank Y., Le Loup P., Martin S.1982.** Indice du nombre de lapins par cage d'engraissement sur les performances zootechnique.3<sup>ème</sup> JRC, 8 et 9 Dec, Paris, communication n24.

**.Daader A, Gabr HA, khadr AMF and Seleem TS 2004** Fertility trait in different breeds of rabbit does as affected by coitus frequency and remating interval. Abstracts of the papers presented during the 3<sup>th</sup> scientific conference of rabbit production in hot climates. Hurghada, Egypt. 8-11 October 2002, in *World Rabbit Science*, 12 (185 – 222).

**.Dalle Zotte A., Princs Z., Metzger SZ., Szaro A.2008a.** Response of fattening rabbits reared under different housing conditions.2. carcass and meat quality. *Livest.sci.*

**.Dalle Zotte A., Rizzi C., Cheiricato G.M.2008 b.** Effect of feed rationing and parity order of rabbits does on growth performance and meat quality of their offspring.9th World Rabbits Congress - June 10-13, Verona - Italy ; 1337-1342.

**.De Leon P., Guzman R., Pubillones ., Mora M., Quesada M.E. 2004.** Genetic parameters of growth traits in four rabbit breeds. *Cuban Journal of Agricultural Science* 38 (231-236).

**.DE Rochambeau H. 1989.** La génétique du lapin producteur de viande. *INRA. Prod. Anim.* 2(4).p 287-295

**.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.,Kpodekon M., Lebas F. 2007.**Le guide pratique de l'éleveur de lapin en Afrique de l'ouest.2éme édition révisée. Ed, Association " Cuniculture " 31450 Cornas-France.

**Djellal F., Mouhous A., Kadi S.A. 2006.** Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 18, Article #100.Retrieved February 19, 2016, from <http://www.lrrd.org/lrrd18/7/djel18100.htm>

**.Estany J., Camacho J.,Baselga M., Blasco A.1992.** Sélection response of growth rate in rabbits for meat production .*Genet.Sel.Evol.*, 24,527-537.

**.FAO. (2004).** FAOStat-Nutrition. Fournit des statistiques sur les produits des Approvisionnements alimentaires, bilans alimentaires, la population et le codex Alimentaire. <http://faostat.fao.org/faostat/> (last updated 20 December 2004).

**.FAO, 2004.** Food and Agricultural Organisation. La consommation de viande par habitant.

**.Fayez I., Marai M., Alnaimy A., Habeeb M.1994.** Thermorégulation in rabbits, options Méditerranéennes, Vol.8, 33-41.

**.Feugier A., Fortun-Lamothe L., Lamothe E.,Juin H .2005.**Une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines.11<sup>ème</sup> JRC, 29-30 Novembre 2005,Paris.107-110.

**. Fielding D. 1993.** Le lapin. Ed. Maisonneuve et Laros. 147p.

**.Fievet, J.B., Dillmann, C., de Vienne D. 2010.** Systemic properties of metabolic networks lead to an epistasis-based model for heterosis. Theor. Appl. Genet. 120: 463–473.

**.Finzi A.1990.** Recherche pour la sélection des souches des lapins thermo-tolérantes. Options Méditerranéennes, série séminaire n°8, 41-45

**.Fortun-Lamothe L .2003.**Bilan énergétique et gestion des réserves corporelles de la lapine : mécanismes d'action et stratégies pour améliorer la fertilité et la longévité en élevage cunicole. 10<sup>ème</sup> Journée de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2003, Paris, 89-104.

**.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. 11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15-18.

**.Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G. 2008.** Strategy of developing rabbit meat in Algeria: creation and selection of a synthetic strain. 9th World Rabbit Congress (10-13 June, Verona, Italy.85-90.

**.Gacem M., Zerrouki N., Lebas F., Bolet G. 2009.** Comparaison des performances de production d'une souche synthétique de lapins avec deux populations locales disponibles en Algérie. 13<sup>ème</sup> journées de la recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France. In 9th World Rabbit Congress. June 10-13. Verona. Italy, 85-89

**.Gaillard C. 2003.** Génétique quantitative. de l'institut de génétique, Nutrition et Garde d'animaux domestiques. Université de Bern 2003.

**.Gallois M., Gidenne T., Fortun-Lamothe L. 2003.** Sevrage précoce des lapereaux : conséquence sur le développement de l'appareil digestif en relation avec les performances zootechniques.10<sup>ème</sup> JRC, 20 Novembre.2003, Paris, 127-130.

**.Garreau H., Brun J.M., Theau-Clément M., Bolet G., 2008.** Evolution des axes de recherche à L'INRA Pour l'amélioration génétique de lapine de chaire, INRA Prod, Anim. ,21(3), 269-276.

**.Garreau H., Ducrocq V., Tudela F., Saleil G., Juin H., Larzul C. 2008.** Divergent selection for longevity in breeding does. 9thWorld Rabbit Congress, 97-101. Editions Quae, 356 pages.

**.Garreau H et Saleil G .2005 .** Génétique et biotechnologie. Cunic. Maga.32 (56-63).

**.Gidenne T et Lebas F .2005.** Le comportement alimentaire du lapin.11ème JRC, 29-30 novembre 2005, Paris, 183-198.

**.Gidenne T., Carabano R., Badiola I.,Garcia J., Licois D. 2007 a.** L'écosystème caecal chez le lapin domestique : impact de la nutrition et de quelque facteur alimentaires conséquence sur la santé digestive du lapereau .12ème JRC ,27-28 Nov. Le Mans,Fr, 59-72

**.Gidenne T., Combes S.,Feugier A., Jehl N ., Arveux P., Boisot P., Brien C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S. 2009.**Feed restriction strategy in the growing rabbits. 2. Impact on digestive health,growth and carcass characteristics .animal,3 :4,509-515.

**.Gomez E.A., Baselga M., Rafel O., Ramon J .1998.** Comparaison of carcass Characteristics in five strains of meat rabbit selected on different trait. Livest. prod.Sci.,55, pp 53-44.

**. Gomez E.A., Baselga M., Rafel O., García M.L., Ramon J.1999 .** Selection, diffusion and performances of six Spanish lines of meat rabbit. Cahier : options Méditerranéennes. 147-152

**.Gondret F.2005.** La croissance et la qualité de la viande au 8ème Congrès Mondial de Cuniculture.Cuniculture magazine 32 (31-37).

**. Gondret F., Bonneau M. (1998).** Mise en place des caracteristiques du muscle chez le lapin et incidence sur la qualité de la viande. Prod. Anim., 11, 335-347

**.Hannaf A., et Jouve, R., 1988.** Mémento de l'éleveur de lapin. 7eme Edit.AFC et ITAVI.448p

**Harkati. A. 2016.** Etude de l'aspect physico-chimique de granulé local distribué aux lapins. Mémoire de master en production animale, USDB1. 55 p

**.Hernandez P., Pla M .,Blasco A.,1997.** Relationships of meat charactristics of two lines of rabbits selected for litter size or growth rate .J. Anim. Sci., 75, 2936-2941.

**.Hunt, R.W.T. 1980.** Rabbit production in Scotland : A potential growth industry. The West of Scotland Agricultural College, Bull. No 96.

**Ibanez Escriche N., Santacreu M.A., Climent A., Blasco A. 2004.** Selection for ovulation rate in rabbit.Preliminary results. 8th World Rabbit Congress. Puebla, Mexico. September 2004.76-81.

**Jehl N., Meplain E., Mirabito L., Combes S., 2003.** Indice de trois modes de logement sur les performances zootechnique et la qualité de la viande de lapin .10<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole. 19-20 Nov. 2003, Paris, 181-184.

**Kovacs M., Milisits G., Szendr ZS., Lukacs H., Bonai A., Posa R., Tornyos G., Kovacs F., Horn P. 2008.** Effect of different weaning age (days 21,28 and 35) on caecal microflora and fermentation in rabbits. 9th World Rabbits Congress-June 10-13, Verona-Italy, 701-704.

**Kpodekon M., Youssao A.K.I., Koutinhoun B., Djago Y., Houezo M., Coudert P. 2006.** Influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au sud du Bénin. *Ann. Méd. Vét.*, 150. 197-201.

**Lakakza ET Melki K. 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

**Larzul C., Gondret F. 2005 .** Aspects génétique de la croissance et de la qualité de la viande chez le lapin. *INRA, Prod. Anim.* ,18(2) ,119-129.

**Lebas F. 1969.** Alimentation lactée et croissance pondérale du Lapin avant sevrage. *Ann. Zootech.*, 18: 197-208

**Lebas F. 2000.** Systèmes d'élevage en production cunicole. *Jornadas Internacionais de Cunicultura, 24-25 Nov.2000, Vila Real (Portugal)*, 163-170.

**Lebas F. 2005.** Productivité et rentabilité des élevages cuniques professionnels en 2003. *Cuniculture Magazine*, Vol. 32. 14 -17

**Lebas F. 2010.** Situation cunicole en France en 2009. Performances moyennes des élevages selon les résultats de RENACEB pour l'année 2009, situation du Marché cunicole français et premières évaluation pour l'année 2010. *Cuniculture Magazine*, 37, 74-82.

**Lebas F & Colin M., 1992.** World rabbit production and research .Situation in 1992. Proc.5th World Rabbit Congress, Corvallis, USA, vol.A, 29-54.

**Lebas F., Colin M., 2000.** Production et consommation de viande de lapin dans le Monde. Estimation en l'an 2000. *Jornadas Internacionais du Cunicultura, 24-25 Nov.2000, Vila Real (Portugal)*, 3-12

**Lebas F., Coudert P., de Rochambeau H., Thébault R.G. 1996.** Nutrition et alimentation. In : Le lapin : Elevage et pathologie. *FAO Eds, Rome, Italie*, 21-50

**Lebas F., Marionnet D., Henaff R. 1991.** La production du lapin. (3<sup>ème</sup> Edition révisée) *AFC et Tec & Doc co-éditeurs*, 206 pp.

**.Lopez M.C., Sierra I., Lite M.J. 1992.** Carcass quality in Gigante de Espana purebred and commercial cross-bred rabbits. *Options Méditerranéennes –série séminaires-n 17*, 75-80

**.Lukfahr SD et Ruiz-Feria C.A. 2003.** Rabbit growth performance in a subtropical and semi-arid environment: effect of fur clipping, ear length, and body temperature. *Livestock Research for Rural Development*, 15(2).

**.Marai L.F.M., Askar A.A., Bahgat L.B. 2006.** Tolerance of New Zealand White and Californian doe rabbits at first parity to the sub-tropical environment of Egypt. *Livest. Sci.* Vol. 104, Issue 1-2, 165-172.

**.Marai I.F.M., Habeeb A.A.M., Gadb A.E. 2008.** Performance of new Zealand white and Californian male weaned rabbit in the subtropical environment of Egypt. *J. Anim. Sci.*, Vol. 79, Issue 4, 472-480.

**. Mefti Korteby H., 2012.** Caractérisation zootechniques et génétiques du lapin local (*Oryctolagus cuniculus*). Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université de Blida 1, 223 p.

**.Mefti Korteby H., Kaidi R., Belkahla H., Chabane K., Bergoug L., Boukraa O., 2011.** Effet du génotype des males sur les performances zootechniques de reproduction des lapines croisées. Séminaire Internationale de Biologie Animale. Rubrique Génétique Moléculaire. 9, 10 et 11 Mai. Université Mantouri. Costantine Algérie.

**.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.

**.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.

**.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

**.Minvielle F. 1990.** Principe d'amélioration génétique des animaux domestiques. Ed. INRA, la Presse de l'Université de Laval, INRA : Paris, 1990, 211p.

**.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.

. **Monin G., 2003** .Abattage des porcs et qualité des carcasses et des viandes .INRA Productions Animales, 16(4) ,251-262.

.**Moudache M., 2002**. Influence des conditions d'ambiance estivales sur les performances de reproduction de la lapine de race locale élevée en semi plein air. Thèse d'ingénieur d'Etat.INA, 51p.

.**Nezar N. 2007**. Caractéristiques morphologiques du lapin local. Mémoire de magister. Université Hadj Lakhdar. Batna. 96 p.

.**Orengo J., Piles M., Ramon J et Gomez E.A. 2009**. Crossbreeding parameters for growth and feed consumption traits from a five Diallel mating scheme in rabbits. J. Anim. Sci. 87 :1896-1905.

.**Orengo J., Gomez E.A., Piles M., Rafel O., Remon J., 2003**. Etude des caractères de reproduction en croisement entre trois lignées de femelles espagnoles. *10èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris 19 et 20 Novembre 2003, 53-60.*

**Ouhayoun J., 1978**. Etude comparative des races de lapin différent par le poids adulte . Thèse de Doctorat.3eme cycle .Montpellier.104p.

.**Ouhayoun, 1980** .Evolution comparée de la composition corporelle du lapin de trois types génétique, au cour de développement postnatal. *Repro. Nutri.Dévelop, 20(4), 949-959*

.**Ouhayoun J. 1989**. La composition corporelle du lapin : facteurs de variation INRA. *Prod.Anim., 2(3), 215-226.*

.**Ouhayoun J ., 1990**. Abattage et qualité de la viande du lapin. 5eme Jour de La Recherche cunicole, Paris 12-13 Déc.,Tom I, communication n°40.

.**Ouhayoun J.et Cheriet S. ,1983**. Valorisation comparée d'aliments à niveaux Protéiques différents par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et de la composition de gain de poids. *Ann. Zootech. 32, 275-276.*

.**Ouhayoun J., Poujardieu B.et Delmax D., 1986a**. Influence des conditions d'élevage et du rationnement sur la vitesse de composition du lapin entre 11 et 20 semaines : composition corporelle.4eme Jour. Rech. Cunicole .Paris 10- 11Déc. Cmmunication n°24

.**Ouhayoun J.,Poujardieu B., Delmax D. ,1986 b**. Etude de la croissance et de la composition corporelle au dela de l'age de 11 semaines .composition corporelle. 4eme Jour.Rech.Cunicole .Paris 10- 11Déc.Cmmunication n°24

.**Ouhayoun J., Vigneron P., 1975**. La qualité des carcasses et de la viande : une préoccupation constante des sélectionneurs. *L'élevage, N° hors série , PP 111-117.*

**.Ouyed A., Brun J.M. 2008a.** Comparison of growth performances and carcass qualities of crossbred rabbits from four sire lines in Quebec 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy.

**.Ouyed A., Brun J.M. 2008b.** Hétérosis, direct and maternal additive effects on rabbit growth and carcass characteristics. 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy, 195-200.

**.Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J. 2007a.** Performances de reproduction de lapines de races Néo-Zélandais Blanc, Californien et Géant Blanc du Bouscat ou croisées, en élevage assaini au Québec. 12<sup>ème</sup> JRC, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 145-148.

**.Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J. 2007b.** Performances de croissance de lapins de races pures et de lapins croisés en élevage assaini au Québec. In: Proc. 12<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI, 2007 November, Le Mans, France, 149-152

**.Ouyed A. et Maignel L. 2010.** Mise en place d'un programme d'évaluation génétique pour l'espèce cunicole. Rapport final. 44 pages.

**.Perrier G .1998** .Influence de deux niveaux et de deux durées de restriction alimentaire sur l'efficacité productive du lapin et les caractéristiques bouchères de la carcasse. In 7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, France , 179-182. ITELVI publ., Paris

**.Périquet J-C., 1998.** Le lapin. Races, Elevage et utilisation, Reproduction, Hygiène et Santé. Cahier de l'élevage. Rustica Edition.

**.Piatonni F., Maertens L., Mazzouni D.1999.** Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on performances and caecal traits of young rabbits. Cah. Opt. Médit., 41, 85-91.

**.Piles M, Rafet O., Ramon J et Goinez E.A. 2004.** Crossbreeding parameters of some productive traits in meat rabbits. World Rabbit Sci, 2004, 12 : 139-148.

**.Pinheiro V., Silva S.R., Silva J.A., Outor-Monteiro D., Mourao J.I. Pinheiro et al, 2008.** Growth and carcass characteristics of rabbits housed in open-air or standart systems. 9th world rabbits congress-june 10-13, 2008-verona-italy, 1421-1424.

**.Poujardieu B. 1986.** Influence des performances de la portée d'origine sur la carrière des lapines reproductrices. *4<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 10-11 Décembre 1986*, Com. n°39, 1-16.

**.Prayaga K.C., Eady S.J. 2003.** Performance of purebred and crossbred rabbits in Australia : individual growth and slaughter traits. Aust. J. Agri. Res., 54 (2), 933-1001.

**.Princz Z, Dalle Zotte A, Metzger SZ, Radnai I, Biro-Nemeth E, Zorova Z, Szendro ZS. 2008.** Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. live performance and health status. Livestock science, article in press.

**.Ricodeau G, 1992.** Synthèse d'estimation de la variabilité génétique et liaison entre les caractères dans les différentes espèces. INRA Prod. Anim. 1992, hors série, 108-117.

**.Rödel H.G ., Hudson R ., Von Hoist D.2008 a.** Optimal litter size for individual growth of European rabbits pups depends on their thermal environment. Oecologia. Vol. 155, n 4,pp.677-689

**.Roustan A. 1992.** L'amélioration génétique en France : Le contexte et les acteurs. Le lapin. *INRA Productions Animales, hors série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales»*, 45-47.

**.Rouvier R ., 1980.** Génétique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*).Introduction à la session (génétique du lapin).Congres Mondial, de cunicultura .Barcelona 15 à 18 April,1980

**.Rouvier R., Pujardieu B., Verillon J.L.1973.** Analyse statistique des performances d'élevage des lapines ; facteurs du milieu, corrélation, répétabilité, Ann. Gén. Sél. Anim.,5,83-107.

**.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

**.Saidj D., Aliouat S., Arabi F., Kirouani S., Merzem K., Merzoud S., Merzoud I., Ain Baziz H. 2013.** La cuniculture fermière en Algérie: une source de viande non négligeable pour les familles rurales. *Livestock Research for Rural Development. Volume25,Article#138. Retrieved February20,2016,fromhttp://www.lrrd.org/lrrd25/8/said25138.htm*

**.Salvini ,S.; Parpinel, M.; Gnagnarella, P.; Maisonneuve ,P.; Turrini ,A. 1998.** Banca dati di composizione degli alimenti per studi epidemiologici in Italia. Ed. Istituto Superiore di Oncologia.Milano,958p.

**.Sanchez J.P., Baselga M., Ducocq V. (2004).** Estimation of the correlation between longevity and litter size.8th World Rabbit Congress.Puebla, Mexico.September 2000. 163-168..

**.Seba Y, 2014 :** comparaison des performances de reproduction chez les deux populations locales de lapin. Mémoire d'ingénieur. USDB1. P 58.

**.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., Kaidi R., Mefti Korteby H. 2014.** Amélioration de la prolificité chez la lapine par la voie de croisement génétique entre les femelles Californiennes et les mâles locaux Algérien, 7ème journée de la recherche sur la production animale –Tizi-Ouzou10-11- Novembre 2014

**.Sid S, Benyoucef MT, Mefti Korteby H, Boudjenah H. 2018.** Performances de reproduction des lapines de souche synthétique et de population blanche en Algérie. *Livestock Research for Rural Development*, 30 (7) ,2018.

**.Szendro ZS, Gerencsér ZS, Matics ZS, Biro-Németh E, Nagy I, Lengyel M, Horn P, Dalle Zotte A .2010.** Effect of dam and sire genotypes on productive and carcass traits of rabbits .*J. Anim Sci.*88 :533-543.

**.Vostry L., Mach K., Jakubec V., Dokoupilova A., Majzlik I. 2008.** The influence of weaning weight on growth of the hyplus broiler rabbits.9th WRC, June 10-13,Italy, 255-230.

**.Yamani K.A.O., Daader A.H.,Askar A.A. 1991.** Non genetic factors affecting rabbit production in Egypt. *Options Méditerranéennes-série Séminaires N°17.*173-178.

**.Zerrouki N.; Bolet, G.; Berchiche M.; Lebas F. (2001).** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie: performances de reproduction des lapines. 9èmes journées de la recherche cynicole. Paris, 28-29 Nov: 163-166.

**.Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F. 2004.** Breeding performances of local Kabylia rabbits does in Algeria. *In Proc.: 8th World Rabbit Congress, 7-10 September, 2004, Puebla, Mexico, 371-377.*

**.Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F. 2005a.** Evaluation of breeding performance of a local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *World Rabbit Science. 13: 29-37.*

**.Zerrouki N., Lebas F., Berchiche M., Bolet G. 2005b.** Evaluation of milk production of an Algerian local rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *World Rabbit Science. 13, 39-47.*

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

**.Zerrouki N., Lebas F.,Gacem M., Meftah I et Bolet G.2014 (a).** Reproduction performances of a synthetic rabbit line and rabbits of local population in Algeria in 2 breeding. *World Rabbit Science, 22, 269-278.*

**.Zarouki N., Bolet G., Gacem M., Lebas F . (2014 b).** Ressources génétiques cynicoles en Algérie : Analyse des performances de production de la souche synthétique en station et sur le terrain, en comparaison avec les deux types génétiques locaux : population Blanche et Population locale. 7<sup>ème</sup> journées de recherche sur les Production Animal : 10-11 Novembre – Tizi-Ouzou, Algérie.



# PARTIE I

## ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

# INTRODUCTION

# CONCLUSION

# **PARTIE II**

## **ETUDE EXPERIMENTALE**

**MATERIELS ET  
METHODES**

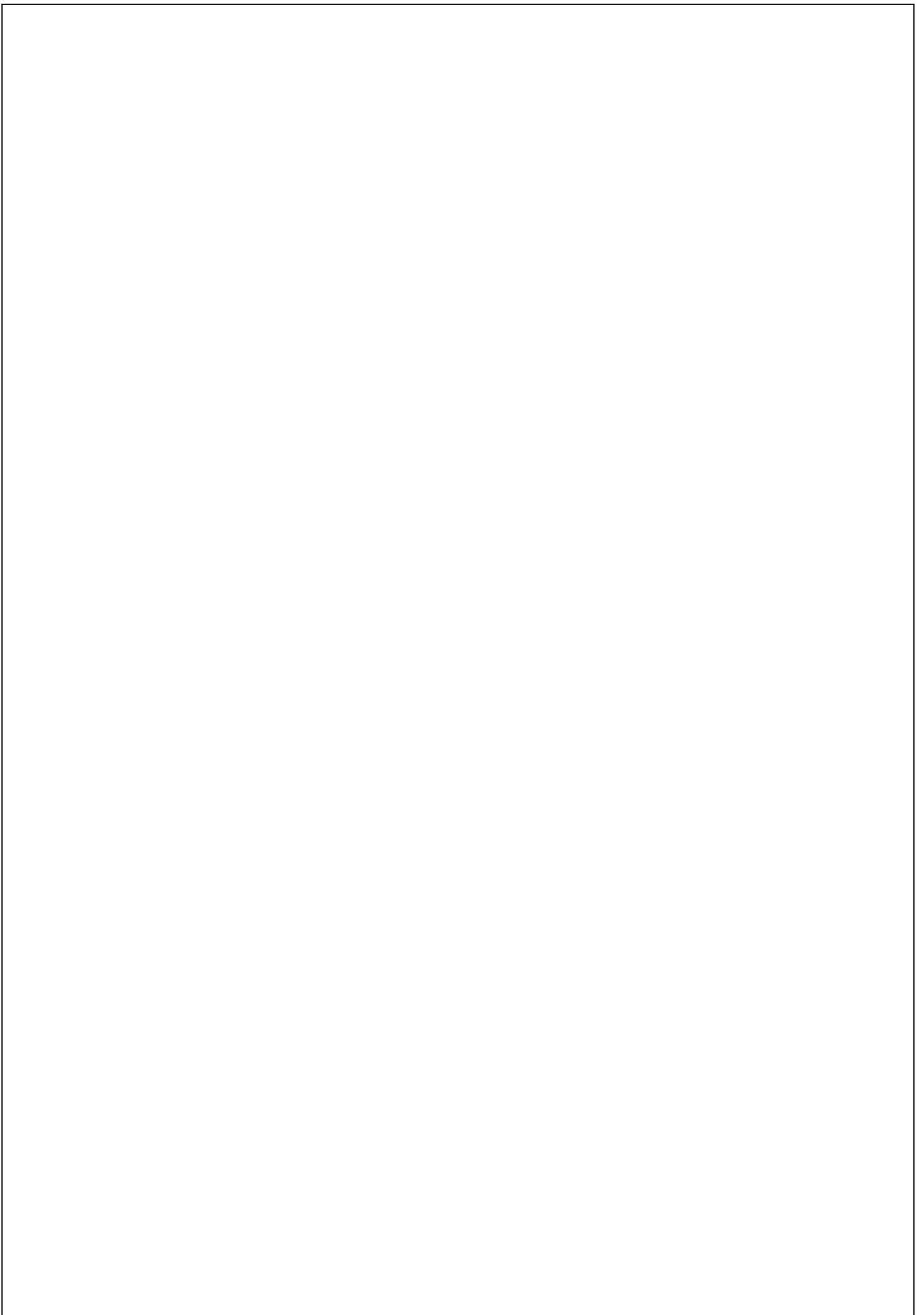
# RESULTATS ET DISCUSSION

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

**S**

**CHAPITRE 1**  
**GENERALITES SUR**  
**LE LAPIN**



**CHAPITRE 3**

**AMELIORATION**

**GENETIQUE**

# CHAPITRE 2

## LA CROISSANCE CHEZ LE LAPIN

# TABLE DES MATIERES

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Partie I : Etude bibliographique</b>	
<b>Chapitre 1 : Généralités sur le lapin</b>	
1.1. La cuniculture en Algérie.....	2
1.2. Les génotypes locaux.....	3
1.2.1. Population locale.....	3
1.2.2. Population locale blanche.....	4
1.2.3. Souche synthétique.....	5
1.3. Importance économique du lapin.....	6
1.4. La production et la consommation de la viande.....	6
1.5. La composition chimique de la viande.....	7
<b>Chapitre 2 : La croissance chez le lapin</b>	
2.1. Etape de la croissance.....	8
2.1.1. La croissance foétale.....	8
2.1.2. La croissance entre la naissance et le sevrage.....	8
2.1.3. Le sevrage.....	9
2.1.4. La croissance post-sevrage.....	9
2.2. Les paramètres d'engraissement.....	9
2.2.1. Les normes de productions.....	9
2.3. Les facteurs de variation des performances de croissance.....	12
2.3.1. Effet du génotype.....	12
2.3.2. Effet de l'âge au sevrage.....	14
2.3.3. Effet de la taille de portée.....	15
2.3.4. Effet d'ordre de potée (parité).....	15
2.3.5. Effet du sexe.....	15

2.3.6. Influence de l'alimentation.....	16
2.3.7. Influence de la saison.....	16
2.3.8. Influence de la température.....	18
2.3.9. Influence de la densité.....	18

### **Chapitre 3 : Amélioration génétique**

3.1. Paramètre génétique.....	19
3.1.1. Héritabilité.....	19
3.1.2. Corrélation.....	19
3.1.3. Répétabilité.....	21
3.2. Les voie d'amélioration génétique.....	21
3.2.1. La sélection.....	21
3.2.2. Le croisement.....	22

## **Partie II : Etude Expérimentale**

### **Chapitre 4 : Matériels et Méthodes**

Object.....	24
4.1. Matériel et méthode.....	24
4.1.1. Conditions d'élevage (bâtiment et alimentation).....	24
4.1.2. Animaux et conduite d'élevage.....	25
4.2. Paramètres zootechnique de croissance.....	27

### **Chapitre 5 : Résultats et Discussion**

5.1. Expression phénotypique des performances.....	29
5.1.1. Effet génétique.....	29
5.1.2. Effet non génétique.....	31
5.2. Etude des corrélations.....	39

<b>Conclusion.....</b>	<b>41</b>
------------------------	-----------

### **Références Bibliographiques**

