

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou  
Facultés Des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques  
Départements Des Sciences Agronomiques



# Mémoire

Présenté en vue de l'Obtention du  
**Diplôme de Master**  
En sciences agronomiques

Spécialité : Nutrition animale et produits animaux

## THEME

**Étude des performances des femelles primipares et la  
croissance de leurs lapereaux au cours d'un cycle de  
lactation**

Présenté par :

**CHERIFI Imad Eddine**

Devant le jury composé de :

Président :	Berchiche M.	Professeur	UMMTO
Promotrice :	Zerrouki D.N.	Professeur	UMMTO
Co-Promotrice:	Amroun L.T.	Maitre assistante A	UMMTO
Examinatrice :	Lounaouci G.	Maitre assistante A	UMMTO

Promotion 2014/2015

## Remerciements

Au terme de ce travail :

Je remercie avant tout, Dieu pour l'indulgence, le courage et la force dont il m'a armé pour terminer ce travail.

Très chaleureusement, **Professeur ZERROUKI DAOUDI Nacira**, d'avoir accepté de m'encadrer, pour sa disponibilité précieuse, pour ses orientations et suivi durant toutes les phases de mon travail, pour la qualité de sa formation et de ses conseils, ses critiques constructifs, pour le soutien et la confiance qu'elle m'a accordé qui m'ont permis de réaliser ce travail dans les meilleures conditions.

Mes vifs remerciement s'adressent aussi a ma co-promotrice Madame **AMROUN LAGA Thilali Thanina** Maître assistante classe A et Chef de département SNV/TAMDA Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques UMMTO, pour sa disponibilité sur terrain, pour ces précieuses orientations, ces encouragements, qui m'ont permis de mener mon travail aux termes.

Je tiens à remercier mes enseignants qui ont accepté de participer au jury de ce travail :

**Professeur BERCHICHE Mokrane**, pour nous avoir fait l'honneur de présider notre jury de soutenance. Qu'il trouve ici l'expression de mes plus sincères remerciements.

**Madame LOUNAOUCI Ghania** Maître assistante classe A, Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques UMMTO pour l'intérêt qu'elle a porté à ce travail en acceptant d'être membre de jury et d'examiner ce travail, qu'elles trouve ici l'expression de mes plus sincères remerciements.

Je remercie également les frères **BOUHADOUNE**, qui m'ont accueilli dans leur clavier, de m'avoir accompagné durant mon travail expérimental, pour leur compréhension et leur générosité.

Je remercie infiniment madame **CHERIFI eps Neggaz Rachida** directrice générale de **RAYAN AGRI Group sarl**, et ma tante paternelle, pour sa confiance qu'elle m'a accordée, pour ces précieuse conseils et orientations, d'être toujours disponible pour moi en mettant à ma disposition toutes les conditions favorable pour mon sucées de, espérant que ce travail soit pour elle le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

J'adresse mes vifs remerciements à ceux et celles qui m'ont aidé, de près ou de loin dans ce travail.

## Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A **ma mère** et **mon père**, qui par leur bonne éducation, leurs encouragements leurs disponibilités et leurs sacrifices, m'ont poussé à persévérer et à donner le mieux de moi-même. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde gratitude et ma reconnaissance, pour ce qu'ils ont fait pour moi et ce qu'ils ont fait de moi.

A mes sœurs et frère, **Ahlam Amel** et le petit **Kheir Eddine** pour le soutien tout le long du mon travail, que dieu vous garde pour moi, et j'espère que votre grand frère serai un bon exemple et il sera toujours là pour vous à chaque fois que vous avez besoin de lui.

A tous les membres de ma famille qui m'ont soutenu et encouragé, surtout **Houria, Rachida** et ma petite **Baya**.

A **Professeur ZERROUKI DAOUDI Nacira**, mon enseignante, ma promotrices, c'était un immense plaisir de travaillé sous sa direction, je suis très chanceux de se former et se perfectionner grâce a ces énormes compétences professionnels et scientifiques.

A **docteur Mefti Korteby Hakima**, enseignante à l'université SAAD DAHLEB de BLIDA, elle en qui j'ai trouvé le soutien immense de prés et de loin durant mon cursus universitaire, espérant que ce travail soit pour elle le témoignage de ma profonde gratitude et de mon grand respect.

A mon meilleur ami de tout les temps **Nadi Riad**, qui m'a apporté des soutiens puriformes, qu'il trouve ici ma profonde gratitude.

A tout mes amis de l'université MOULOUD MAAMRI de TIZI OUZOU plus spécifiquement et chaleureusement ceux de la **2<sup>ème</sup> année master nutrition animal et produits animaux 2014/2015**. J'hésite de citer des noms par peur d'omettre certains.

## Résumé

L'objectif de cette étude est de déterminer les performances de production des lapines primipares (Prolificité ; caractère pondéraux à différentes phases du cycle de production) et la croissance de leurs lapereaux, ainsi qu'une analyse de l'effet de quelques facteurs (semaine de lactation, nombres des tétines) sur ces paramètres. L'étude a porté sur 22 portées suivies au clapier d'un éleveur privé dans la wilaya de Tizi Ouzou. Les lapereaux sont pesés 2 à 3 fois par semaine pendant 35 jours. Les lapines appartiennent à la souche synthétique.

Nos lapines produisent en moyenne 2995,42 g de lait durant un cycle de 21 jours, elles présentent une taille moyenne de portée née de 11,23 nés totaux, avec 8,09 nés vivants, et 6,10 lapereaux sevrés par portée sevrée, l'écart observé entre les différents niveaux de prolificité pourrait être expliqué par la forte mortalité qui est environ 28% à la naissance.

Les tailles de portée enregistrées en termes de nés vivants sont affectées très significativement par la semaine de lactation ( $P < 0,0001$ ) et on assiste à une évolution décroissante de l'effectif avec la semaine de lactation.

Le poids moyen de la portée à la naissance est de l'ordre de 459,65 g, avec un poids moyen du lapereau né vivant de 56,61 g. Au sevrage, le poids moyen de la portée est de 4058,67 g et un poids moyen du sevré de 702g.

Pendant la période d'allaitement stricte (0-21 jours), la production laitière augmente d'une manière très hautement significative avec la semaine de lactation ( $P < 0,0001$ ), cette production laitière est aussi affectée significativement par le nombre des tétines que possède une lapine ( $P < 0,003$ ).

Le poids moyen individuel du lapereau été de 56,61 g à la naissance, il évolue d'une manière croissante pour atteindre les 702g au sevrage, avec une vitesse de croissance modérée de 0-21 jours et rapide de 21-24 jours jusqu'au sevrage.

La consommation moyenne journalière de lait par lapereau durant le cycle est de 20,58 g, elle augmente d'une manière très hautement significative au cours des trois semaines de lactation ( $P < 0,0001$ ), correspondant à des consommations respectives de 16,92g ; 20,69g et 26,40 g, cette consommation est également affectée significativement par le nombre des tétines ( $P < 0,004$ ).

**Mot clés :** Souche synthétique, poids, Lapereau, lait, consommation, croissance.

## Abstract

The objective of this study is to determine the production performance of nulliparous does (Prolificacy; weight character at different stages of the production cycle) and the growth of their young rabbits and an analysis of the effect of some factors (week lactation numbers teats) on these parameters. The study focused on 22 litters in the hutch to private breeder in the wilaya of Tizi Ouzou. The rabbits were weighed 2 to 3 times in week for 35 days. The Rabbits are belong to the synthetic strain.

Our rabbits produce an average of 2995.42 g of milk during a 21 days cycle, they have an average litter size born 11.23 total born with 8.09 born alive, and 6.10 weaned rabbits in litter weaned, the observed difference between the different levels of prolificacy could be explained by the high mortality rate is about 28% at birth.

The litters sizes recorded in terms of living born are affected very significantly by week of lactation ( $P < 0.0001$ ) and there has been a decreasing trend in the number with the week of lactation.

The average litter weight at birth is 459.65 g, with an average weight of young rabbits born alive of 56.61 g. At weaning, the average litter weight is 4058.67 g and an average individual weight is 702g.

During the strict nursing period (0-21 days), dairy production increases in a very highly significantly with the week of lactation ( $P < 0.0001$ ), this milk production is also significantly affected by the number of teats that has a does ( $P < 0.003$ ).

The average individual weight of the rabbit was 56.61 g at birth, it evolves in an increasing manner, violating the 702g at weaning, with a moderate growth rate to 0-21 days and a high growth rate of 21-24 days to weaning.

The average daily consumption of milk by young rabbit during the cycle is 20.58 g, it increases a very highly significantly during the three weeks of lactation ( $P < 0.0001$ ), corresponding to respective consumption 16,92g; 20,69g and 26.40 g, the consumption is also significantly affected by the number of teats ( $P < 0.004$ ).

Key words: Synthetic strain, weight, Yong Rabbit, Milk, consumption, growth.

# Sommaire

## Sommaire

Introduction

Partie bibliographique

Chapitre I : Généralité.....	1
1. Aperçu sur la cuniculture mondiale.....	1
1.1. Production mondial.....	1
2. Aperçu sur la cuniculture en Algérie.....	2
2.1. Historique .....	2
2.2. Race et population locale caractérisées.....	3
a. Population locale (robe hétérogène).....	3
b. Population locale blanche.....	4
c. La souche synthétique.....	5
2.3. Etude du marché et commercialisation de la viande du lapin.....	6
Chapitre II : Croissance du lapereau.....	7
1. Définition de la croissance.....	7
2. Etapes de la croissance.....	7
2.1. Croissance prénatale.....	7
2.2. Croissance post natale.....	8
2.2.1. Une immunité acquise.....	8
2.2.2. Thermorégulation.....	8
2.2.3. Prise du lait.....	9
2.2.4. Mise en place de la flore intestinal.....	10
2.2.5. Prise d'aliment solide.....	10
2.3. Croissance péri sevrage.....	11
2.4. Sevrage.....	11
2.4.1. Sevrage précoce.....	12
2.4.2. Sevrage conventionnel.....	13
2.4.3. Besoin nutritionnel au tour du sevrage.....	14
2.4.4. Stratégie alimentaire au tour du sevrage.....	14
3. Mortalité naissance sevrage sous la mère.....	16
Chapitre III : Facteurs de variation de la croissance du lapereau.....	17
Introduction.....	17

I.	Facteurs extrinsèques.....	17
1.	Une phéromone qui guide les lapereaux.....	17
2.	Coprophagie au nid.....	18
3.	Adaptation digestif.....	18
II.	Facteurs intrinsèques.....	19
A.	Liées a l'animal.....	19
1.	Facteur génétique.....	19
2.	Effet maternel.....	20
2.1.	Milieu utérin.....	21
2.2.	Production laitière.....	22
3.	Taille de portée a la naissance.....	23
4.	Ordre de parité.....	24
B.	Liées aux conditions du milieu.....	24
1.	Effet de l'alimentation.....	24
2.	Effet de lumière (photopériodisme).....	25
3.	Effet de la Température.....	26
 Partie expérimentale		
	Matériels et méthode .....	27
	Objectif du travail.....	27
1.	Matériels .....	27
1.1.	Lieu et période d'expérimentation.....	27
1.2.	Les animaux.....	29
1.3.	Bâtiment et équipement.....	29
1.4.	Alimentation.....	32
2.	Méthodes adoptées.....	32
2.1.	Protocole expérimentale et conduite des animaux.....	32
2.2.	Contrôle effectués .....	32
2.3.	Variable calculées.....	33
2.4.	Effet considérés.....	34
2.5.	Analyses statistiques.....	34
	 Résultats et Discussion.....	35
1.	Etude zootechnique des performances moyennes des lapines.....	35
2.	lapereaux sous la mère.....	39
2.1.	Production laitière.....	39
2.2.	Croissance des lapereaux.....	41
2.3.	Evolution du nombre des lapereaux allaités au cours de phase d'allaitement.....	42
2.4.	Effet de semaine de lactation sur la production laitière.....	43

2.5.	Effet de semaine de lactation sur le nombre de lapereaux allaités.....	44
2.6.	Effet de semaine de lactation sur la consommation du lait de lapereau.....	45
2.7.	Effet du nombre des tétines sur la production laitière.....	46
2.8.	Effet du nombre des tétines sur la consommation su lait de lapereau.....	47
	Discussion générale.....	48
	Conclusion Générale.....	51
	Perspectives et Recommandations.....	53
	Références bibliographiques	

## Liste des tableaux

- Tableau 1** : Performances moyennes de reproductions observées sur la population locale. (Zerrouki, 2006).....(3)
- Tableau 2** : Performances moyennes de reproduction de la Souche Blanche. (Zerrouki et al, 2007) .....(4)
- Tableau 3** : Performances moyennes de reproduction chez la souche synthétique ITELV2006. (Gacem et al., 2009).....(5)
- Tableau 4**: Stratégie d'alimentation en période péri-sevrage : intérêts et limite. (Fortun-Lamthe et Gidenne; 2003).....(15)
- Tableau 5**: Effet de la lactation sur les performances de la lapine (Fortun-Lamothe et Bolet,1995).....(22)
- Tableau 6** : Dimensions relatives aux cages.....(30)
- Tableau 7** : Tableau récapitulatif des performances obtenues.....(34)
- Tableau 8** : Tableaux récapitulatif des performances des lapines en fonction du type génétique.....(36)
- Tableau 09** : La production laitière moyenne des lapines au cours de la phase d'allaitement (moyenne et écart type).....(39)

## Liste des Figures

- Figure 1** : La production mondiale de viande de lapin (FAO 2013in ITAVI, 2013...(1)
- Figure 2** : Situation géographique de la région d'étude.....(28)
- Figure 3** : Principaux phénotypes des femelles de la souche étudiée.....(29)
- Figure 4** : Vue extérieure du bâtiment d'élevage ..... (30)
- Figure 5** : Plan général du bâtiment.....(31)
- Figure 6** : Distribution des performances liées aux tailles des portées.....(37)
- Figure 7** : Distribution des performances liées aux Poids des portées et aux poids individuels.....(38)
- Figure 8** : Evolution de la production laitière pendant 21 jours.....(40)
- Figure 9** : Croissance du lapereau de la naissance au sevrage.....(41)
- Figure 10** : Cinétique d'effectifs des lapereaux présents sous mère durant la période d'allaitement.....(42)
- Figure 11**: Production laitière des lapines en fonction de la semaine de lactation.....(43)
- Figure 12** : Nombre des lapereaux présents sous la mère en fonction de semaine de lactation.....(44)
- Figure 13**: consommation moyenne du lapereau en fonction de la semaine de lactation.....  
.(45)
- Figure 14** : Production laitière en fonction du nombre des tétines de la lapine .....(46)
- Figure 15** : Consommation moyenne journalière du lapereau en fonction du nombre des tétines de la lapine.....(47)

## Liste des abréviations

**Av. J.C.** : Avant Jésus-Christ

**FAO**: Food and Agriculture Organization

**ITAVI**: Institut Technique de l'Aviculture France

**INRA**: Institut nationale de Recherche Agronomique France

**ITELV**: Institut technique des élevages Algérie

**GMQ**: Gain Moyen Quotidien

**RG** : Corrélations Génétique

**P** : Probabilité

**G** : Génération

**IA** : Insémination artificiel

**IAA** : Industrie agro alimentaire

# Introduction

## Introduction Générale

La cuniculture peut représenter pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de l'important déficit en ce nutriment. Le recours à La cuniculture est justifié par ses nombreux atouts, entre autres, son cycle biologique court, une forte prolificité : 50 lapereaux d'un poids vif de 2,4 kg abattus par an /lapine ce qui représente une importante quantité de viande (60 à 65 kg par lapine/an), une capacité à valoriser plusieurs ressources végétales et sous produits des IAA même riches en fibres, et sa viande de bonne qualité organoleptique (Berchiche, 2012).

La performance économique en élevage est en premier lieu conditionnée par le nombre de lapereaux sevrés par saillie ou insémination artificielle, Pour avoir des meilleures performances, il est important d'avoir une bonne croissance qui conduit à une meilleure viabilité au nid afin de bien valoriser les progrès génétiques en terme de prolificité.

La croissance du lapereau sous la mère est dépendante de certains facteurs liés à la mère et à l'environnement. Tout dysfonctionnement des mécanismes physiologiques conduira à une augmentation du taux de mortalité. (Zerrouki et al, 2003).

Ce présent travail concerne l'étude des performances de production des femelles primipares (Prolificité, et caractère pondéraux des portées), et la croissance de leur lapereaux (Evolution du poids et le niveau de consommation) pendant un cycle de lactation, et l'analyse des principaux facteurs influençant ces performances, chez un éleveur privé a TIGZIRT, Wilaya de Tizi Ouzou. Il comprend deux parties, une synthèse bibliographique qui nous permet d'appréhender le sujet et de discuter les résultats et une partie expérimentale ou sont présenter, matériels et méthodes, les résultats obtenus et leur discussion et enfin une conclusion.

# Partie

# Bibliographique

## 1. Aperçu sur la cuniculture mondiale

Les souches du lapin abusivement appelées "hybrides" par les cuniculteurs professionnels, ne sont en fait que des croisements entre des races ou surtout des lignées spécialisées, appartenant toutes à l'espèce *Oryctolagus cuniculus*.

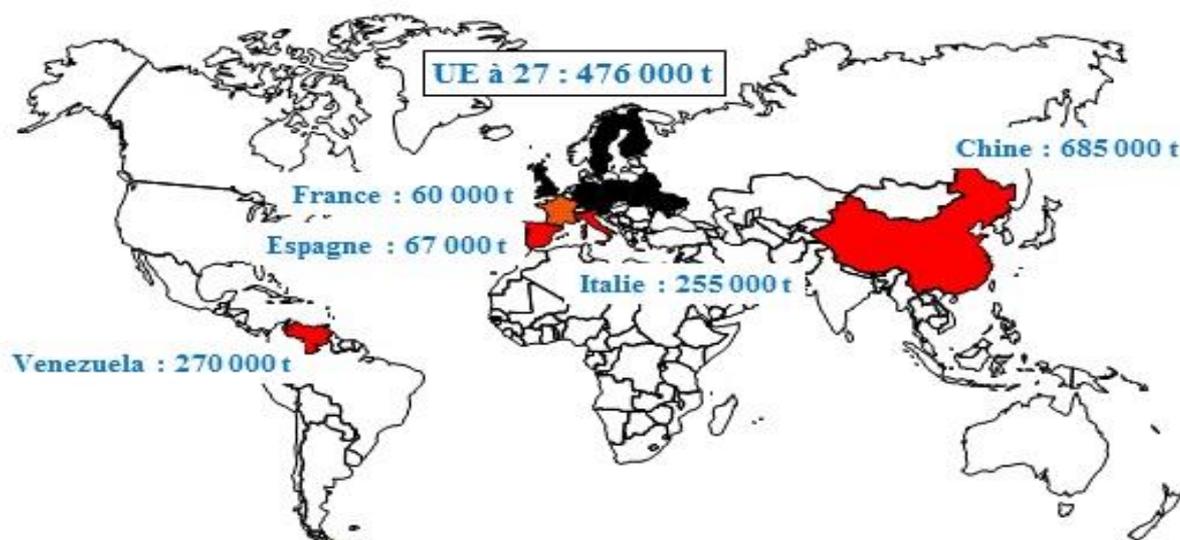
Les premiers écrits mentionnant l'élevage du lapin sont ceux de Varon (116-27 av. J.C.). Cet élevage d'animaux sauvages est à l'origine des garennes entretenues par exemple en France du moyen âge jusqu'à la fin du 18ème siècle (Lebas, 2008).

La domestication est récente ; elle date de quelques centaines d'années et elle a eu lieu en Europe de l'ouest. Ces populations domestiques ont ensuite colonisé le monde très récemment (De Rochambeau, 2007). Les travaux qui y ont été publiés surtout dans les années 1950 et au début des années 1960, ont fourni deux éléments qui sont devenus les initiaux de l'élevage moderne :

- 1- L'élevage dans des cages pour la maîtrise de la reproduction puis sur le grillage qui a limité fortement l'incidence de la coccidiose (Lebas, 2009).
- 2- L'alimentation granulé qui permet de fournir une ration complète dans laquelle les lapins ne peuvent trier (Hennaf et Jauve ; 1988).

### 1.1. La production mondiale

Selon les statistiques de la FAO en 2013, la production mondiale de viande de lapin est estimée à 1,7 million de tonnes, soit une hausse de 7 % en 5 ans, essentiellement due à l'essor de la production chinoise (+ 26 % depuis 2001). La production est concentrée dans un petit nombre de pays : Chine, Venezuela, Italie, Corée, Espagne, Egypte, France et République tchèque (Figure 1).



**Figure 1** : La production mondiale de viande de lapin (FAO 2013 in ITAVI, 2013)

## 2. Aperçu sur la cuniculture en Algérie

### 2.1. Historique

A l'instar de nombreux pays dans le monde, la cuniculture a toujours existé en Algérie mais selon un mode traditionnel. Ce n'est que dans les années quatre-vingt qu'une tentative d'introduction de souches sélectionnées en vue de développement de la production de viande de lapin mais a été voué à l'échec en raison de nombreux facteurs. Parmi eux, le manque de connaissances de l'animal, l'absence d'un aliment adapté et d'un programme prophylactique (Berchiche, 1992; Gacem et Bolet, 2005). Après cet échec, une nouvelle stratégie de développement de la production cunicole basée sur la valorisation du lapin de population locale a été proposée comme une approche alternative à la précédente et qui a nécessité la caractérisation de celle-ci.

## 2.2. Race et population locale caractérisées

Des études sur la production de lapins en Algérie ont été faites par les chercheurs à travers différentes enquêtes, analyses des publications et rapports disponibles dans les universités.

### a. Population locale (robe hétérogène) :

En Algérie, l'élevage du lapin est principalement basé sur l'utilisation d'une population de lapin local, qui a toujours existé notamment dans la région de la grande kabylie (Djellal et al., 2006) sans subir une sélection ou croisement en grande masse, le tableau 1 présente les Performances moyennes de reproductions observées sur la population locale.

**Tableau 1** : Performances moyennes de reproduction observées sur la population locale. (Zerrouki, 2006)

Performance	N	Moyenne	Ecart type
Poids femelles à la saillie (g)	320	2900	341
Fertilité (% de saillies fécondes)	1017	73,5	43,5
Nés totaux par mise bas	749	7,20	2,43
Nés vivants par mise bas	663	6,16	2,53
Poids de portée à la naissance	663	296	113
Poids moyen à la naissance	633	49,5	10,0
Mortinatalité (%)	633	16,0	22,8
Sevrés par sevrage	550	5,45	2,10
Poids portée au sevrage (g)	550	2296	800
Poids moyen au sevrage (g)	550	450	112
Mortalité avant sevrage (% né vivant)	550	14,0	19,2

NB : le sevrage réalisé à 28 jours

(Zerrouki, 2006)

## b. Population locale blanche

Durant les années quatre-vingt l'Algérie a introduit des "hybrides commerciaux". Mais ce qui a fait défaut, le remplacement des reproducteurs à partir des lignées parentales n'était pas prévu par conséquent il a été effectué sur place par les descendances, avec certainement des animaux de la population locale sans apports extérieurs et cela en particulier dans la coopérative d'états en Kabylie. Il est ainsi progressivement constitué une population appelée localement "population blanche" (Zerrouki et al, 2007).

Les performances de cette population sont présentées dans le tableau 2.

**Tableau 2** : Performances moyennes de reproduction de la Souche Blanche. (Zerrouki et al, 2007)

Performance	N	Moyenne	Ecart type
Poids femelles à la saillie (g)	43	3340	416
Intervalle entre 2 mises bas (jours)	460	44,4	12,6
Nés totaux par mise bas	637	7,14	2,42
Nés vivants par mise bas	637	6,67	2,76
Poids de portée à la naissance(g)	14	439	108
Poids moyen à la naissance(g)	14	62	10
Mortinatalité (%)	637	7,3	25,9
Sevrés par sevrage	617	5,75	2,42
Poids portée au sevrage (g)	19	3448	1159
Poids moyen au sevrage (g)	19	557	141
Mortalité avant sevrage (% né vivant)	617	15,7	25,2

NB : Le sevrage réalisé à 35 jours

(Zerrouki et al, 2007)

### c. La souche synthétique

Dans le cadre d'un programme de coopération entre l'institut technique des élevages ITELV de Baba Ali Algérie et l'Institut National de Recherche Agronomique INRA de France, afin de pouvoir proposer aux éleveurs des lapins répondant le mieux à leurs ambition (une prolificité élevé et un poids vif élevé), tout en concevant l'adaptation au milieu. Une souche synthétique a été créée à partir des lapines de la population locale et de la semence des mâles de la souche INRA2666, qui est plus prolifique et plus lourde ; 4,2kg de poids adulte et 10 nés vivants par mise bas (Bolet et Saleil 2002c). cette souche synthétique crée de l'ITELV présente plusieurs avantages parmi lesquels deux semblent fondamentaux (Lebas, 2007)

- Une indépendance du pays : une fois le croisement initial est effectué aucune importation n'est plus nécessaire.
- Une indépendance des éleveurs : les éleveurs utilisant cette nouvelle souche la gèrent comme une nouvelle race, en utilisant les animaux nés dans leur élevage pour renouveler leur propre cheptel.

Les performances de cette souche sont présentées dans le tableau 3

**Tableau 3** : Performances moyennes de reproduction chez la souche synthétique ITELV2006. (Gacem et al., 2009)

Performance	N	Moyenne	E. type
Poids femelles à la saillie (g)	2815	3633	16
Taille de portée née	1242	9,50	0,14
Taille de portée vivante	1187	8,74	3,10
Taille de portée morte	145	3,39	2,77
Taille de portée sevrée	980	7,08	0,12
Mortalité naissance sevrage %	980	17	13
Poids d'un né vivant (g)	1182	54	0,7
Poids de la portée né (g)	1182	459	70
Poids d'un sevré (g)	5818	553	3

NB : Le sevrage réalisé à 35 jours

(Gacem et al., 2009)

### **2.3. Etude du marché et commercialisation de la viande du lapin**

Kadi et al. (2008), conclurent sur la base d'étude sur la commercialisation de la viande de lapin, qu'il ya des lacunes importantes dans le présent système de commercialisation. Il est fragmenté, inefficace ainsi la chaîne de distribution de cette viande est désorganisée. Selon les mêmes auteurs ce système de commercialisation inefficace a entraîné des coûts plus élevés (le cout d'alimentent est la principale cause d'un coûts de revient élevé) et une faible disponibilité en viande de lapin. En dépit de ces problèmes, il ya aussi des possibilités d'expansion de ce marché. Compte tenu des faibles niveaux actuels de consommation en viande de lapin, il est possible de modifier les habitudes des consommateurs en évoquant les vertus de ce type de viande.

## 1. Définition de la croissance

La croissance est un phénomène physiologique essentiel qui est souvent apprécié par l'évolution du poids de l'individu en fonction du temps jusqu'au format adulte (Prud'hon, 1970).

Selon Ouhayoun Et Vigneron (1975), la croissance est l'ensemble de modifications du poids, de la forme, de la composition anatomique et biochimique d'un animal depuis sa conception jusqu'à l'âge adulte.

Elle est le résultat d'un ensemble de mécanismes complexes mettant en jeu des phénomènes de multiplication, de grandissement et de différenciation cellulaires, tissulaires et des organes, mais peut varier sous l'effet des facteurs génétiques (race) ou non génétiques (alimentation, effet maternel, environnement général) (Prud'hon, 1970).

### 1. Etapes de la croissance

#### 1.1. Croissance prénatale

Elle débute dès la formation de l'œuf et se termine à la naissance. A la fin de la gestation, la vitesse de croissance est très élevée chez les fœtus, alors qu'au début, le poids et la taille n'augmentent pas beaucoup, même si les divisions mitotiques sont intenses, pendant cette période (fin de gestation) le fœtus est alimenté à travers le placenta, mais aussi, par l'ingestion du liquide amniotique, En ingérant ce liquide, non seulement le lapereau y trouve des éléments nutritifs, mais il y trouve surtout des immunoglobulines (IgM et IgG). Comme l'épithélium intestinal de l'embryon est perméable aux grosses molécules protéiques, ces immunoglobulines se retrouvent avant même la naissance dans la circulation sanguine des lapereaux(Lebas.2002)

Selon le même auteur le poids individuel des lapereaux à la naissance est assez variable (coefficient de variation de 15 à 20%). Cette variabilité est principalement la conséquence de la position des lapereaux le long des cornes utérines. Ainsi, le premier lapereau côté ovarien est pratiquement toujours le plus lourd en raison d'une meilleure irrigation sanguine de cette partie du tractus génital. A l'inverse, les derniers lapereaux côté vaginal ont un poids nettement plus réduit (-20%).

## 1.2. Croissance post natale

Elle caractérise la période entre la naissance et le sevrage, sa durée dépend de la date du sevrage. Plus la mère est bonne laitière plus on a une croissance meilleure (Lebas, 1969; Lebas et al., 1991). Excepté l'appendice cæcal qui poursuit sa croissance pondérale jusqu'à 11 semaines, la croissance des segments digestifs semble stabilisée à partir de 9 semaines. La masse des différents segments digestifs relativement au poids vif des lapereaux augmenterait régulièrement entre 3 et 8 semaines (Xiccato et al, 2001).

Le poids corporel du lapin évolue en fonction du temps en période postnatale. Pendant cette phase, la vitesse de croissance (gain de poids/unité de temps) est maximale. Entre la naissance et le sevrage, le poids du lapereau est multiplié par vingt (Hénaff et Jouve, 1988).

La vitesse de croissance s'exprime par le GMQ réalisé au cours d'une période référence, la période la plus couramment considérée se situe entre le sevrage (4 à 5 semaines) et l'abattage à 11 semaines. Le GMQ des lapins destinés à la boucherie est de l'ordre de 34 à 40 grammes par jour dans de bonnes conditions d'élevage et d'alimentation.

### 1.2.1. Une immunité acquise

à la naissance, les lapereaux ont déjà reçu de leur mère via le liquide amniotique, le stock d'immunoglobulines qui leur permet immédiatement de se défendre contre les agents de l'environnement, qu'ils aient ou non ingéré du colostrum. Toutefois, le colostrum contient quand même des quantités importantes d'immunoglobulines qui peuvent encore franchir la barrière intestinale après la naissance pendant 1 à 2 jours environ (Lebas, 2002)

### 1.2.2. Thermorégulation

Le lapin fait partie des espèces qualifiées de nidicoles. Chez ces espèces, la durée de gestation, courte, aboutit à la délivrance de nouveau-nés encore en partie immatures sur les plans sensoriels, physiologique et moteur. Ainsi, les lapereaux sont dépourvus d'audition, de vision et de capacités masticatrices à la naissance (Coureaud et al. 2008).

Ils ne commencent à entendre que vers 7-8 jours, et à voir que vers 10-13 jours, en même temps que leurs aptitudes masticatrices apparaissent (Gottlieb, 1971).

Naissants nus, ils répondent aux stimulations thermiques (Pacheco-Cobos et al. 2003) mais ne sont pas capables d'assurer une thermorégulation suffisante pour faire face aux variations circadiennes de température.

Le lapereau fait partie des nouveau-nés "gras" au 28<sup>ème</sup> jour de gestation il contient 3,4% de lipides, cette quantité de gras sert aux lapereaux **exclusivement** à la thermorégulation, aussi il existe d'autre facteur « extrinsèque » qui influence l'ambiance thermique du nid notamment la taille de portée (Lebas, 2002)

### 1.2.3. Prise du lait

Dès la naissance, puis lors de chaque visite de la mère au nid, les lapereaux entrent en contact avec l'abdomen de la lapine et localise une tétine en moins de 15 secondes, la lapine ne donne aucune aide directe à leur progéniture à sucer (Hudson et Distel 1982) par conséquent la localisation des tétines et la prise du lait dépend fortement des capacités des lapereaux à se comporter efficacement sous la mère, dans ce contexte, les nouveau nés sont généralement très efficaces, puisque ils arrivent à ingérer jusqu'à 25% de leurs poids en lait (5 à 10 g le jour de la naissance), il n'est cependant pas rare qu'un ou deux lapereaux ne prennent pas du lait lors d'un allaitement (soit 10-15% des lapereaux à J1)(Coureaud et al., 2007). Les lapereaux n'expriment pas de choix sélectif des tétines, mais en changent fréquemment au cours d'un même allaitement ; ce qui offre à chaque lapereau de téter lorsque la femelle est présente.

Il a été démontré il y'a longtemps, que la lapine allaite sa portée pour les 4-5 min une fois un jour seulement, au cours des deux semaines qui suivent la naissance (Zarrow et al., 1965). Cependant certaines données plus récentes suggèrent que les lapereaux sont allaités deux fois par jour (Hoy et Selzer, 2002), dans des conditions expérimentales, si deux femelles sont présentées aux portées les lapereaux sont capable de téter deux fois ou plus par jour (Gyarmati et al., 2000). Mais plusieurs tétés par jour représentent peu ou pas d'intérêt nutritionnel : selon (Etchegaray-Torres et al., 2004), le poids des lapereaux à 21 jours augmente de 4,6% par rapport au poids des lapereaux tétés une fois par jour, alors que il n'est pas influencé pour Tudela et Balmissé (2003).

La prise individuel du lait augmente de 5-10 g/j à la naissance jusqu'à 30g/j à j20-j25. Au cours de cette période, elle varie fortement entre lapereaux et portée, en fonction des capacités sensori-motrices des lapereaux, de leurs aptitudes à lutter dans un environnement compétitif, et de la production laitière de la femelle (Rodel et al., 2008).

### 1.2.4. Mise en place de la flore intestinale

Comme tous les nouveau-nés, le lapereau n'a pas de flore intestinale à la naissance. L'implantation de la flore est assez atypique, dans la mesure où pendant les deux premières semaines la flore stomacale et dans une certaine mesure celle de l'intestin grêle sont très pauvres, voire absentes, cette situation est dû au rôle bactériolytique des acides gras en C8 et C10 largement présents dans le lait des lapines et libérés par la lipase gastrique des lapereaux. L'alimentation des lapereaux avec un lait artificiel ayant pour base du lait de vache et ne contenant donc pas d'acides gras en C8 et C10 conduit au développement d'une flore tout à fait anormale (Lebas,2002).

A la naissance, la muqueuse caecale et colique présentent des villosités, puis elles évoluent sous formes de "sillons" (Sabatakou et al., 1999) à partir de 16 jours d'âge, lorsque l'activité fermentaire se développe.

L'activité fibrolytique des bactéries caecales n'est pas détectable avant 2 semaines d'âge, mais elle est déjà développée à 80% des 4 semaines d'âge (Gidenne et al., 2007). Contrairement au cas précédent, la flore amylolytique est présente dès 15 jours à son niveau quasi définitif(Lebas,2002).

### 1.2.5. Prise d'aliment solide

Les lapereaux commencent à manger des quantités significatives d'aliment solide autour de 16-18 jours d'âge lorsqu'ils peuvent se déplacer facilement et accéder au mangeoire et l'abreuvoir. Néanmoins, les premiers contacts avec l'aliment solide se produisent au cours de la première semaine de la vie lorsque le jeune consomme des crottes dures de la mère, le comportement de coprophagie du lapereau au nid jouerait un rôle important dans la transmission du micro biote de la mère vers sa portée et contribuerait à lui garantir une meilleure survie (Moncomble et al., 2004;. Kovacs et al, 2004).

Au début, les lapereaux mangent de petites quantités d'aliments (<2 g / jour / lapin avant 20 jours d'âge). La prise d'aliments solides augmente vraiment à partir de 25 jours d'âge pour atteindre 40-50 g d'aliments par jour à 35 jours (Gidenne et al., 2002), en conséquence, d'un point de vue quantitatif, le comportement alimentaire change considérablement dans quelques jours, d'un seul repas de lait par jour à 25-30 repas solides et liquides (eau) en 24 heures. L'ingestion d'aliment solide (granule) est inversement corrélée avec la consommation de lait,

elle la dépasse au cours de la quatrième semaine de vie (Gidenne et lebas, 2006). la ceacotrophie semble démarrer aux alentours de J21-J25 (Gidenne et al., 2002).

Il est intéressant de remarquer que lors de son début de consommation d'aliment solide, le lapereau encore allaité a une nette préférence pour l'aliment maternel même par rapport à un aliment qui est mieux adapté à ses besoins physiologiques. Ceci laisse penser à un rôle de la mère dans l'apprentissage de la consommation d'aliment, mais cela n'a pas été formellement démontré. Cependant, en jouant sur l'aromatisation adaptée de l'aliment "jeunes lapereaux", il est possible de l'inciter à en consommer plus que de l'aliment maternel (Mousset , 2003).

### **1.3. Croissance péri sevrage**

Cette croissance dépend de la production laitière et l'expression individuelle des lapereaux mais aussi de facteurs environnementaux.

Le poids individuel au sevrage représente un intérêt économique important (Baselga et Blasco, 1989), Plusieurs acteurs notamment, Baselga et Ouhayoun, (1978) rapportent que ce critère est déterminant de la croissance post sevrage.

Après le sevrage, les lapins doivent atteindre un poids acceptable pour l'abattage (économiquement rentable), l'obtention de poids élevé à l'abattage est étroitement liée aux gains moyens quotidiens.

### **1.4. Sevrage**

Il consiste à la séparation physique du lapereau de sa mère et cela par la diminution d'apport en lait (Scapinello et al., 1999). On considère qu'il est brutale chez la lapine : toute la portée est retirée de la mère en même temps (Lebas et al., 1991).

Au sevrage, le poid du lapereaux est multiplié par 10, en effet il ne doit pas être inférieur à 550 g, pour une souche myenne (Lebas, 2002), selon l'âge du sevrage on distingue deux type ce celui-ci : un précocose et un tardive (conventionel).

### 1.4.1. Sevrage précoce

Sevrer des lapereaux à 21 jours peut présenter plusieurs intérêts : réduction de la mobilisation des réserves des lapines pour la lactation au profit de la gestation (Xiccato et al., 2001), diminution de la transmission d'agents pathogènes de la lapine à ses lapereaux (Mercier et al., 1992), distribution d'un aliment plus adapté aux besoins du lapereau à cette période sensible où l'aliment solide remplace peu à peu le lait maternel (Gidenne et Fortun-Lamothe, 2002).

Mais la maturation digestive du lapereau est encore très mal connue, et son analyse est essentielle pour déterminer les besoins nutritionnels du jeune. Or, la régulation de l'ingestion d'aliment sec semble être un facteur de contrôle important de cette maturation. Ainsi, la modification de l'âge au sevrage constitue un modèle pour étudier les effets d'une ingestion plus précoce et/ou plus forte d'aliment sec granulé sur la maturation digestive. Cependant, Gyarmati et al. (2000), ayant comparé des animaux sevrés à 23 et à 35 jours, sur les poids frais absolus des différents segments digestive. Le sevrage précoce stimulerait le développement de l'intestin grêle, du cæcum et du côlon jusqu'à 6 semaines d'âge. Un développement plus important de l'estomac des lapereaux sevrés précocement a été observé uniquement à 5 semaines d'âge. L'augmentation de l'ingéré d'aliment solide stimulerait donc le développement pondéral des segments digestifs.

Certains auteurs n'observent pas d'influence du sevrage précoce sur la viabilité ultérieure des lapereaux (piattoni et al., 1999; Xiccato et al., 2000), on ne peut néanmoins exclure que cela n'entraîne une plus grande sensibilité des lapereaux au trouble digestifs comme l'ont observé (Gidenne et Fortun-Lamonthe, 2001).

Les besoins nutritionnels du lapereau sevré précocement et les conséquences du sevrage précoce sur l'état sanitaire des lapereaux restent à préciser avant de pouvoir recommander cette technique.

### 1.4.2. Sevrage conventionnel (28-35 jours)

#### ➤ Alimentation séparée mère/lapereaux

Puisque les besoins nutritionnels de la lapine et de ses lapereaux sont antagonistes, il conviendrait de proposer à chaque type d'animal un aliment répondant spécifiquement à ses besoins. Dès les années 70, certains auteurs ont proposé d'utiliser une trémie sélective ou un espace réservé aux lapereaux dont l'accès serait interdit à la mère (Fox et Guthrie, 1968; Messenger, 1993). En revanche une technique permettant aussi de protéger l'accès des lapereaux à la mangeoire de la lapine a été proposée par (Fortun-Lamothe et al., 2000). Deux études ont ainsi montré que les meilleurs résultats zootechniques avant et après sevrage (viabilité et croissance) sont obtenus lorsque les mères reçoivent un aliment riche en énergie, tandis que les lapereaux consomment un aliment riche en fibres (Butcher et al., 1983; Fortun-Lamothe et al., 2001). L'alimentation séparée a également un impact positif sur la prolificité et la productivité des lapines et à l'échelle de la carrière des femelles (Mirabito, 2007). Cette technique semble à ce jour très prometteuse mais son application à grande échelle reste encore à valider.

#### ➤ Alimentation mixte mère/lapereaux

Dans le cas classique où les lapereaux ont accès au même aliment que leur mère, il faut trouver un compromis entre leurs besoins nutritionnels respectifs.

Une diminution de la teneur en amidon de l'aliment tout en maintenant un taux de fibres élevé et compatible avec la forte capacité de digestion des lipides chez le lapereau (Debray, 2002). Ainsi plusieurs essais ont montré un effet positif de l'addition de matières grasses dans l'aliment distribué aux mères et aux jeunes pendant la lactation sur le poids de la portée au sevrage (Maertens et De Groote, 1988; Castellini et Battaglini, 1991; Fortun-Lamothe et Lebas, 1996). Cet effet est à relier à l'influence positive de la teneur en lipides de l'aliment sur la production laitière des femelles.

### 1.4.3. Besoins nutritionnels au tour du sevrage

Parallèlement aux modifications qui s'opèrent dans le comportement alimentaire du lapereau en développement, le besoin en nutriments évolue, le lait de la lapine est très riche en lipides (13g / 100g) et de protéines (12g / 100g), mais ne contient que des traces de lactose (Maertens et al., 2006). A l'inverse, des aliments granulés contiennent principalement des glucides (80g / 100g) une partie de protéines (15-18g / 100g) et seulement peu de lipides (2-5g / 100g), tous d'origine végétale. Donc, les capacités digestives doivent évoluer rapidement chez le lapereau au cours du développement, en parallèle avec l'évolution de son mode d'alimentation (Gidenne et Fortun-Lamothe, 2002).

L'ingestion des protéines végétales devient égale à celle apportée par le lait à environ 25 jours d'âge, puis elle est supérieure dans quelques jours. D'autre part, les lipides proviennent principalement de lait jusqu'au sevrage. Bien que l'ingestion de glucides est presque nulle à 17 jours d'âge (<0,3 g / jour), et devient significative au jour 21, sous forme de fibres et d'amidon. Toutefois, les protéines et les graisses dans le lait constituent la principale source d'énergie jusqu'au sevrage (Coureaud et al., 2008).

La détermination des besoins nutritionnels des lapins après le sevrage, et leurs liens avec la santé digestive ont fait l'objet de nombreux travaux (Gidenne et al., 2013). En revanche, le nombre d'études portant sur les besoins avant le sevrage est plus limité (Gidenne et Fortun-Lamothe, 2002), cependant, les résultats obtenus suggèrent que les femelles reproductrices et les lapereaux avant le sevrage ont des besoins en énergie et en fibres antagonistes.

### 1.4.4. Stratégie d'alimentation autour du sevrage

Pendant la période qui précède le sevrage, une alimentation riche en fibres permettrait l'installation d'une flore caecale équilibrée chez le lapereau. Dans le même temps, la lapine a besoin d'un aliment à forte concentration énergétique pour couvrir les besoins de lactation. Les besoins nutritionnels de la lapine allaitante sont antagonistes de ceux des lapereaux âgés de 20 à 42 jours. En effet, lorsque le rythme de reproduction est semi intensif, il existe une superposition partielle de la gestation et la lactation.

Les besoins nutritionnels, et plus particulièrement les besoins énergétiques, de la lapine reproductrice sont élevés pour assurer à la fois la croissance des fœtus et la production laitière, et puisque la consommation d'un aliment de faible densité énergétique (pauvre en amidon et riche en fibre) pendant la période qui précède le sevrage améliorerait la viabilité des lapereaux après le sevrage, une substitution de l'amidon par les fibres se traduit par une réduction de la

teneur en énergie digestible de l'aliment. Les apports énergiques deviennent alors insuffisants pour couvrir la totalité des besoins de la femelle et ses performances (reproduction et/ou lactation sont affectées).

Généralement, la croissance est marquée par des accidents plus ou moins durables. Ceux-ci interviennent surtout au cours des premières semaines après le sevrage, ces périodes de faible croissance sont suivies de période de croissance compensatrice. En général, ces accidents n'ont pas de conséquences sur le poids corporel au moment de l'abattage (Surdeau et Hénaff, 1981)

Le tableau 4 résume l'ensemble des stratégies d'alimentation en indiquant leurs principaux intérêts et limites.

**Tableau 4:** Stratégie d'alimentation en période péri-sevrage : intérêts et limite. (Fortun-Lamthe et Gidenne; 2003)

<b>Alimentation</b>	<b>Conséquence sur la mère</b>	<b>Conséquence sur les lapereaux</b>
<b>Alimentation mixte mère / lapereaux</b> Ration fibre/amidon élevé, concentration énergétique modérée.	Défavorable pour l'état corporel, la fertilité et la viabilité.	Préserver la santé digestive
<b>Alimentation mixte mère/lapereaux</b> Aliment enrichi en matières grasses et en fibres, concentration énergétique élevée	Favorise la production laitière. Maintien ou dégradation de l'état corporel. effets sur la fertilité à étudier.	favorable à la croissance. conséquences sur la santé à préciser
<b>Alimentation séparée mère /lapereaux</b> Aliment enrichi en matières grasses et en fibres, concentration énergétique élevée pour les mères ; aliment à forte teneur en fibre et faible teneur en amidon (concentration énergétique modérée pour les lapereaux)	Favorable pour l'état corporel et la fertilité. Modalités pratiques de mise en œuvre à préciser.	Préserver la santé digestive. Programme d'alimentation à préciser
<b>Sevrage précoce (&lt;26 jours d'âge)</b>	Reconstitution plus rapide des réserves corporelles	Possibilité de distribuer un aliment adapté aux besoins. Conséquences sur la santé à préciser.

(Fortun-Lamonthe et Gidenne;2003)

## 2. Mortalité des lapereaux sous la mère

la mortalité des lapereaux entre la naissance et le sevrage est marquée sur deux périodes : les dix premières jours post natal et la semaine précédant le sevrage (Goureaud et al., 2000) Cette dernière est liée aux changements de la flore intestinale (Gouet et Fauty, 1973 ; Paditha et al., 1994).

Selon (Zerrouki et al., 2003), il existe un effet de la saison sur les nés totaux et sur la mortalité naissance-sevrage. Cette dernière, est plus élevée en automne et en hiver (respectivement 21,5% et 18%) par rapport au printemps et à l'été (10,7% et 9,9%).

Zerrouki et al. (2007), ont enregistré sur la population locale algérienne à la naissance et durant la période naissance sevrage des mortalités respectivement de l'ordre de 13% et 16%, Gacem et al., (2009) et sur une étude comparative des performances de production de la souche synthétique, population locale et population blanche ont trouvé durant la période naissance sevrage des mortalités respectives de l'ordre de 17 % ; 11% et 10%.

Kennou et Lebas (1990), ont signalé une mortalité de 24% chez la population locale tunisienne. Kpodekon et al., 2006, ont constaté que la mortalité naissance sevrage est proportionnelle à l'ordre de parité (augmentation de mortalité naissance sevrage de 12 à 17% de la 1<sup>ère</sup> portée à la 6<sup>ème</sup> portée et plus).

## Introduction

La performance économique en élevage est en Premier lieu conditionnée par le nombre de lapereaux sevrés par saillie ou insémination artificielle, qui se traduit ensuite par un poids maximal de lapins vendus (ITAVI 2011).

Pour augmenter le nombre d'animaux sevrés, il est important d'avoir la meilleure viabilité possible au nid afin de bien valoriser les progrès génétiques en termes de prolificité. Cette viabilité est la capacité d'un animal à s'adapter aux perturbations de son environnement (sauvant et Martin, 2010), elle est influencée par plusieurs facteurs intrinsèque et extrinsèque, qu'il faut bien connaître exploiter les outils disponibles pour favoriser une meilleure viabilité des lapereaux au moment du sevrage.

### I. Facteurs intrinsèques

Les lapereaux disposent d'un certain nombre d'aptitude comportementale et physiologique parmi elle qui lui permet de faire face aux difficultés pour survivre.

#### 1. Une phéromone qui guide les lapereaux

L'interaction olfactive du lapereau avec la femelle allaitante est fondamentale dans les premiers jours après la naissance. En effet, les odeurs jouent un rôle majeur dans le guidage des lapereaux vers les tétines maternelles et leur saisie orale, et la tétée conditionne de façon critique la survie des 2-3 premiers jours de vie (Coureaud et al., 2001).

Du fait de son impact sur le déclenchement de comportements adaptatifs et sur l'apprentissage précoce et rapide d'informations nouvelles, la phéromone mammaire apparaît comme un signal clé efficacement perçue et traitée par le lapereau au sein de la mosaïque d'odeurs émises par le corps maternel (Coureaud et al., 2001).

Fortun-lamothe et al., 2007 dans le même contexte souligne la réactivité des lapereaux à la phéromone mammaire, mesurée à J1, semble être un indicateur de viabilité, au moins chez les lapereaux de petit poids. Cette mesure pourrait éventuellement permettre d'identifier des lapereaux à risques, afin de les surveiller ou de les isoler pour augmenter leur chance de survie.

## 2. coprophagie au nid

Le lapereau né avec un tube digestif stérile, sa colonisation du tube digestif se fait par contact avec la mère et l'environnement proche (Abecia et al. 2007). L'acquisition rapide d'un microbiote diversifié conditionne vraisemblablement la survie du lapereau puisque le développement des organes digestifs tout comme celui du système immunitaire (GALT) sont dépendants de la présence du microbiote.

Plusieurs auteurs notamment (Stepankova et al 1980; Hanson et Lanning 2008) ont mis en évidence le rôle prépondérant de la colonisation du microbiote sur la formation du tissu lymphoïde secondaire et sur le développement du système immunitaire.

Le microbiote constitue en lui-même une barrière rendant plus difficile l'implantation de bactéries non commensales potentiellement pathogènes (Berg 1996).

Récemment, plusieurs auteurs ont mis en évidence un comportement d'émission de fèces dures au moment de l'allaitement et d'ingestion de ces fèces par les lapereaux au nid (Moncomble et al., 2004 ; Kovacs et al., 2006, Combes et al., 2013 ; Gidenne et al., 2013). Ce comportement semble constituer un vecteur de transmission du microbiote de la mère vers les petits et compenserait ainsi le faible temps de contact entre la mère et les lapereaux . Il permettrait un ensemencement dirigé et précoce du tube digestif dès les premiers jours de vie. En effet, la privation de ce comportement retarde la dynamique d'implantation du microbiote et entraîne une augmentation de la mortalité (Combes et al. 2013).

## 3. adaptations digestifs :

Le développement du lapereau pendant les trois premières semaines d'âge est assuré exclusivement par son ingestion du lait, Durant cette période les capacités de digestion du lapereau proviennent essentiellement d'enzymes sécrétées par la muqueuse gastrique (lipase, protéases), mais aussi intestinale. En parallèle du début de l'ingestion d'aliment solide (17-21j), la sécrétion d'enzymes par le pancréas se met en place. Ainsi, la sécrétion de lipase pancréatique, et l'activité lipasique dans la lumière intestinale, augmentent fortement à partir de 4 semaines d'âge (Gidenne et al., 2007). En revanche, les protéases pancréatiques augmenteraient dès 7 jours d'âge et jusqu'à environ 7 semaines d'âge; tandis que la pepsine de la muqueuse gastrique augmenterait de 7 à 90 jours d'âge. La digestion de l'amidon (amylase pancréatique, maltase intestinale...) ne se développe vraiment qu'à partir de 25 jours d'âge (Gallois et al., 2008).

L'ensemble de ces observations semblent montrer que le système digestif du lapereau, adapté à la naissance à la digestion du lait, acquiert progressivement, dès que la prise d'aliment solide est significative, la capacité à digérer l'amidon, les protéines végétales et les fibres. L'acquisition de cette capacité digestive est sous le contrôle de facteur ontogénique, mais peut être stimulée par des facteurs nutritionnels (Gallois et al, 2008). A l'inverse, la mise en place de l'activité fermentaire est dépendante de la consommation d'aliment solide. La maturation du système digestif s'accompagne de la mise en place du système immunitaire digestif en interaction étroite avec celle du microbiote digestif. Cette période de transition alimentaire chez le lapereau constitue à la fois une phase clé mais également à risque pour son développement et sa survie ultérieure. Elle représente aussi une fenêtre de plasticité pendant laquelle l'éleveur peut agir pour favoriser la mise en place d'un écosystème digestif plus résilient au stress du sevrage. (Gidenne et al.,2010)

## **II. Facteur extrinsèques**

### **A. Liées à l'animal**

#### **1. Facteur génétique**

L'analyse de la variabilité phénotypique des performances productives chez l'espèce cunicole a permis à certains types génétiques de caractères productifs tel qu'un poids plus important au sevrage, une meilleure vitesse de croissance, de faire l'objet de divers programmes de sélection pour aboutir, après tant de générations à la création de souches de lapins spécialisés en reproduction et en production de viande.

La variabilité génétique entre races et intra races des caractères de croissance est très élevée chez le lapin. Il existe des corrélations génétiques élevées entre la vitesse de croissance et le poids corporel au sevrage ( $R_G=0.70$ ) (Poujardieu, 1986).

Bolet et al, (1990) trouvent que les lapereaux issus de la souche New Zélandaise ont une meilleure viabilité, par ces effets génétiques maternels positifs, par contre Ouhayoun, (1990) rapporte que ces effets sont défavorables sur la vitesse de croissance. Par ailleurs, (Khalil et Khalil, 1991) rapportent la présence d'un effet du mâle sur le gain de poids et le poids des lapereaux observés chez la race Bouscat.

Afifi et Khalil (1991) ont mis en évidence la supériorité des produits croisés par rapport aux pures pour les caractères de croissance. Ils peuvent être plus marqués au sevrage qu'à la naissance.

L'expression du poids du jeune lapereau est grandement déterminée par son propre potentiel de croissance, l'héritabilité directe est élevée (0,11) (Garreau et De Rochambeau, 2003).

Les héritabilités directes et maternelles du poids au sevrage sont respectivement de 0,11 et de 0,07 avec une corrélation défavorable de (-0,30). Après trois générations de sélection, le progrès génétique est significatif sur les trois critères sélectionnés (Garreau et al, 2008) avec une amélioration équivalente des effets génétiques directs et maternels sur le poids au sevrage, représentant au total 6% de la moyenne du caractère.

Une différence hautement significative a été trouvée par Ouyed et Brun (2008) entre la descendance de plusieurs croisements étudiés que ce soit pour le poids du lapereau au sevrage, le GMQ ou le poids de la carcasse commerciale. En effet, les lapins issus de certaines races notamment le Géant Blanc ont les meilleures performances, ces résultats ont été confirmés par plusieurs auteurs (Larzul et Gondret, 2005; Ozimba et Lukefahr, 1991 ; Ouyed et al., 2007).

Bolet et al., (2012) rapporte qu'après 4 générations d'homogénéisation (F1 à F4), suivies par 4 générations sélectionnées (G0 à G3) pour améliorer la taille de portée à la naissance et le poids à 75 jours L'héritabilité de la taille des portées est située dans une fourchette de 0,08 à 0,11. Pour les lapereaux; le poids moyen individuel au sevrage, à 75 jours et la vitesse de croissance ont une faible héritabilité estimée (0,12 à 0,16) et la composante commune due à la portée est élevée (0,45 à 0,62).

## 2. Effet maternel

L'effet maternel de la mère est déterminé par : l'état physiologique de cette dernière, le numéro et la taille de sa portée, sa production laitière et l'allaitement (Rouvier, 1980).

La survie et la croissance du jeune lapereau est fortement déterminée par l'influence de la mère (Theau Clément et al., 1999 ; Rashwan et maria,2000 ; Zerrouki et al ., 2003 ; Garreau et al, 2003).

Si la composante maternelle du poids de lapereau est héritable, l'amélioration du poids du jeune peut donc se réaliser par la sélection des qualités maternelles impliquées dans l'expression de ce poids (Garreau et al, 2003).

## 2.1. Milieu utérin

Il est primordial de fournir une alimentation équilibrée pour les lapines prolifiques pendant la gestation. Pendant cette période, il y'a une compétition nutritionnelle entre les fœtus ce qui explique la diminution du poids des lapereaux issus des grandes portées et non au surpeuplement physique des cornes utérines et ce fait persiste après la mise bas et même après le sevrage.

Le lapereau se développant à l'extrémité ovarienne d'une corne utérine bénéficie d'une meilleure vascularisation, lui permettant un meilleur développement par rapport à celui qui se développe du côté vaginal (Bolet, 1994).

Le nombre de vaisseaux sanguins qui irriguent le placenta des fœtus est à l'origine des variations des poids des lapereaux, qui sont dues généralement au fait que les fœtus irrigués par moins de trois vaisseaux ont un poids plus léger (respectivement 2,03 g vs 2,12 g) que ceux alimentés par plus de trois vaisseaux (Argente et al., 2004).

## 2.2. Production laitière

Theau-Clément et Poujardieu (1994), ont signalé que les femelles non allaitantes (primipares) sont plus performantes que les femelles gestante et allaitante.

Fortun-Lamothe et Bolet (1995), proposent une synthèse des résultats concernant l'effet de la lactation sur les performances de reproduction de la lapine (Tableau 5).

**Tableau 5:** Effet de la lactation sur les performances de la lapine (Fortun-Lamothe et Bolet, 1995)

Groupe	Gestantes		Gestantes et allaitantes	ETM <sup>a</sup>
Effectif	24		25	-
Corps jaune	11,1		10,9	0,3
Fœtus vivants	9,4		8,2	0,4
Fœtus morts	0,38	*	1,32	0,2
Mortalité précoce <sup>b</sup> (%)	11,9	**	12,7	2,4
Mortalité tardive <sup>c</sup> (%)	3,9	*	13,9	2,9
Poids moyen d'un fœtus vivants (g)	40,2		32,3	0,8
Poids moyen d'un placenta (g)	7,8	*	7,1	0,1

<sup>a</sup> ETM écart type de la moyenne.

<sup>b</sup> Mortalité précoce = [nb corps jaune-(nb fœtus vivants+nb de fœtus morts)]\*100/nb de corps jaunes.

<sup>c</sup> Mortalité tardive = nb de fœtus morts \* 100/ (nb de fœtus vivants + nb de fœtus morts).

\*, \*\* Les moyennes différents au seuil P<0,005, P<0,001, respectivement.

Ces mêmes auteurs, rapportent une diminution du pourcentage des femelles ovulantes (26%), du taux de gestation (30%) et de la viabilité fœtale et la croissance pondérale des fœtus (10%). Ces variations sont dues à une prolactinémie élevée et une faible progestéronémie chez les femelles simultanément gravides et allaitantes.

Le poids moyen des lapereaux issus des mères allaitantes à la saillie est de 55,5g tandis que celui des lapereaux issus des femelles non allaitantes au moment du coït est de 61,7g, (Deprès et al., 1994) ; cette variation peut s'expliquer par des différences nutritionnelles de l'utérus et de la glande mammaire. En effet, ceci induirait un déficit nutritionnel chez le fœtus, et par conséquent une baisse de 28% du poids fœtal au 28<sup>ème</sup> jour de gestation et une baisse du poids moyen de lapereau à la mise-bas de 4,5% (Fortun-Lamothe et Mariana, 1998).

### 3. La taille de portée à la naissance

Une relation négative existe entre la taille de portée à la naissance et le poids moyen des lapereaux au sevrage (De Rochambeau, 1989), bien qu'elle varie selon les génotypes (Brun et Ouhayoun, 1990).

Le poids des lapereaux est affecté par la taille de portée dont ils sont issus depuis la naissance jusqu'au sevrage (Ouhayoun, 1990 et Estany et al, 1992) Cet effet se distingue par des poids individuels à la naissance plus élevés lorsque les tailles de portée sont réduites. Les tailles de portées les plus importantes donnent les poids faibles au sevrage (Belhadi et al, 2004). En effet, une taille plus grande engendre une difficulté d'ingestion individuelle de quantités suffisantes de lait permettant une croissance optimum.

L'homogénéisation des portées à la naissance permet de sevrer des lapereaux plus lourds que lorsque ils sont élevés en portées hétérogènes (971,5 vs 814,5 g,  $p < 0.001$ ) (Perrier et al., 2003), et cela est confirmé par Bigon et al.(2013) qui rapportent que les lapereaux issus d'une grande portée sont plus légers au sevrage et à l'abattage, leur viabilité entre la naissance et le sevrage est plus faible, la mortalité est accentuée par l'augmentation du nombre de lapereaux laissés au nid. Comme pour le poids, cette mortalité plus importante peut être en lien avec une élimination plus importante de petits lapins, potentiellement plus fragiles.

#### 4. Ordre de parité

Les résultats de l'expérience d'Ouyed et al. (2007), ne montrent aucun effet significatif de l'ordre de parité sur la taille de portée à la naissance et au sevrage, alors qu'il est hautement significatif pour le poids au sevrage. Les lapereaux sevrés des premières portées présentent environ 100g de moins que ceux des deux portées suivantes et 140g moins que ceux obtenus de la 4<sup>ème</sup> portée (Gomez et al, 1998). En effet cette variation du poids est expliquée par une amélioration de l'efficacité physiologique de la femelle en avançant dans les parités (Afifi et al, 1989).

Comparativement à la première portée, les mortalités naissance sevrage sont inversement proportionnelles à l'ordre de parité. Kpodekon et al. (2006), ont constaté que la mortalité naissance sevrage est proportionnelle à l'ordre de parité (augmentation de mortalité naissance sevrage de 12 à 17% de la 1<sup>ère</sup> portée à la 6<sup>ème</sup> portée et plus).

Ayyat et al,(1995) rapportent un effet significatif de la parité sur le poids pré sevrage et le poids au sevrage des lapereaux ( $P < 0,01$ ), ce dernier diminue progressivement avec la parité.

Selon Zerrouki et al. (2008), l'effet du numéro de portée a été analysé sur 100 lapines de la population locale kabyle qui ont réalisé au moins 4 portées. L'effet était significatif pour le nombre des nés totaux et des nés vivants. Classiquement la taille de portée à la naissance a augmenté jusqu'à la 3<sup>ème</sup> parité, puis elle a diminué légèrement en raison d'une mortalité élevée pendant la période de lactation en particulier, en 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> parités.

#### B. Conditions du milieu

Elles renferment tous les facteurs non génétiques qui peuvent influencer la croissance des lapereaux.

##### 1. Effet de l'alimentation

L'alimentation a un effet direct et primordial sur le niveau de production, sur l'état de santé des lapereaux avant le sevrage, leur croissance dépend aussi de la production laitière. La qualité et la quantité de lait déterminent le poids des lapereaux au sevrage.

Une augmentation de la teneur en protéines de 21% permet d'augmenter la production laitière, mais diminue légèrement le nombre de lapereaux sevrés, par contre une carence azotée jusqu'à 13% entraîne une réduction du poids des lapereaux au sevrage. Ainsi, le taux de protéines influence significativement la vitesse de croissance, qui varie avec la concentration de ce dernier dans l'aliment (Lebas, 1987).

Notons que l'effet de l'alimentation et surtout plus marqué selon l'état physiologique de la femelle (gestation, allaitement).

Pendant la lactation, la quantité d'aliment ingérée est insuffisante pour couvrir la totalité des besoins nutritionnels liés à l'entretien et à la production de lait (Xiccato, 1996).

La distribution d'un aliment spécifique femelle et un autre pour les jeunes est une stratégie alimentaire qui donne des meilleurs résultats, le poids moyen quotidien des lapereaux augmente de façon significative. Ceci pourrait être expliqué par l'indépendance de l'allaitement maternel compensé par l'ingestion d'aliments solides, contrairement aux trois premières semaines où le poids et la croissance des lapereaux dépendent de la quantité de lait consommé. (Fortun-Lamothe et al., 2001)

Gallois et al.(2003), dans leurs travaux sur l'influence de l'âge (21 vs 35 jours) au sevrage sur les performances de croissance des lapereaux, constatent que les lapereaux sevrés à 21 jours compensent l'absence de lait par une ingestion plus élevée de granulé (+57%) entre 21 et 35 jours, mais ils présentent des poids plus faibles que les animaux sevrés à 35 jours.

D'après des études récentes faites par Garreau et al.,(2008), la croissance et les besoins de production dépendent directement des gains de poids vif et de la composition de ce gains de poids (répartition protéines/lipides).

## **2. Effet de la lumière (photopériode)**

L'influence de la durée d'éclairement sur les paramètres de reproduction est prouvée par plusieurs chercheurs. Quinton et Egron (2001), notent une meilleure réceptivité chez les femelles soumises à un éclairage de 16h (70% à 80%) que celles soumises à un éclairage de 8h (10% à 20%). Selon Theau Clement et Mercier (2004), un programme lumineux de 16h par jour entraîne une meilleure prolificité et un poids de la portée plus élevé, mais un poids moyen au sevrage plus faible par rapport à un programme lumineux de 8h par jour.

Une stimulation lumineuse (passage brutal de 8 à 16 h de lumière par jour), 8 j avant l'IA améliore, par rapport à un lot témoin (éclairage continu de 16 h/jour), la réceptivité sexuelle (Theau- Clément et al 1990b, 2008) et la fertilité des lapines (Mirabito et al 1994, Gerencsér et al 2011), Par contre, les portées sont plus légères au sevrage. La stimulation lumineuse doit être suffisante : en effet, appliquée seulement 5jours avant l'insémination, le passage brutal de 10 à 16 h de lumière n'améliore pas les performances de reproduction (Maertens et Luzi, 1995).

### 3. Effet de la température

Les effets de la température ont été étudiés quasi exclusivement pour les températures élevées dans la mesure où des températures faibles (inférieur à 10°C voire à 0°C) ne semblent nullement perturber les lapins dans leur activités sexuelles (Lebas, 2006).

La température confortable aux lapins est de l'ordre de 21°C, les lapins ont peu de glandes sudoripares fonctionnelles et éliminent donc difficilement la chaleur corporelle (Marai et al., 1991).

Selon Arveux (1988), les fortes températures réduisent les performances de reproduction, on cite la réceptivité des femelles qui est altérée, une diminution de la prolificité par les mortalités embryonnaires en début de gestation et une baisse de la production laitière ; toutes dues à une sous consommation.

Les lapereaux vivant en conditions naturelles, doivent faire face à des écarts thermiques quotidiens importants. Ces écarts peuvent altérer leur métabolisme et affecter leur croissance. Par exemple, le taux de croissance de portées de taille moyenne apparaît plus élevé en environnement froid que celui de portées de petite taille, malgré la plus forte compétition pour la tétée (Rödel et al., 2008). Ceci résulterait du bénéfice thermique tiré de la présence d'un plus grand nombre d'individus dans la fratrie.

# Partie Expérimentale

# **Matériel et Méthodes**

## Objectif de travail

Le travail expérimental s'est déroulé au niveau du clapier d'un éleveur privé situé à Tizirt, wilaya de Tizi-Ouzou, Les objectifs visés dans ce travail sont :

- ✓ L'analyse des performances de production des lapines primipares, de croissance de leurs lapereaux de la naissance au sevrage.
- ✓ détermination des effets de quelque facteurs (semaine de lactation, nombres des tétines) sur quelque performances des lapines et des lapereaux (production laitière ; effectifs des lapereaux présent sous mères ; consommation du lapereau).

### 1. Matériels

#### 1.1. Lieu et période d'expérimentation

Cette étude a été menée au niveau d'un clapier privé situé à Tizirt ( $36^{\circ} 53' 20''$  N  $5^{\circ} 7' 30''$  E, Nord Algérien) plus exactement à Agni Rehan, route de Tifra, village situé à 43Km au Nord du chef lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou (Figure 2). Cette région est caractérisée par un climat méditerranéen impliquant des températures basses et une pluviométrie importante en hiver. De fortes températures et un taux d'humidité très élevé sont notés en été. La période d'étude s'est étalée de Mars à juillet 2015.

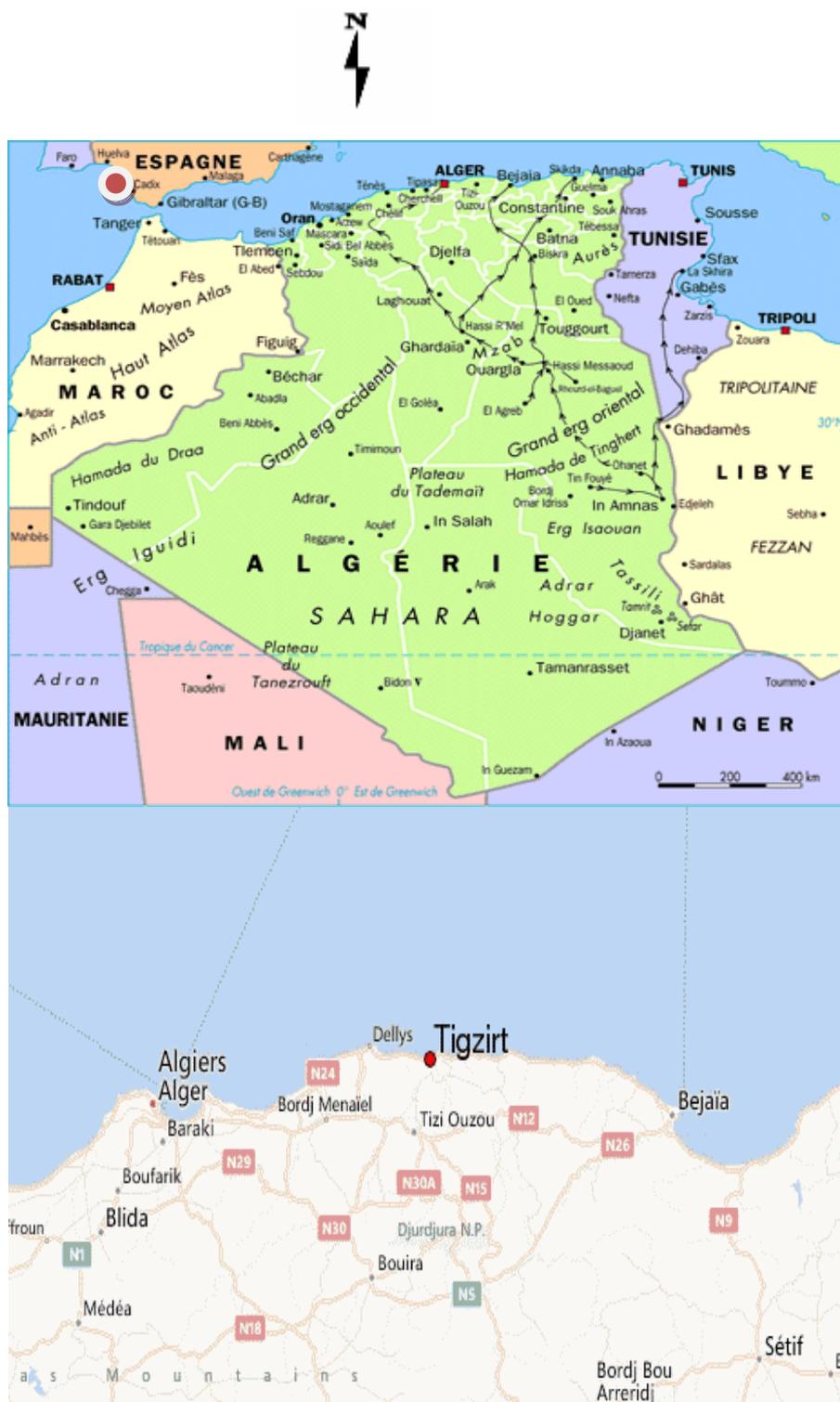


Figure 2 : Situation géographique de la région d'étude

## 1.2. Les animaux :

Le cheptel de notre étude est composé d'un échantillon de 42 lapines nullipares de la 6<sup>ème</sup> génération diffuser de la souche synthétique de l'ITELV, ils sont caractérisées par une hétérogénéité de couleur de la robe dont la figure 3 Présente les principaux phénotypes (albinos, californien, noir).



**Figure 3 :** Quelques phénotypes des femelles de la souche synthétique étudié

## 1.3. Bâtiments et équipements

Le clapier comprend deux salles (engraissement et maternité) et un espace de service contenant un bureau, long couloir utilisé comme une aire de stockage d'aliment, et un sanitaire.

Les murs du clapier sont en dur, la toiture est en tôle, le bâtiment est orienté nord sud.

Les cages sont disposées en 2 rangées principales parallèles séparées par un couloir de service. Chaque rangée principale est composée de deux rangées de cages juxtaposées de part et d'autre.

Les cages sont de type Flat Deck surélevées par rapport aux fosses, elles sont en métal galvanisé, dotées d'abreuvoirs automatiques, d'une trémie d'alimentation et d'une boîte à nid (pour les cages femelles). Les différentes dimensions de cages sont données en tableau 6.

**Tableau 6** : Dimensions relatives aux cages

Dimension Type de cage	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)
Cages mères	90	40	30
Cages mâles	90	40	40
Boite à nid	30	40	30

Un programme lumineux de 16 heures/jour. En revanche, il n'y a pas de systèmes de ventilation électrique, de chauffage, ni de refroidissement. Cependant, les animaux sont à l'abri des vents violents, et des fortes températures via un faux plafond. (Figure : 4)

**Figure 4** : Vue extérieure du bâtiment d'élevage

La figure 4 présente un plan général du bâtiment.

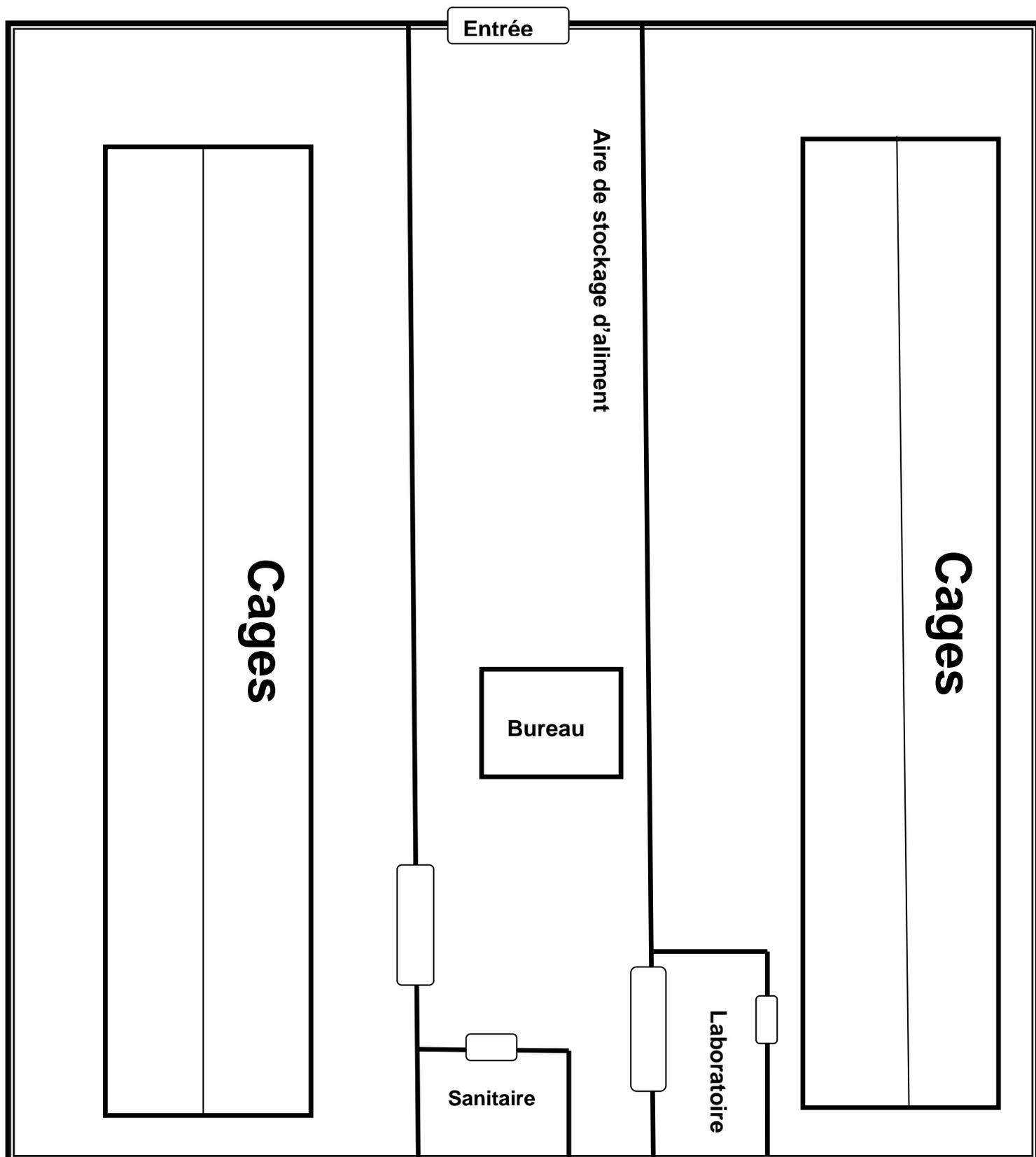


Figure 5 : Plan général du bâtiment

## 1.4. Alimentation

Les animaux adultes reçoivent une alimentation journalière ad libitum d'un granulé commercial produit par le Complexe Agro Alimentaire El Kseur Sarl.

Les lapereaux de la naissance jusqu'aux 21 jours d'âge sont autorisés à une seule tétée par jour. Cependant de 21 jours au sevrage pas de séparation entre les lapereaux et la mère.

## 2. Méthodes adoptées

### 2.1. Protocole expérimental et conduite des animaux

Nos lapines sont inséminées généralement à 22 semaines d'âge, le diagnostic de gestation est réalisé 11 jours après l'insémination par palpation abdominale. On prépare les boîtes à nid 4 à 5 jours avant mise bas avec des garnissages de copeaux de bois. Le sevrage à 35 jours, Les animaux sont identifiés numériquement par pince à tatouer.

Les femelles sont séparées de leurs petits en fermant les boîtes durant la nuit qui précède la manipulation. Pour évaluer la quantité de lait produite par chaque femelle au cours des 21 jours de lactation, nous utilisons un système de pesées. Ce système consiste à peser la femelle et sa portée avant et après la tétée et la différence de poids doublement évaluée représente la quantité de lait produite par jour.

Le poids et la taille des portées sont immédiatement déterminés à la naissance, puis 2 à 3 fois par semaine au cours des 3 semaines d'allaitement strict, et on termine jusqu'à 35 jours d'âge.

### 2.2. Contrôles effectués

L'étude a fait l'objet d'un suivi durant la phase pré sevrage. Les données ont été recueillies à partir d'un fichier de données de reproduction, et un autre fichier de lactation.

Les paramètres retenus pour l'analyse sont :

- ❖ **A l'insémination** : poids des lapines
- ❖ **A la palpation** : poids des lapines
- ❖ **A la mise bas** : poids des lapines ; nombres des nés totaux, nombre des nés morts, poids des nés vivants
- ❖ **Durant la lactation** : Les pesées des femelles et leurs portées, deux à trois fois par semaines avant et après tétées, plus l'évolution de l'effectif.
- ❖ **Au sevrage** : le poids de la portée sevrée, le poids des sevrés

### 2.3. Variables calculées :

➤ **Estimation des la production laitière :**

**Production laitières** = poids de la lapine avant tétée – poids de la lapine après tétée

**Production laitières** = poids des lapereaux après tétée – poids des lapereaux avant tétée.

➤ **Mortinatalité :**

$$\text{Taux de mortinatalité \%} = \frac{\text{Nés totaux} - \text{Nés Vivants}}{\text{Nés totaux}} \times 100$$

➤ **Poids moyen à la naissance :**

$$\text{Poids moyen d'un né vivant (g)} = \frac{\text{Poids des portées Vivantes}}{\text{Nés vivants}}$$

➤ **Poids moyen au sevrage :**

$$\text{Poids moyen au sevrage (g)} = \frac{\text{Poids des portées sevrées}}{\text{Nbre sevrés}}$$

#### 2.4. Effet considérés :

- **Effet de la semaine de lactation** : (3 classes : 1<sup>ère</sup> semaine, 2<sup>ème</sup> semaine, et 3<sup>ème</sup> semaine) sur la production laitière, sur le nombre des lapereaux présents sous la mère, sur la consommation moyenne du lapereau.
- **Effet du nombre des tétines** : (3 classes : 7 tétines, 8 tétines, et 9/10 tétines) sur la production laitière, sur la consommation moyenne du lapereau.

#### 2.5. Analyses statistiques :

Toutes les données que nous avons recueillies ont fait l'objet d'une analyse statistique (moyenne, écart type, coefficient de variation ainsi que les valeurs minimal et maximal), une analyse de variance a été réalisée par le logiciel STATISTICA version 10, afin de mettre en évidence les effets de quelque facteurs sur les performances des lapine et des lapereaux.

# Résultats et Discussion

### 1. Etude zootechnique des performances moyennes des lapines:

Durant un cycle de reproduction des 42 femelles utilisé nous avons obtenu les résultats suivants (Tableau 7).

**Tableau 7 : Tableau récapitulatif des performances obtenues des lapines**

Paramètres	Effectif (n)	moyenne $\pm$ écart type	Minimum	Maximum
Poids des femelles à l'insémination (g)	42	2893 $\pm$ 403,40	2150	3800
Poids des femelles à la palpation (g)	42	3190,00 $\pm$ 347,11	2425	3980
Poids des femelles à la mise bas (g)	22	3079 $\pm$ 385,908	1900	3690
Taille de portée née	22	11,23 $\pm$ 1,57	8	14
Taille de portée vivante	22	8,09 $\pm$ 2,20	1	11
Taille de portée sevrée	21	6,10 $\pm$ 1,81	3	8
Mortinatalité (%)	20	27,63 $\pm$ 19,02	0	90
Poids de la portée vivante (g)	22	459,65 $\pm$ 127,09	45	605
Poids moyen d'un vivant (g)	22	56,61 $\pm$ 7,66	37,14	67,57
Poids de la portée sevrée (g)	21	4058,67 $\pm$ 1082,19	2495	5725
Poids moyen d'un sevré (g)	21	701,62 $\pm$ 108,24	481	953

L'effectif total des lapines nullipares mises à la reproduction durant notre travail est de 42 lapines. À la mise bas, il a été réduit à 22 femelles cela à cause des inséminations non fécondantes et aux mortalités des femelles reproductrices.

La fluctuation des poids des femelles de l'insémination à la mise bas est due d'une part, au poids des fœtus à la palpation, et d'autre part la délivrance des lapereaux et les placentas à la mise bas.

Sur la quasi-totalité des performances obtenus et comparativement à d'autres populations locales et étrangères nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus sur la population locale algérienne, et d'autres populations notamment marocaine et égyptienne, et ils sont inférieurs ou comparable à ceux obtenus chez des souches européennes sélectionnées. (Tableau 8).

**Tableau 8 :** Tableau Récapitulatif des performances des lapines en fonction du type génétique.

Race, Population , Souche	Portées						Poids individuels		Auteurs
	Nées		Vivantes		Sevrées		Né	sevré	
	Taille	Poids	Taille	Poids	Taille	Poids			
Nos résultats	11,23		8,09	459,65	6,10	4058,67	56,61	701,62	
Population locale	6,76		5,93	350	4,94	3056	60,02	562,6	Zerrouki, 2006
Population Blanche	7,50		6,44	399	5,83	3282	61,02	564,9	Zerrouki et al., 2007
Tadla (Maroc)	6,2				4,6			423	Bouzekraoui, 2002
Zemmouri (Maroc)	6,7				5,4	2516	478		Barkoék et Jaouzi, 2002
Giza white (Egypte)	6,7			330					Khalil, 2002
INRA 1077					6,4	4550			Bolet et saleil, 2002
Lignée V(Espagne)	10				8,4			525	Baselga, 2002
4 lignées maternelles	9,8		9,07		7,79				Ragab et Baselga, 2011
Souche synthétique	9,13		8.40	425	6.36		53	577	Bolet et al., 2012

L'analyse des distributions selon la loi de GAUSSE des performances de production présentées sur les figures 6; 7 montre qu'un nombre important de nos femelles présente des meilleure performances (supérieurs a la moyenne) ce qui est opportun pour une sélection massale.

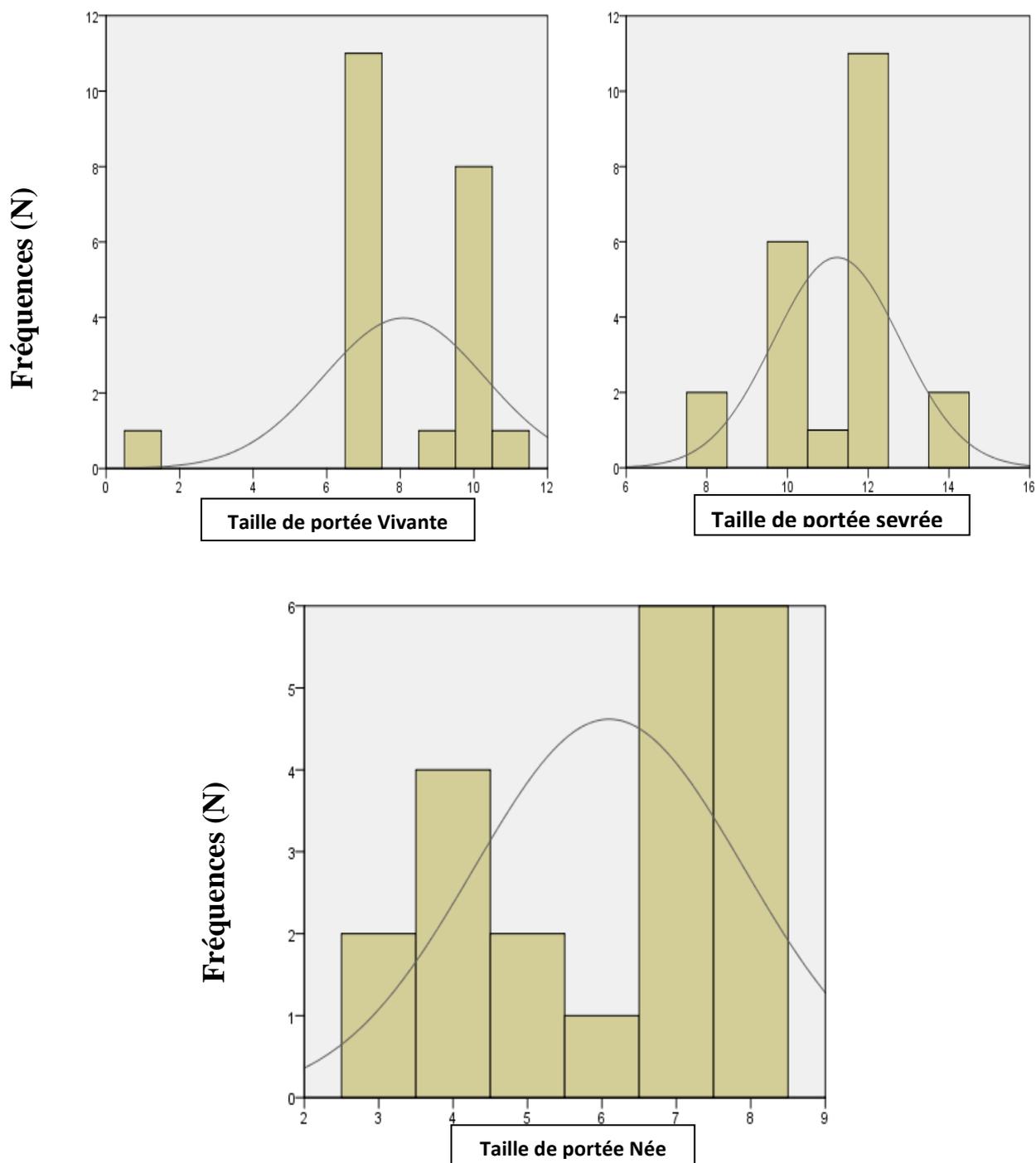
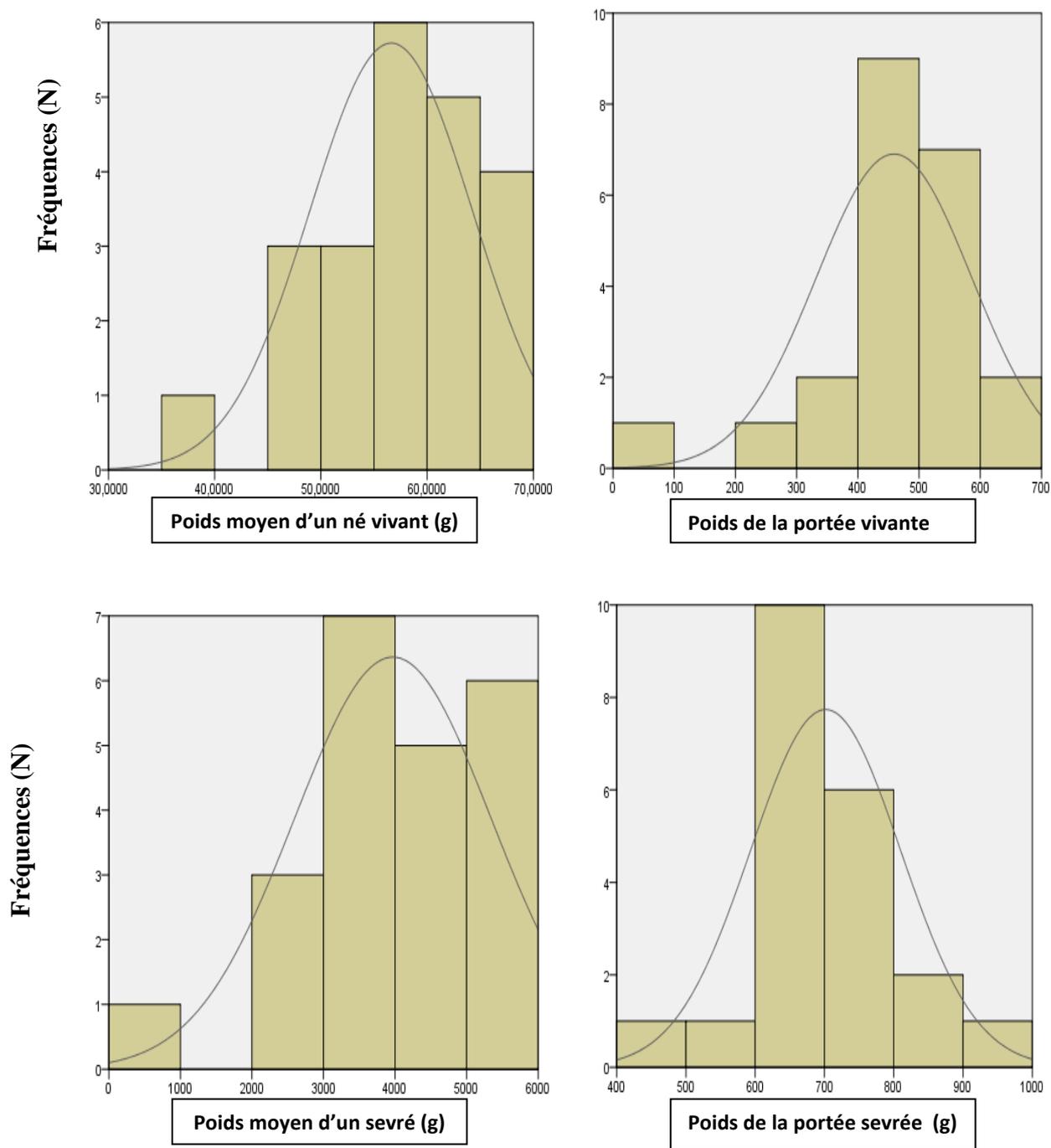


Figure 6: Distribution des performances liées aux tailles des portées



**Figure 7:** Distribution des performances liées aux Poids des portées et aux poids individuels

Nous avons trouvé un taux de mortalités de 28% qu'est nettement important de celui rapporté par Lebas et al., 1991 qui se situe entre 10 et 20 % pour la rentabilité rationnelle d'un élevage cynicole, ce taux de mortalité élevé nous pouvons l'attribuer à l'utilisation des femelles nullipares pour notre étude.

## 2. Lapereaux sous mère

### 2.1. Production laitière

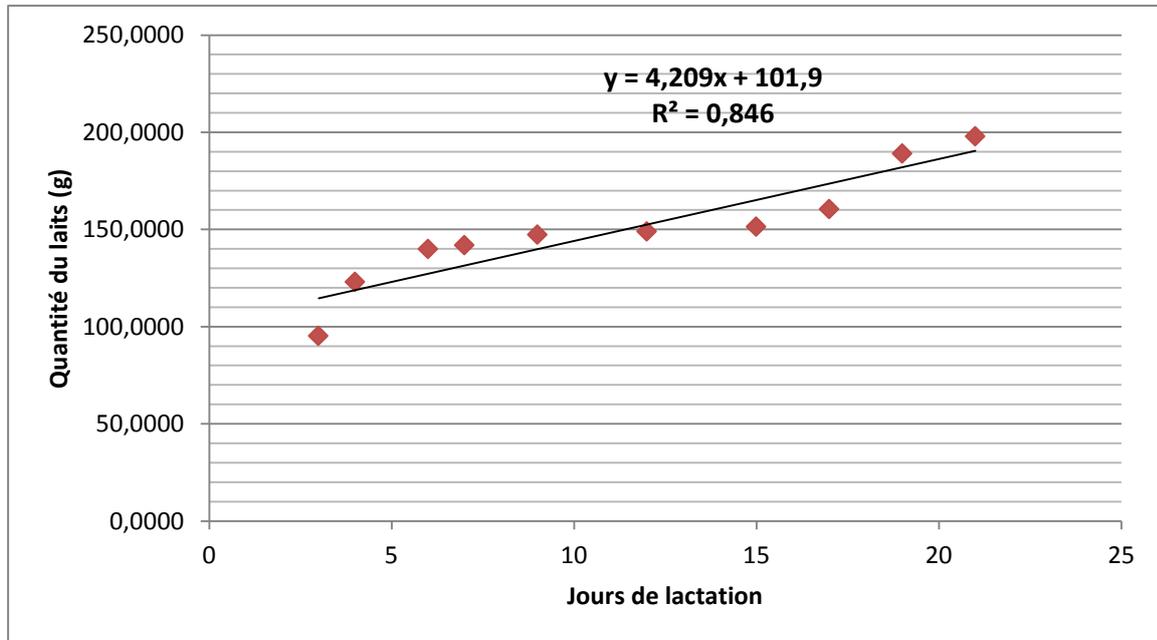
Durant la période d'allaitement (0 – 21 jours) nos lapines ont produit une quantité moyenne de lait de 2995,42 g. Une moyenne journalière de 143,02 g, la consommation moyenne des lapereaux est de 21,58 g / lapereau / jour. La production de lait a augmenté avec la semaine de lactation elle est passée de 126,38 g à la première semaine à 139,57 g à la deuxième semaine jusqu'à 160,47 à la troisième semaine (Tableau 9).

La production laitière obtenue en 21 jours était nettement plus élevée que celle enregistrée chez la population locale par Zerrouki et Lebas, 2004 (2180g) et Zerrouki et al., 2012 (2264g). Elle est aussi plus élevée que celle rapportée par Khalil (1998) sur les lapines Baladi Rouge et BALADI Noir qui sont respectivement de 2150 ; et 2180 g. Cependant elle est nettement inférieure à celle réalisée chez les lapines Californiennes sélectionnées, qui est de l'ordre de 3567 g (Mohamed et Szendro, 1992), alors que elle se rapproche de celle de la souche synthétique rapportée par Chibah et al., 2014 (3333 g).

**Tableau 9 :** La production laitière moyenne des lapines au cours de la phase d'allaitement (moyenne et écart type)

Semaine de lactation	Production laitière (g)		Lapereaux par portée		Consommation de lait / lapereau (g)	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart Type	Moyenne	Ecart type
1 <sup>ère</sup> semaine	126,38	8,65	7,83	0,19	16,92	1,29
2 <sup>ème</sup> semaine	139,57	8,64	6,90	0,19	20,69	1,29
3 <sup>ème</sup> semaine	160,47	8,06	6,15	0,17	26,40	1,21
Cycle de lactation	2995,42	8,45	6,96	0,18	21,58	1,26

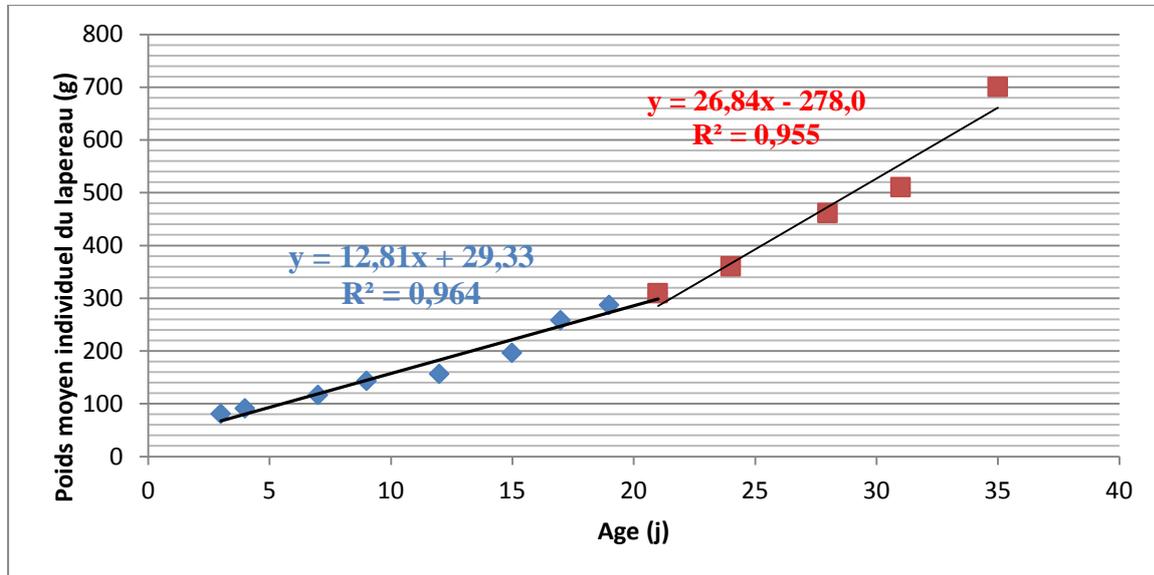
La production du lait journalière de nos lapines évolue d'une manière croissante pendant les 21 jours de lactation (Figure 8), ce qui est conforme aux courbes de lactation définies chez d'autres lapines appartenant à d'autres types génétiques (Lebas, 2000 ; Zerrouki et al, 2005 ; Lebas et Zerrouki, 2011 ; Zerrouki et al. 2012).



**Figure 8 :** Evolution de la production laitière pendant 21 jours

## 2.2. Croissance des lapereaux :

Le poids moyen du lapereau à la naissance été de  $56,61 \pm 7,66$  g, la figure 9 montre l'évolution de la croissance du lapereau jusqu'au sevrage, et mis en évidence une croissance linéaire modérée jusqu'à 24 jours d'âge, et une croissance rapide de 24 jours au sevrage.



**Figure 9 :** Croissance du lapereau de la naissance au sevrage

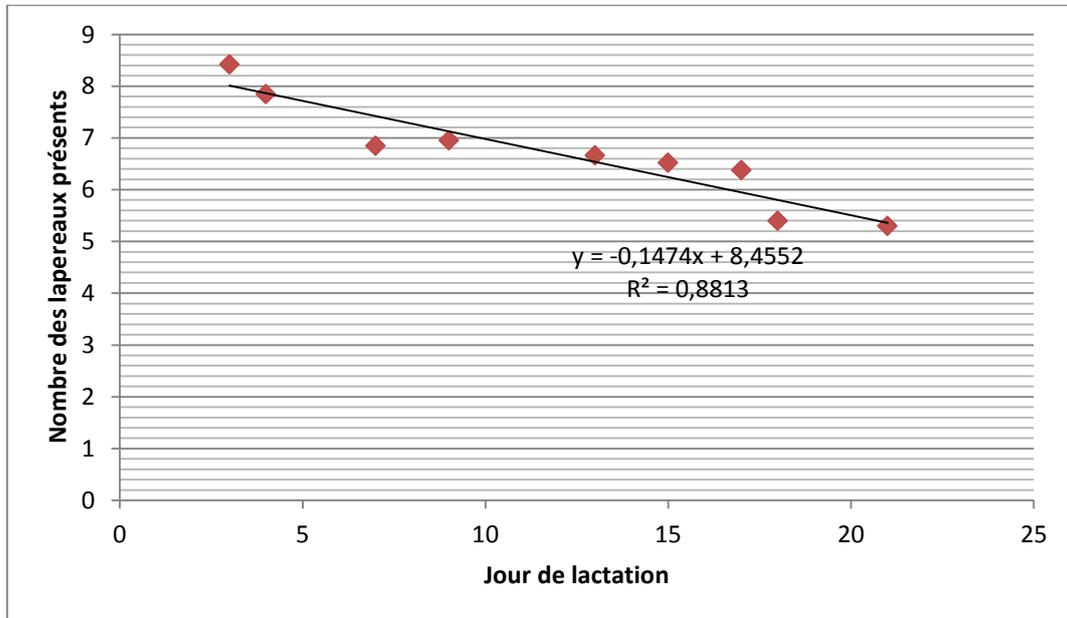
A 7 ; 14 et 21 jour d'âge le poids moyen individuel d'un lapereau été respectivement de 116 ; 188 et 310 g, ces poids obtenu sont faible comparativement aux normes atteintes par Delaveau (1982): respectivement 152g, 265g, 372g et aux mêmes âges. Cependant Nos valeurs sont plus élevées que ceux obtenus par Khalil et Khalil (1991) avec un poids à 21 jours de 222g et 205g pour Bouscat égyptien et Gizeh Blanc, sont supérieur aussi a ceux obtenu chez la population locale algérienne par Abdeli larbi et al., (2012) avec un poids à 21 jours de 256 g.

A 24 jours d'âge nous avons assisté à une vitesse de croissance élevée, et cela pour cause en plus de la consommation du lait, le lapereau commence l'ingestion d'aliment solide à cet âge (Lebas, 2002).

Nous avons enregistré un poids moyen individuel au sevrage de  $701,62 \pm 108,24$  g, ce poids est supérieur à celui trouvé chez la population locale par Zerrouki, (2006) ; Lebas, 2009 respectivement de 450 ; 575 g. Ce résultat est supérieur à celui des lignées Espagnole V et A et une autre prolifique qui présente respectivement un poids moyen d'un sevré de 525 ; 550 et 530 g (Baselga, 2002 ; Baselga, 2002a; Baselga, 2002b).

### 2.3. Evolution du nombre des lapereaux allaités au cours de la phase d'allaitement.

Nous avons enregistré une taille moyenne des nés vivant de 8,09, durant la période de lactation les lapereaux présents sous la mère ont été dénombrés (Figure 10).



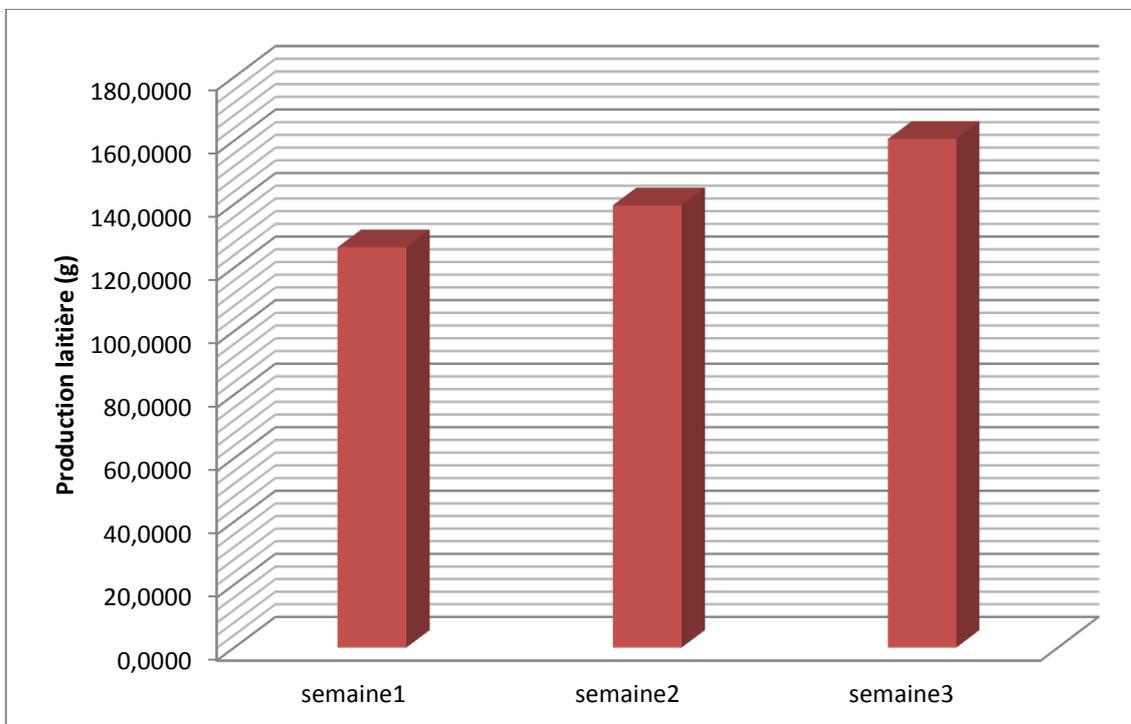
**Figure 10:** Cinétique d'effectifs des lapereaux présents sous mère durant la période d'allaitement

Coudert (2003), rapporte que les mortalités naissance sevrage sont pratiquement plus importantes au cours des 5 premiers jours après la mise bas. Dans notre étude, le nombre de lapereaux présents sous la mère passe de  $8,42 \pm 0,34$  au 3<sup>ème</sup> jour à  $6,85 \pm 0,34$  au 7<sup>ème</sup> jour, Coureaud et al., (2000), rapportent que la survie des lapereaux dépend de leur capacité à téter juste après la naissance, cette capacité ainsi que la concurrence entre les lapereaux nés (issus de portées nombreuses) sans exclure les conditions d'ambiance du bâtiment peuvent être à l'origine de cette mortalité en début de lactation.

## 2.4. Effet de semaine de lactation sur la production laitière

L'analyse statistique de nos données montre un effet significatif de la semaine de lactation sur la production laitière des lapines, on enregistre une quantité moyenne de lait de 126,40 g ( $P < 0,0001$ ) à la première semaine, avec un écart de plus de 13 g à la deuxième semaine, mais il n'est pas significatif. A la troisième semaine, on enregistre une production laitière moyenne par lapine de 160,5g qui est significativement différente de celle produite au cours de la première semaine avec un écart de 34,09g, ( $P < 0,0001$ ).

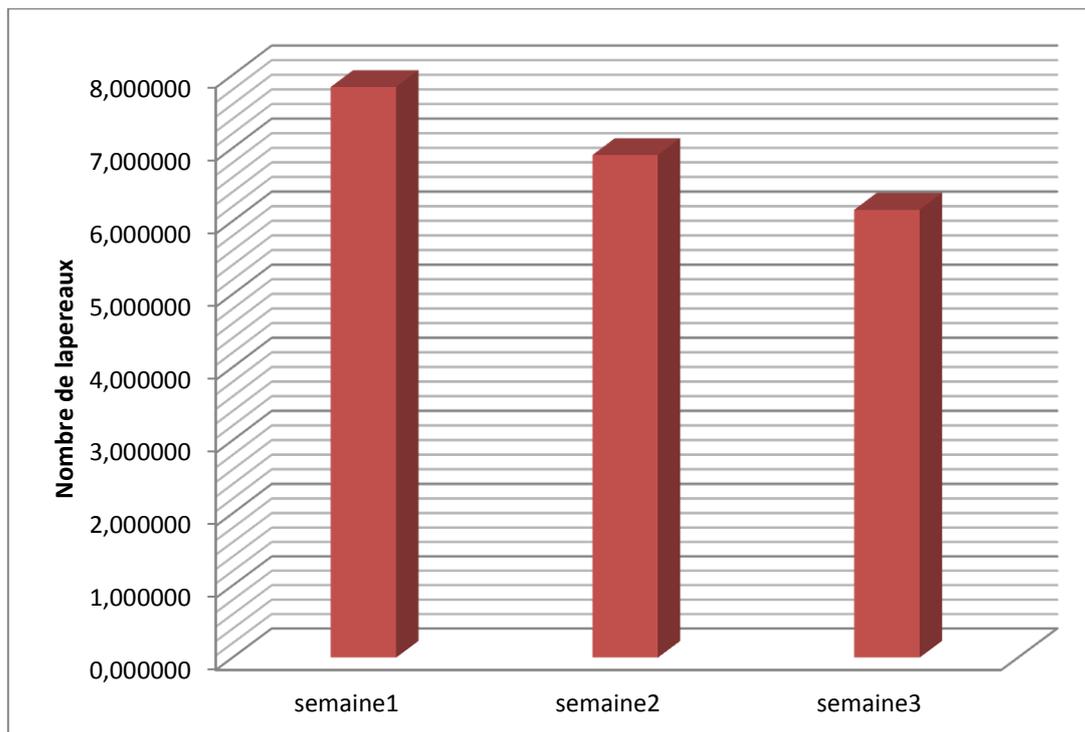
La figure 11 exprime la production laitière en fonction des semaines de lactation.



**Figure 11 :** Production laitière des lapines en fonction de la semaine de lactation

## 2.5. Effet semaine de lactation sur le nombre de lapereaux allaités

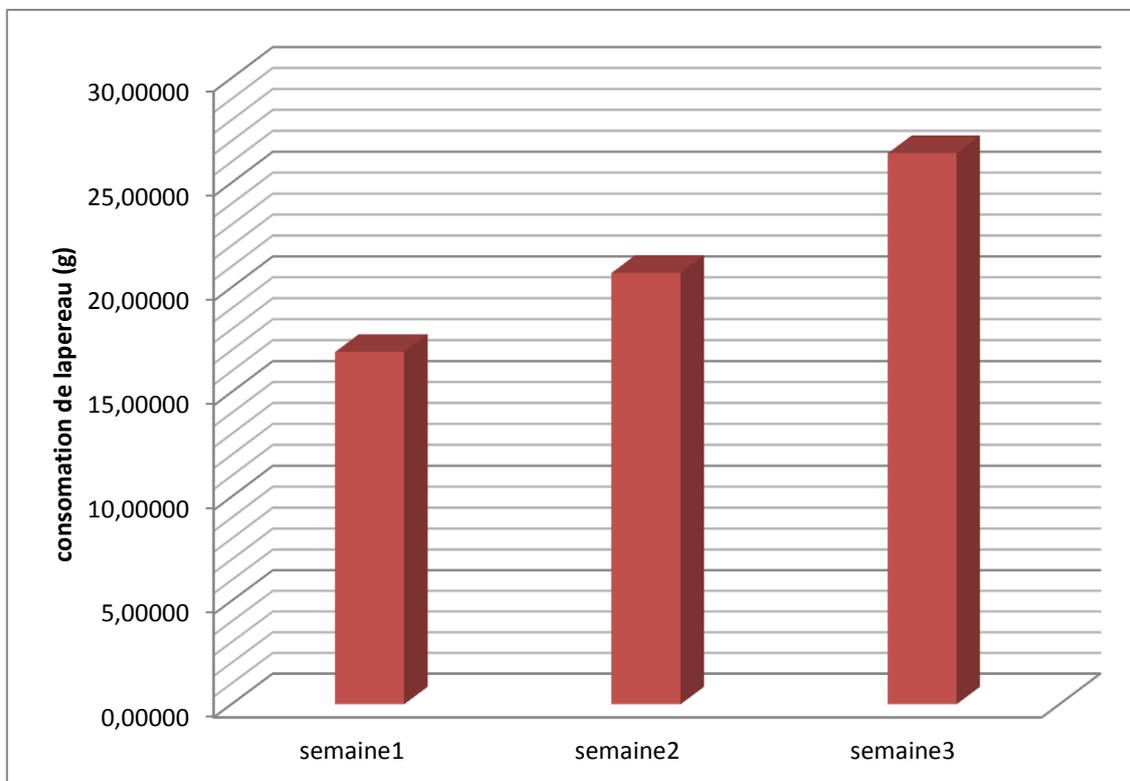
Un effet très hautement significatif de la semaine de lactation sur le nombre de lapereaux présents sous la mère a été observé  $P < 0,0001$  (Figure 12). En effet, l'effectif moyen enregistré à la première semaine de lactation est de  $7,83 \pm 0,19$  lapereau avec un écart non significatif avec la deuxième semaine ( $6,90 \pm 0,19$ ), cependant l'effectif passe à  $6,15 \pm 0,17$  lapereau ce qui est hautement significatifs avec les deux premières semaines.



**Figure 12 :** Nombre des lapereaux présents sous la mère en fonction de semaine de lactation.

## 2.6. Effet semaine de lactation sur la consommation du lait de lapereau

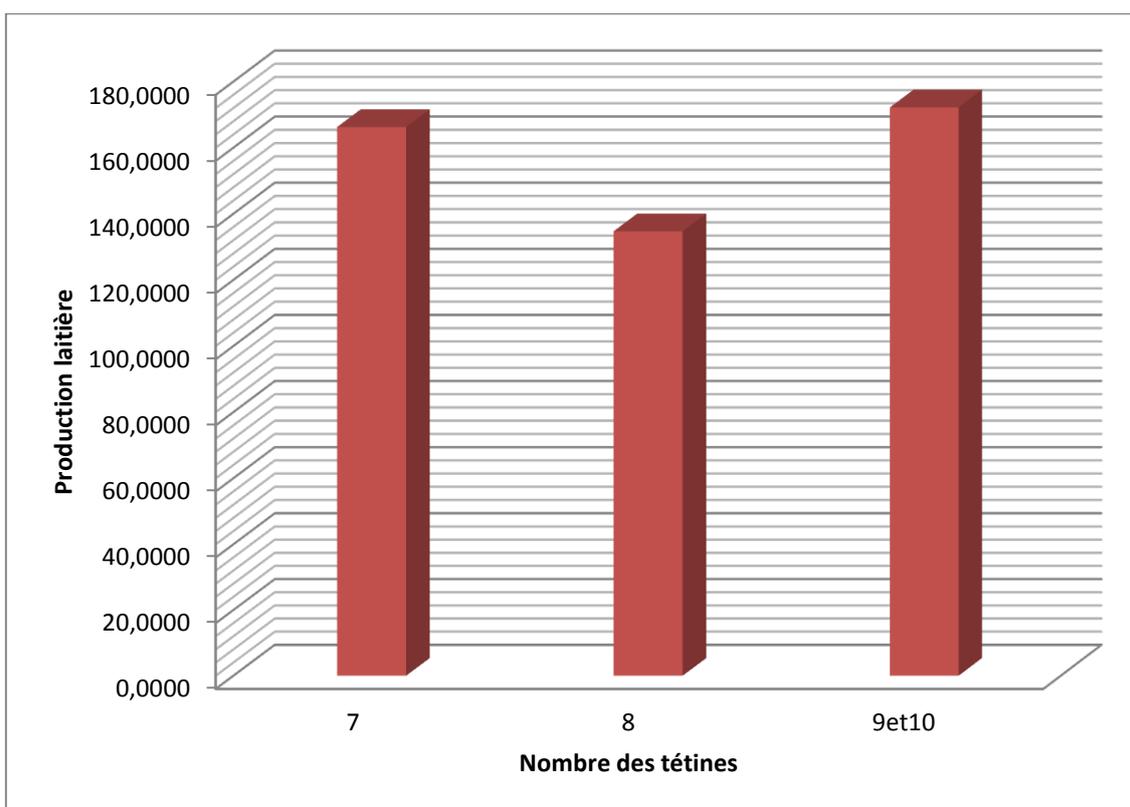
La semaine de lactation présente un effet très hautement significatif sur la consommation du lapereau (Figure 13), ce qui se traduit par une augmentation de cette dernière au fur et à mesure que la lactation avance : la différence est très hautement significative entre la première et la deuxième semaine de lactation ( $16,92 \pm 1,29\text{g}$  vs  $20,69 \pm 1,29\text{g}$ ,  $P < 0,0001$ ), il en est de même entre la deuxième et la troisième semaine de lactation ( $20,69 \pm 1,29$  vs  $26,40 \pm 1,21\text{g}$ ,  $P < 0,0001$ ). Careaud et al., (2008) rapportent que la prise individuelle de lait augmente de 5-10 g/j à la naissance jusqu'à environ 30 g/j à J20-25. Cette augmentation significative peut être expliquée par l'augmentation des capacités d'ingestion des lapereaux avec l'âge.



**Figure 13** : consommation moyenne du lapereau en fonction de la semaine de lactation

## 2.7. Effet du nombre des télines sur la production laitières

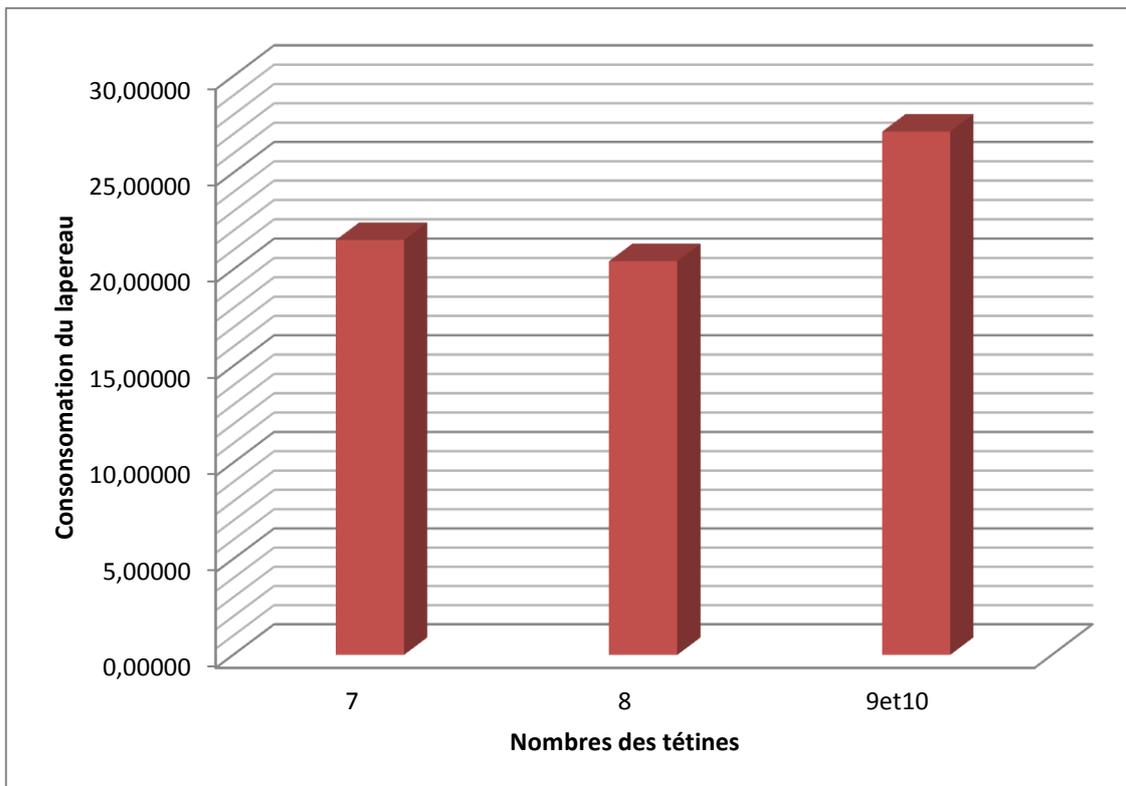
L'analyse des données à montré un effet très significatif du nombre de télines sur les quantités de lait produites au cours des trois semaines de lactation (figure 14), la production moyenne la plus élevée est enregistré chez les femelle de 9 à 10 télines avec un écart hautement significatif avec la production des femelles à 8 télines de - 37,53 g, ( $P < 0,003$ ), il est de même entre ces cette dernière et la production des femelles a 7 télines (31,56 g,  $P < 0,003$ ),



**Figure 14 :** Production laitière en fonction du nombre des télines de la lapine

## 2.8. Effet du nombre des tétines sur la consommation moyenne du lait par lapereau.

Le modèle d'analyse montre une différence hautement significative de la consommation de lait par lapereau entre les deux premières classes (femelles à 7 et à 8 tétines) et la troisième classe (femelles à 9/10 tétines) ( $P < 0,004$ ), la consommation des lapereaux de la 3<sup>ème</sup> classe été de 27,12 g avec un écart hautement significatif entre les deux première classes respectivement de - 5,61 ; - 6,70 g , sans observé un différences significatifs entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> classes.(Figure 15)



**Figure 15 : Consommation moyenne journalière du lapereau en fonction du nombre des tétines de la lapine**

# Discussion Générale

## Discussion Générale

Durant notre travail, un effectif total de 42 femelles a été mis à la reproduction, une réduction d'effectif a été observé à la mise bas, et cela à cause des inséminations non fécondantes et les mortalités des lapines.

Une fluctuation des poids des lapines a été observée durant le cycle de production, le poids moyen enregistré à l'insémination est de  $2893 \pm 403,40$ g, il augmente à la palpation ( $3190,00 \pm 347,11$  g) tenant compte des poids des fœtus. A la mise bas, le poids des femelles diminue à  $3079 \pm 385,908$  g et cela est dû à la délivrance des lapereaux et les annexes, aussi au bilan énergétique négatif du métabolisme gravidique.

Nos femelles sont relativement très prolifiques, la taille de portée à la naissance et au sevrage sont de 11,23 nés totaux, avec  $8,09 \pm 2,20$  nés vivants par mise bas, et 6,10 lapereaux sevrés par portée sevrée à 35 jours. Le poids moyen individuel d'un lapereau à la naissance est de 56,61 g, et 701,62 g au sevrage. Nos résultats se concordent avec ceux obtenus sur la souche synthétique de l'ITELV rapportées par plusieurs auteurs notamment (Gacem et *al.*, 2009 ; Bolet et *al.*, 2012 , Zerrouki et *al.*, 2014). Comparativement à d'autres populations locales et étrangères, ils sont supérieurs à ceux obtenus sur la population locale algérienne, et d'autres populations notamment marocaine et égyptienne, et sont inférieurs ou comparables à ceux obtenus chez des souches européennes sélectionnées. Cependant ces performances nettement meilleures que celles de la population locale indique que les besoins alimentaires de cette souche sont aussi plus importants. D'où la nécessité de mieux maîtriser ces besoin et de les assurer avec des apports alimentaires adéquats.

L'utilisation des femelles nullipares (elles abandonnent souvent leur portées sans exclure l'effet du cannibalisme) a engendré un taux de mortinatalité trop élevé (27,63%) il est supérieur au taux préconisé pour la rentabilité de l'élevage cunicole par Lebas, (1991) qui se situe entre 10 et 20%.

Une production laitière moyenne de 2995,42 g a été enregistrée durant un cycle de 21 jours, chez nos lapines, avec une moyenne journalière de 143,02 g, nous pouvons les qualifier de bonnes laitières,. Durant ce cycle, la semaine de lactation montre un effet hautement significatif sur la production laitière, on enregistre une quantité moyenne du lait de 126,40 g ( $P < 0,0001$ ) à la première semaine, avec un écart de plus de 13 g à la deuxième semaine, mais il n'est pas significatif. A la troisième semaine, on enregistre une production laitière

moyenne par lapine de 160,5g qui est significativement différente de celle produite au cours de la première semaine avec un écart de 34,09g, ( $P < 0,0001$ ). Nous avons également observé que le nombre de tétines que possède une lapine affecte de manière significative sa production laitière. En effet, la production laitière la plus faible a été enregistré chez les femelle possédant 8 tétines avec une différence hautement significative avec la production laitière des femelles possédant 9/10 tétines ( $P < 0,003$ ).

La cinétique d'effectifs des lapereaux présents sous la mère durant la période d'allaitement à été suivie et a montré une mortalité plus importante durant la première semaine d'allaitement, ce résultat concorde avec ceux rapportés par Coudert (2003) et Lebas, (1991).

Coureaud et al., (2000), rapportent que la survie des lapereaux dépend de leur capacité à téter juste après la naissance, Dans une autre étude réalisée en 2008, Coureaud et al., ont estimé que 14 % des lapereaux n'ont pas accès à la première tétée (colostrum) essentielle à leur survie. Nous pouvons également noter que parmi les causes à l'origine de cette mortalité qui nous avons enregistré, les lapereaux les plus lourds occupent une position centrale dans le nid leur assurant un confort thermique supérieur que les autres, sans exclure la concurrence entre les lapereaux nés (issus de portées nombreuses) même aussi les conditions d'ambiance du bâtiment. En début de lactation, l'effectif étudié varie d'une manière très hautement significative avec la semaine de lactation ( $P < 0,0001$ ). Les écarts sont de l'ordre de -1,68 et -0,93 lapereaux a la troisième semaine par rapport aux effectifs enregistrés au cours des semaines 1 et 2 respectivement.

Le poids moyen d'un lapereau à la naissance est de 56,61 g, il évolue d'une manière croissante jusqu'au sevrage. De la naissance à 21-24 jours d'âge, la vitesse de croissance a été modérée et correspond à la période d'allaitement strict. De 21-24 jours jusqu'au sevrage nous avons assistés a une vitesse de croissance élevé qui correspond au début de l'ingestion d'aliment solide par les lapereaux, Gidenne et Fortun-Lamonthe, (2002) rapportent que L'ingestion d'aliment solide commence de manière significative quand le jeune peut se déplacer facilement pour accéder à la mangeoire de la mère, ce qui concordent avec nos résultats.

L'apport moyen journalier de lait durant le cycle est de 21,58g par lapereau, la semaine de lactation présente un effet très hautement significatif sur la consommation journalière de lait par lapereau, d'une semaine à une autre on note une augmentation de la consommation journalière de lait par lapereau ( $P < 0,0001$ ). Careaud et al., (2008) rapportent que la prise individuelle de lait augmente de 5-10 g/j à la naissance jusqu'à environ 30 g/j à J20- 25.

Le nombre des tétines présente un effet très significatif sur la consommation du lapereau ( $P < 0,004$ ). Nous avons enregistré la consommation moyenne de lait la plus élevée chez les lapereaux présents sous des mères possédant 9 à 10 tétines (27,12 g) que celles enregistrées chez des lapereaux allaités par des lapines possédant 7 ou 8 tétines. Les écarts de consommation de lait / lapereau sont respectivement de - 5,61g et - 6,70 g. Coureaud et al., (2008), rapportent que les lapereaux n'expriment pas de choix sélectif des tétines, mais en changent fréquemment au cours d'un même allaitement, et cela peut être à l'origine de cette différence significative.

# **Conclusion Générale**

## Conclusion Générale

Au terme de cette étude des performances de reproduction des lapines et des lapereaux et leur viabilité et croissance avant le sevrage, ainsi que l'analyse des effets de quelques facteurs (semaine de lactation, nombre des télines) sur quelques performances des lapines et des lapereaux (production laitière, effectifs des lapereaux présents sous la mère, consommation du lapereau) nous pouvons conclure :

Les femelles nullipares ont enregistré des performances relativement bonnes, en comparaison avec d'autres catégories de lapines. En effet, les tailles de portées à la naissance sont en moyenne de 11,23 nés totaux, avec 8,09 nés vivants et 6,10 lapereaux sevrés par portée sevrée. Cependant les écarts importants notés entre les nés totaux et les nés vivants et avec le nombre de sevrés sont liés à une forte mortalité qui est environ de 28% à la naissance.

Le poids moyen de la portée à la naissance est de l'ordre de 459,65 g, avec un poids moyen du lapereau né vivant de 56,61 g. Au sevrage, le poids moyen de la portée est de 4058,67 g et un poids moyen du sevré de 702g d'un sevré.

Une production laitière de 2995,42 g durant la période d'allaitement stricte, avec une production journalière de 143,02 g. Cette production augmente avec la semaine de lactation, elle passe de 126,38g en semaine 1 à 139,57g à la deuxième semaine, pour atteindre une valeur de 160,47g à la 3<sup>ème</sup> semaine de lactation. Le pic de lactation est obtenu durant cette dernière semaine.

Le poids moyen individuel du lapereau été de 56,61 g à la naissance, il évolue d'une manière croissante pour atteindre les 702g au sevrage, avec une vitesse de croissance modérer de 0-21 jours et élever de 21-24 jours jusqu'au sevrage.

La consommation du lait moyenne journalière été de 21,58 g de lait par lapereau, elle évolue d'une manière croissante durant la période d'allaitement ce qui correspond à 16,92 ; 20,69 et 26,40 g respectivement durant la 1<sup>ère</sup> , 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> semaine de lactation.

A l'inverse, l'effectif des lapereaux présents sous la mère diminue au cours des semaines de lactation. Sur une portée née vivante de 8,09 lapereaux, on enregistre que 7,83 ; 6,90 ; 6,15 lapereaux présents sous la mère respectivement durant la 1<sup>ère</sup> ; la 2<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup> semaine de lactation.

L'effet semaine de lactation affecte de manière significative la production laitière des lapines et la consommation de lait par les lapereaux ainsi que le nombre de lapereaux présents sous la mère.

Un effet du nombre des tétines que possède une lapine influencerait la production des lapines.

## Perspectives et Recommandations

A travers notre étude et sur la lumière de nos résultats nous pouvons dire :

- La réduction « Biologique » qui a connu notre effectif étudiant nous ouvre l'occasion de réappliquer notre protocole expérimentale sur un effectif beaucoup plus élevé et confirmer nos résultats.
- Il est primordial de connaître les besoins de cette souche en matière d'alimentation et formuler un aliment qui répond à ses besoins élevés, et pourquoi ne pas opter pour des ressources disponibles localement.
- Tenant compte que  $G=P+E$ , il est strictement obligatoire de maîtriser et d'améliorer les conditions d'élevage afin d'optimiser ce progrès génétique réalisé.

# Références Bibliographiques

## Références Bibliographiques

**Abdelli-Larbi O., Berchiche M., Bolet G., Lebas F., 2012.** Pre-weaning growth of kits based on mother's coat color and kindling season in Algerian rabbits population. *Proc. 10<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Sharm El- Sheikh, Egypt, P201-205.

**Abecia L., Fondevila M., Balcells J., McEwan N.R., 2007.** The effect of lactating rabbit does on the development of the caecal microbial community in the pups they nurture. *Journal of Applied Microbiology*, Vol. 103(3), pp. 557–564.

**Afifi E. A., Khalil M. H., Emara M. E. 1989.** Effects on maternal performance and litter pre weaning traits in doe rabbits. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, Vol 106(1-6), pp. 358-362.

**Afifi E.A., Khalil M.H. 1991.** Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt: Synthesis of results and overview. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires – N° 17*, pp. 35-52.

**Afifi E.A., Khalil, M.H., 1989.** Observation on purebred and crossbred litters of Giza White and Grey Giant flanders in Egypte. *J. Applied Rabbits Research*, V12, P273-277.

**Argente M.J., Santacreu M.A., Climent A., Blasco A. 2004.** Effects of intrauterine crowding on uterine available space per fetus in rabbits. *8th World Rabbit Congress –September7-10, Puebla, Mexico*, pp. 207-212.

**Arveux P., 1988.** Élevage en période estivale. *Cuniculture*. V15(4), P199-201.

**Ayyat M.S., Marai I FM., El-Sayiad Gh.A. 1995.** A trial to Grade New Zealand White Rabbits for Broiler production at marketing and breeding. In: Hassan H. E., Elamin K. M., Yousif I. A., Musa A. M., Elkhairy M. A. Evaluation of Body Weight and some Morphometric Traits at Various Ages in Local Rabbits of Sudan. *J. Anim. Sci. Adv.*, Vol. 2(4) pp. 407-415.

**Barkouk A., Jouazi T., 2002.** The zemmouri rabbits (Morocco) Rabbits genetic ressources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes : Série B*. N°38. P 179-185.

**Baselga I. M., Blasco M. A., 1989.** Genetic improvement of rabbits bred for meat. ISBN 84-7114-250-3 pp.110.

**Baselga M., 2002.** Line V (Spain). In Rabbits genetic ressources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes : Série B*. N°38. P221-230.

**Baselga M., 2002a.** Line A (Spain). In Rabbits genetic ressources in Mediterranean countries. *Option méditerranéenne, Série B*, N°38, P225-230.

**Baselga M., 2002b.** Line H (Spain) In Rabbits genetic ressources in Mediterranean countries. *Option méditerranéenne, Série B*, N°38. P 243-251.

**Belhadi, S.2004.** Characterisation of local rabbit performances in Algeria: Environmental variation of litter size and weights. *8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Puebla, Mexico, Sept., pp. 218-223.

**Berchiche M., 1992.** Système de production de viande de lapin au Maghreb. *Séminaires approfondi*, Institut agronomique méditerranéen de Saragosse, Espagne, 14-26 septembre.

**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. *3<sup>ème</sup> Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie* 6 - 10 novembre 2012 Marrakech, Maroc.

**Berg R., D.,1996.** The indigenous gastrointestinal microflora. *Trends In Microbiology*, Vol.4(11), pp. 430-435.

**Bignon L., Bourin M., Galliot P., Souchet C., Travel A. 2013** Impact du nombre de lapereaux laissés au nid sur la carrière des femelles et les performances des jeunes. *15<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole*, 19-20 novembre, Le Mans, France, pp. 101-104.

**Bolet G. 1994.** Génétique et reproduction chez le lapin. *Journée AERA/ASFC*, 20 janvier 1994.

**Bolet G., Brun J.M., Hulot F., Theau-Clément M., 1990.** Variabilité génétique et effet de la sélection dans le croisement de trois souches de lapin. II. Composantes biologiques de la taille de portée. *5<sup>èmes</sup> J Rech Cunic*, Paris, comm 65, ITAVI, Paris.

**Bolet G., Saleil G., 2002a.** Strain INRA1077(France). In Rabbit Genetic Resources in Mediterranean countries. *Options méditerranéennes. Séries B*. CIHEAM. Zaragoza. N° 38, P109-116.

**Bolet G., Saleil G., 2002b.** Strain INRA2666 (France). In Rabbit Genetic Resources in Mediterranean countries. *Options méditerranéennes. Séries B*. CIHEAM. Zaragoza. N° 38, P135-137.

**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<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Sharm El- Sheikh, Egypt. P 195 – 199.

**Boucher C., Bryant M. J., Owen E., Machin D.H., 1983.** The effect of dietary metabolizable energy concentration upon the pre- and post-weaning performance of growing rabbits. *Animal Science*, Vol. 36(2) pp.229-236.

**Bouzekraoui A., 2002.** The Tadla Rabbits (Marocco). *Options Méditerranéennes :Série B*. Etudes et Recherches. N°38, P169-174.

**Brun J.M., Ouhayoun J.1994.** Qualités bouchères des lapereaux issus d'un croisement diallèle de 3 souches : interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine. *Annales de zootechnie*, Vol. 43 (2), pp.173-183.

**Castellini C., Battaglini M.1991.** Influenza della concentrazione energetica della razione e del ritmo riproduttivo sulle performance delle coniglie. *Online at: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IT19920107023>*

**Chibah A. K., Zerrouki N., Amroun L. T., Lebas F. 2014.** Effet de la taille de portée née ou allaitée sur la production laitière de lapines de deux types génétiques élevées dans des conditions d'élevage rationnelles. 7<sup>èmes</sup> *Journées de Recherche sur les Productions Animales*, 10 & 11 novembre, Tizi-Ouzou, Algérie.

**Coudert P. 2003.** La pathologie du lapin. *Cours CIHEAM "systemes de production de viande de lapin"*, In : Kadi S. A., Zerrouki N., Louchami Y., Dahmani F. 2005. Pre-weaning mortality in rabbits of local Algerian population. *The 4th Inter. Con. on Rabbit Prod. in Hot Clim.*, Sharm El-Sheikh, Egypt, pp. 399-402.

**Coureaud G., Fortun Lamothe L., Rödel H. G., Monclús R., Schaal B. 2008.** Le lapereau en développement : données comportementales, alimentaires et sensorielles sur la période naissance-sevrage. *INRA Prod. Anim.*, Vol. 21 (3), pp. 231-238.

**Coureaud G., Fortun-Lamothe L., Langlois D., Schaal B. 2007.** The reactivity of neonatal rabbits to the mammary pheromone as a probe for viability. *Animal*, 1, 1026-1032.

**Coureaud G., Fortun-Lamothe L., Rödel H., Monclús R., Schaal B. 2008.** Development of social and feeding behaviour in young rabbits. *9th World Rabbit Congress*, Verona, Italy, June 10-13 (pp. 1131-1146).

**Coureaud G., Schaal B., Coudert P., Rideaud P., Fortun-Lamothe L., Hudson R., Orgeur P., 2000.** Immediate postnatal suckling in the rabbit: its influence on pup survival and growth. *Reprod. Nutr. Dev.*, Vol.40, pp. 19-32.

**Coureaud G., Schaal B., Langlois D., Perrier G., 2001.** Orientation response of newborn rabbits to odours of lactating females: relative effectiveness of surface and milk cues. *ANIMAL BEHAVIOUR*, Vol. 61, pp. 153-162.

**De Rochambeau H. 1989.** La génétique du lapin, producteur de viande. *INRA Productions animales*, 1989, 2 (4), pp.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.

**Debray L. 2002.** Nutrition du lapereau en période de sevrage : interaction avec les besoins nutritionnels de la femelle. *Thèse de doctorat en Science Agronomique*, INP Toulouse, 120 p.

**Delaveau A.1982.** Croissance du lapereau entre la naissance et le sevrage. Premier résultats provenant de l'analyse de 300 courbes de croissance. *3ème JRC, 8-9 Dec.* Paris, communication n° 20.

**Depres E., Theau-Clement M., Lorvelec O. 1994.** Influence de la durée d'éclaircissement sur les performances de reproduction de lapine nullipare en élevage en Guadeloupe. *World Rabbit Sci.*, Vol.2(2), pp. 53-60.

**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*, Vol.18 (7).

**Echegaray-Torres J.L., Rebolledo Ch.O., Rodriguez H.J.C. Salcedo-Baca R. 2004.** Effect of nursing frequency on rabbits productive performance. In: Becerril C., Pro A. (eds) *Proceedings of the 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Puebla. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Spain, pp. 1122–1127.

**Estany J., Camacho J., Baselga M., Blasco A. 1992.** Selection response of growth rate in rabbits for meat production. *Genetics Selection Evolution*, Vol.24(6), pp. 527-537.

**Fortun Lamothe L., Bolet, G.1995.** Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA Productions animales*, Vol.8 (1), pp.49-56.

**Fortun Lamothe L., Mariana J. C. 1998.** Effect of concurrent pregnancy and lactation in rabbit does on follicular development in daughters. *World Rabbit Science*, Vol.6, pp. 33-33.

**Fortun-Lamothe L., Gidenne T., Chalaye F., Debray L. 2001.** Stratégie d'alimentation autour du sevrage chez le lapin: effets du ratio amidon/fibres. *9èmes journées de la recherche cunicole* : Paris, France, pp. 195-198.

**Fortun-Lamothe L., Gidenne T., Lapanousse A., De Dapper J., 2002.** Note: An original system to separately control litter and female feed intake without modification of the mother-young relations. *Word Rabbits Sciences*, 8(4) pp. 177-180.

**Fortun-Lamothe L., Boullier S.,2007 .** A review on the interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity. Possible ways to improve the health of rabbits. *Livestock Science* Vol.107 pp. 1–18.

**Fortun-Lamothe L., Gidenne T., 2003.** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage. *INRA Prod. Anim.*, 16, 39-47.

**Fortun-Lamothe L., Lebas F., 1996.** Effects of dietary energy level and source on foetal development and energy balance in concurrently pregnant and lactating primiparous rabbit does. *Animal Science*, Vol 62(03), pp. 615-620.

**Fox R.R., Guthrie D., 1968.** The value of creep feed for laboratory rabbits. *Lab Anim Care*. Vol.18(1) pp. 34-38.

**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>ème</sup> Jour. Recher. Cunicole*, Paris, France. P15-18.

**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>èmes</sup> Journ. Recher. Cunicole*, Le Mans, France.

**Gallois M., Gidenne T., Fortun Lamothe L. 2003.** Sevrage précoce des lapereaux: conséquences sur le développement de l'appareil digestif en relation avec les performances zootechniques. *10<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cun.* 19-20 novembre, Paris, France, pp.127-130.

**Gallois M., Le Huerou-Luron I., FortunLamothe L., Lalles J.P., Gidenne T., 2008.** Adaptability of the digestive function according to age at weaning in the rabbit: I. Effect on feed intake and digestive functionality. *Animal*, 2, 525-535.

**Garreau H., Brun J.M.,Theau Clement M., Bolet G., 2008.** Evaluation des axes de recherche de l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair. *INRA Prod. Anim.* Vol. 21(3), P269-276.

**Garreau H., Rochambeau H. de, 2003.** La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. *10èmes Journ. Rech. Cunicole*, 19-20 nov., Paris, France, pp. 61-64.

**Garreau H., Szendro Zs., Larzul C., Rochambeau H.2002.** Genetic parameters and genetic trends of growth and litter size traits in the White Pannon breed. *7<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, 4-7 July, Valencia, Spain, pp. 403-408.

**Garreau, H., SanCristobal, M., Hurteau, J., Bodin, L., Saleil, G., Bolet, G. 2003.** Peut-On Sélectionner Sur l'homogénéité Des Poids A La Naissance Au Sein d'une Portée? résultats préliminaires. *10emes Journées de la Recherche Cunicole*, Paris.

**Gerencsér Z., Matic Z., Nagy I., Szendro Z. 2011.** Effect of lighting schedule on production of rabbit does. *World Rabbit Science*, Vol.19(4), pp. 209-216.

**Gidenne T., Combes S., Fidler C., Fortun-Lamothe L., 2013.** Comportement d'ingestion de fèces dures maternelles par les lapereaux au nid. 1. Quantification de la production maternelle de fèces et de leur ingestion par les lapereaux au nid. *In Proc: 14ème Journées de la Recherche Cunicole*, Bolet, G. (Ed.), ITAVI, 19-20 Novembre, Le Mans., France.

**Gidenne T., Debray L., Fortun-Lamothe L., Le Huerouluron I., 2007.** Maturation of the intestinal digestion and of microbial activity in the young rabbit: Impact of the dietary fibre:starch ratio. *Comparative Biochemistry and Physiology - Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 148, 834-844.

**Gidenne T., Fortun-Lamothe L. 2001.** Early weaning, effet on performances and health, 2<sup>nd</sup> Meeting of workgroup 3 and 4. COST Action 848. Godollo, Hungary. In Pascual J.J. 2001. Early weaning of yong rabbits : A Review. *Words Rabbits Sciences*, Vol 9(4) pp. 165-170.

**Gidenne T., Fortun-Lamothe L. 2002.** Feeding strategy for young rabbits around weaning : a review of digestive capacity and nutritional needs. *Anim. Sci.* Vol.75 pp. 169-184.

**Gidenne T., Jehl N., Segura M., Michalet- Doreau M. 2002 .** Microbial activity in the caecum of the rabbit around weaning: impact of a dietary fibre deficiency and of intake level, *Anim. Feed Sci. Tech.* N° 99 pp. 107–118.

**GIDENNE T., LEBAS F., 2006.** Feeding behaviour in Rabbits. In Bels V., 2006. Feeding in domestic vertebrates, from structure to behaviour. *Cab international Ed. Wallingford UK*, pp. 179-194.

**Gidenne T., Lebas,F., Fortun-Lamothe L. 2010.** Chapter 13. Feeding behaviour of rabbits. In de Blas C., Wiseman J., "Nutrition of the rabbit " -- *CAB International Ed.*, pp 233-252.

**Gottlieb G., 1971.** Ontogenesis of sensory function in birds and mammals. In E. Tobach, L.R. Aronson et E. Shaw (*Eds.*): The biopsychology of development In Combes S., Gidenne T., Boucher S., Fortun- Lamothe L., Bolet G., Coureaud G. Lapereaux de la naissance au sevrage : quels outils pour des lapereaux plus robustes ?. *15èmes Journées de la Recherche Cunicole*, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 63-77.

**Gyarmati T., Szendr Zs., Maertens L., Biró-Németh E., Radnai I., Milisits G., Matics Zs. 2000a.** Effect of suckling twice a day on the performance of suckling and growing rabbits. *7th World Rabbit Congress, Valencia.*

**Gyarmati T., Szendrő Z., Zomborszky- Kovács M., Matics Z., Radnai I., Biró-Németh E. 2000b.** Effect of double suckling and early weaning on the weight and length of the gastrointestinal tract. *7th World Rabbit Congress, 5-7 juillet, Valence, Espagne.* In : *World Rabbit Sci*, 8 (suppl.1, vol. A) : 591-598.

**Hanson N. B., Lanning D.K., 2008.** Microbial induction of B and T cell areas in rabbit appendix. *Developmental and Comparative Immunology.* Vol.32, 980–991.

**Henaff R., Jouve D., 1988.** Mémento de l'éleveur de lapins. 7ème édition. AFC-ITAVI. 867 p.

**Hoy S., Selzer D. (2002).** Frequency and time of nursing in wild and domestic rabbits housed outdoors in free range. *World Rabbit Science*, 10, 77-84.

**Hudson R., Distel H., 1982.** The pattern of behaviour of rabbit pups in the nest. *Behaviour*, 79, 255-271.

**ITAVI 2013.** situation de la production et des marches cunicoles octobre 2013. *Online at :* [http://www.itavi.asso.fr/economie/eco\\_filiere/lapin.php?page=prod](http://www.itavi.asso.fr/economie/eco_filiere/lapin.php?page=prod).

**ITAVI, 2011.** Gestion technico-économique des éleveurs de lapins de chair (programmes RENACEB et RENALAP) - Résultats 2010. In : Institut Technique de l'AVIculture [en ligne]. Date de mise à jour : 2011. 64p. Disponible sur : <http://www.itavi.asso.fr/economie/references/lapins.php>

**Kadi S.A., Djellal F., Berchiche M., 2008.** Commercialization of rabbit's meat in tizi-ouzou area, Algeria. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Verona ,Italia, pp. 1559-1563.

**KHALIL M.H. 1998.** Model for the description of rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Application to the Egyptian breeds Giza White and Baladi. *Mediterranean Rabbit Working group*. 41p.

**Khalil M.H. 2002.** The Giza White rabbits (Egypte). *Options Méditerranéennes, Série B*, P 23-36.

**Khalil M.H., Khalil H.H. 1991.** Genetic and phenotypic parameters for weaning and preweaning body weights and gain in Bouscat and Giza White rabbits. *J. Appli. Rabbit Res.*, Vol.14, pp. 44-51.

**Kovács M., Szendrő Z., Milisits G., Biro-Nemeth E., Radnai I., Posa R., Bónai A., Kovács F., Horn P. 2006.** Effect of nursing method and faeces consumption on the development of bacteroides, lactobacillus and coliform flora in the caecum of the newborn rabbits. *Reprod Nutr Dev*, 46, 205-210.

**Kpodekon M., Youssao A.K.I., Koutinhoun B., Djago Y., Houezo M., Coudret P., 2006.** Influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au sud du Bénin. *Ann. Méd. Vét.*, 150. P197-201.

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

**Lebas F. 2000.** Capítulo I Biología. In: Enfermedades del Conejo. Tomo I Generalidades (Edit Rosell, J.M.) Mundi Prensa Ed. Madrid, pp 55-126.

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

**Lebas F., 2002.** Biologie du lapin. <http://www.cuniculture.info/Docs/indexbiol.htm>

**LEBAS F., 2006.** Physiologie digestive et comportement alimentaire chez le lapin. Session Formation ASFC-AFTAA Juin 2006, Dossier PowertPoint, 45 dias *Online At :* <http://www.cuniculture.info/Docs/Documentation/Publi-Lebas/2000-2009/2006-LEBAS-session-ASFC-Physio-digestive-Comportement.pdf>.

**Lebas F., 2007.** Rapport INRA de Toulouse.

**Lebas F., 2008.** Méthodes d'élevage: Historique de la domestication et des méthodes d'élevage des lapins 11p mette ligne 25/5/2008 [www.cuniculture.info](http://www.cuniculture.info).

**Lebas F., 2009.** Conception des bâtiments d'élevage de lapins. *Réunion GIPAC Tunis – Juin 2009.*

**Lebas F., Marionnet D., Henaff R., 1991.** La reproduction du lapin. Technique et Documentation *Lavoisier*. 3<sup>ème</sup> édition ,206p.

**Lebas F., Zerrouki N., 2011.** Méthodes de mesure de la production laitière chez la lapine. 14<sup>èmes</sup> *Journées de la Recherche Cunicole*, 22-23 novembre 2011, Le Mans, pp. 53-55.

**Lebas F.1987.** Influence de la taille de la portée et de la production laitière sur la quantité d'aliment ingérée par la lapine allaitante. *Reproduction Nutrition Développement*, Vol27 (1B), pp. 207-208.

**Maertens L., De Groote G., 1988.** The influence of the dietary energy content on the performances of post-partum breeding does : In Parigi-Bini R., Xiccato., 1993. *Recherches sur l'interaction entre alimentation, reproduction et lactation chez la lapine, une revue. Word Rabbits Sciences*, 1(4) pp.155-161.

**Maertens L., Lebas F., Szendro Zs. 2006.** Rabbit milk: a review of quantity, quality and non-dietary affecting factors. *World Rabbit Sci.* Vol (14) pp. 205-230.

**Maertens L., Luzi E.1995.** The effect of extrusion in diets with different starch levels on the performance and digestibility of young rabbits. *Simposium on housing and diseases of rabbits, furbearing animals and pet animals*, Vol.9, pp. 131-138.

**Marai K. F., Abdel Samee A. M., El Gafaary M.N., 1991.** Criteria of response and adaptation to high T° for reproductive and growth traits. *Option méditerranéenne, Series A*, N°17, P127-134.

**Mefti Korteby H., 2012.** Caractérisation zootechnique et génétique du lapin local (*Oryctolagus Cuniculus*). *Thèse de doctorat*, département des sciences agronomique, Université Saad DAHLEB Blida. ALGERIE.

**Mercier P., Rideau P., Coudert P. i992.** A study of the pathogenic influences of three strains of *Pasteurella multocida*. An experiment to control the effects by spiramycin. *J. Appl. Rabbit Res.*, 15, pp 1401-1410, In Licois D., 1996. Risques associés à l'utilisation des antibiotiques chez le Lapin : une mini revue. *Word Rabbits science* 4(2) pp. 63-68.

**Messenger B., 1993.** Un aliment de prés-sevrage réservé aux lapereaux. *Cuniculture*, 110, pp. 77-78. In : Xiccato G., Trocino A., Nicodemus N. 2006. Nutrition of the young and growing rabbit: a comparative approach with the doe. In: Maertens L., Coudert P (ed) *Recent advances in rabbit sciences*. Ilvo, Merelbeke, Belgium, 239-246.

**Mirabito L. 2007.** Logement Et Bien-Etre Du Lapin : Plus De Questions Que De Réponses ? *Inra Prod. Anim.*, Vol. 20 (1), pp. 59-64.

**Mirabito L., Galliot P., Souchet C. 1994.** Effet de l'utilisation de la PMSG et de la modification de la photopériode sur les performances de reproduction de la lapine. 6<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole, La Rochelle, 1, 155-161.

**Mohamed, M. M. A., & Szendro, Z. (1992).** Studies on nursing and milk production of does and milk intake and suckling behavior of their kits. *Journal Of Applied Rabbit Research*, Vol. 15, pp.708-708.

**Moncomble A.S., Quenedey B., Coureaud G., Langlois D., Perrier G., Schaal B., 2004.** Newborn rabbit attraction toward maternal faecal pellets, *In* Combes S., Gidenne T., Boucher S., Fortun- Lamothe L., Bolet G., Coureaud G. Lapereaux de la naissance au sevrage : quels outils pour des lapereaux plus robustes?. *15èmes Journées de la Recherche Cunicole*, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 63-77.

**Mousset J.L., 2003.** Alimentation séparée femelles et lapereaux. *10<sup>ème</sup> J. Rech. Cunicole*, 19-20 nov. 2003 Paris, Présentation orale en table ronde.

**Ouhayoun J., Poujardieu B., Delmas, D., 1986.** Influences des conditions d'élevage et du rationnement sur la vitesse de croissance du lapin entre 11 et 20 semaines. 2- Composition Corporelle. *In Proceedings 4<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole* , Paris , France , Communication N° 24 .

**Ouhayoun J., Vigneron P., 1975.** La qualité des carcasses et de la viande : une préoccupation constante des sélectionneurs. *Elevage*, Num. Spé., pp. 11-17.

**Ouhayoun, J. , 1990.** Abattage et qualité de la viande de lapin. *5èmes Journées de la Recherche Cunicole*. France, 12-13 Décembre.

**Ouyed A., Brun J.M. 2008.** Heterosis, direct and maternal additive effects on rabbit growth and carcass characteristics. *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress* – June 10-13, Verona, Italy, pp. 195-199.

**Ouyed A., Lebas F., Lefrancois M., Rivest J., 2007.** 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>èmes</sup> Journ. Recher. Cunicole*, 27-28 Novembre, Le Mans, France. P145-148.

**Ozimba C. E., Lukefahr S. D.,** Comparison of rabbit breed types for post weaning litter growth, feed efficiency, and survival performance traits. *Animal Sciences*, Vol. 69 No. 9, pp. 3494-3500.

**Pacheco-Cobos L., Rosetti M., Distel H., Hudson R., 2003.** To stay or not to stay: the contribution of tactile and thermal cues to coming to rest in newborn rabbits. *The Journal of Comparative Physiology A*, Vol.189, pp. 383-389.

**Perrier G., Jouanno M., Drouet J. P. 2003.** Influence de l'homogénéité et de la taille de portée sur la croissance et la viabilité des lapereaux de faible poids à la naissance. *10<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cun.*, Paris, France, pp. 119-122.

**Piattoni F., Maerten L., Mazzoni D. 1999.** Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on performances and caecal traits of young rabbits. *2<sup>nd</sup> Internat. Conference on Rabbit Production in Hot Climates*. Adana 7–9 September, *Cah. Options Mediterr.*, 41, pp. 85–92.

**PRUD'HON M., 1970.** La reproduction des lapines. *Revue de l'élevage*.

**Quinton., Egron., 2001.** Maitrise de la reproduction chez la lapine, *le point vétérinaire*. N°218, Aout/sept, P 28-33.

**Ragab M., Baselga M., 2011.** A comparison of reproductive traits of four maternal lines of rabbits selected for litter size at weaning and founded on different criteria. *Livestock Science*, V. 136, Issues 2–3, P 201-206.

**Rashwan A.A., Marai L. 2000.** Mortality in young rabbits: a review. *World Rabbit Sci.*, Vol. 8 pp. 111-124.

**Rödel H. G., Hudson R., Von Holst D. 2008.** Optimal litter size for individual growth of European rabbit pups depends on their thermal environment. *Oecologia*, 155(4), 677-689.

**Rödel H.G., Hudson R., Von Holst D., 2008.** Optimal litter size for individual growth of European rabbit pups depends on their thermal environment. *Oecologia*, 155, 677-689.

**Rouvier R. 1980.** Génétique Du Lapin (*Oryctolagus Cuniculus*), *Annales de Génétique et de Sélection Animale*, Vol. 12(3), 295-303.

**Sabatakou O., Xylouri-Frangiadaki E., Paraskevakou E., Papantonakis K . 1999 .** Scanning electron microscopy of stomach and small intestine of rabbit during foetal and post natal life. *Journal of submicroscopic cytology and pathology*, Vol.31(1), pp.107-114.

**Sauvant D., Martin O., 2010.** Robustesse, rusticité, flexibilité, plasticité... les nouveaux critères de qualité des animaux et des systèmes d'élevage. *INRA Production animales*, vol. 23, n°1, pp. 5-9.

**Scapinello C., Gidenne T., Fortun-Lamothe L.,1999.** Digestive capacity of the rabbit during the weaning period according to milk/solid feed intake pattern before weaning. *Reproduction Nutrition Development*. Vol.39, pp. 423-432.

**Stepankova R., Kovaru F., Kruml J., 1980.** Lymphatic tissue of the intestinal tract of germfree and conventional rabbits. *Floria Microbiologica*. Vol. 25(6), pp 491-495.

**Surdeau P., Henaff, R. 1981.** La production du lapin. Paris, *Ed. Baillière*,. 1981(viii), 199 p.

**Theau Clement M., Bolet G., Roustan A., Mercier P., 1990a.** Composition de différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares et relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment de la mise à la reproduction. *5èmes Journ. Rech. Cunicole*, 12-13 Décembre, Paris, France, I, Comm. 6.

**Theau Clement M., Fortun Lamothe L., 2005.** Evaluation de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise bas et relation avec leur fécondité. *11<sup>ème</sup> J. R. C. Paris*, France. P 111-114.

**Theau Clément M., Malpaux B., Lamothe E., Milcent N., Juin H., Bodin L. 2008.** Influence of photoperiod on the sexual behaviour of non-lactating rabbit does: preliminary results. *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, June, Verona, Italy, Index Reproduction, pp. 465-469.

**Theau Clément M., Mercier P. 2004.** Influence of lighting programs on the productivity of rabbit does of two genetic types. *8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Puebla, Mexico pp. 358-364.

**Theau Clément M., Poujardieu B., Bellereaud J. 1990b.** Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et états physiologiques sur la productivité de lapines multipares. *Proc.: 5<sup>èmes</sup> Jour. Rech. Cunicole*, Paris, Comm, 7.

**Theau Clement M., Pourjardieu B., 1994.** Influence du mode de reproduction de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille des portées des lapines. *6<sup>ème</sup> Journ. Recher. Cunicole*. La Rochelle, France. P 187-194

**Theau-Clement M., Brun J.M., Bolet G., Esparbie J., Falieres J. 1999.** Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA: 2. Comparaison des caractéristiques biologiques de la semence des mâles des deux souches de base et de leurs croisements réciproques. In : Theau-Clement M. 2000. *Advances in biostimulation methods Applied to rabbit reproduction*, 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, 4-7 July, Valencia, Spain, pp.61-79.

**Tudela F., Balmissse E. 2003.** Influence du nombre journalier de tétées sur la production laitière des lapines. In: Bolet, G. (ed.) *10<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole*. INRA-ITAVI, Paris, France.

**Xiccato G. 1996.** Nutrition of lactating does. *6<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Toulouse, France Vol.1, pp. 29-47.

**Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I. 2000,** Early weaning of rabbits: effect of age and diet on weaning and post-weaning performance, in: *Proceedings of the 7th World Rabbit Congress*, Valencia, Spain, 2000, pp. 483-490.

**Xiccato G., Trocino A., Sartori A., Queaque P.I., 2001.** Influence de l'âge, du sevrage précoce et de l'aliment sur le développement des organes digestifs et des fermentations caecales chez le jeune lapin. *9èmes Journées de la Recherche Cunicole*, 28-29 novembre, Paris, France, 1 : 199-202.

**Zarrow M. X., Denenberg V.H., Anderson C.O., 1965.** Rabbit: Frequency of Suckling in the Pup, *Science* Vol.150 N° 3705 pp. 1835-1836.

**Zerrouki N. , Lebas F., 2004.** Evaluation of milk production of an algerian local rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia). *8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Puebla Mexico, 378-384.

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

**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 Sci.* V13, P29 – 37.

**Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2008.** Productivity of rabbit does of a white population in Algeria. *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, Verona, Italy. P 1643-1648.

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

**Zerrouki N., Chibah K., Amroun T., Lebas F. 2012 .** Effect of the average kits birth weight and of the number of born alive per litter on the milk production of Algerian white population rabbit does. *10<sup>th</sup> World Rabbit Congress*–Septembre, pp. 3-6.

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

**Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G., 2003.** Etude de la mortalité des lapereaux sous la mère dans une population locale Algérienne. *10<sup>ème</sup> Journées de la recherche Cunicole* , 19-20 nov. 2003. Paris.

**Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G., 2005b.** Evaluation de la productivité des lapines d'une population local Algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. *11<sup>ème</sup> Journées de la recherche cunicole*, Paris. France. P 11-14.

**Zerrouki N., Kadi S.A., Lebas F., Bolet G., 2007.** Caractérisation of a Kabyle Population of rabbits in Algeria: Birth to weaning growth performance. *Word Rabbit Sci.*2007, Vol. 15, pp. 111-114.