

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

Mémoire

En vue de l'Obtention du Diplôme de Master académique
Spécialité : Nutrition animale et produits animaux

Thème

**Productivité des lapines de population
blanche au niveau du clapier de Djebbla**

Présenté par : ZEMMOUCHE Dihia
FELLAK Houria

Devant le jury:

Président : M^{me} Lounaouci G.	Maître assistante classe A	UMMTO
Promoteur : M^{me} Cherfaoui-Yami D.	Maître de conférences classe B	UMMTO
Examineur: M^{me} Hannachi- Rabia R.	Maître assistante classe A.	UMMTO

**Promotion
2014/2015**

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

*Mes tres cher parents pour leurs soutien au cours de ces longues
années, que Dieu vous bénisse.*

A mes tres cher frères et sœurs

A ma deuxieme famille et à mon mari

A mes ami(e)s

Houria



Dédicaces

A mon père qui m'a toujours poussé vers le bon chemin

*A ma chère mère qui nous protège en silence, que dieu vous
preserve pour nous.*

*A mes frères Ali et sa femme sabrina, Idir, Massinissa, Kouceila,
et notre petit Tarek, que dieu vous protège.*

A ma deuxième famille

Mon beau père et ma belle mère, que dieu vous garde

A mon mari Massi qui m'a toujours soutenu que dieu te protège

*A mes chers beaux frères : Hassane et sa femme
Nadia, Toufik, Sofiane et sa femme lila et Jugurta, sans oublier
mes belles sœurs Hamida et sa famille et la petite Rima*

A mes chères amies Sonia, Kahina, Fariza et Linda

Et ma binome Houria.

Et à tous ceux qui m'aime.

Dihia



Remerciements

Au terme de ce travail, nous remercions le bon « Dieu », le tout puissant qui nous a donné la volonté, le courage, la patience et la santé pour accomplir ce travail.

*Nous tenons à exprimer également notre gratitude et nos sincères remerciements à notre promotrice ; M^{me} **CHERFAOUI-YAMI D.**, maître de conférences à l'université Mouloud Mammeri, pour avoir assuré notre encadrement.*

Nos sincères remerciements s'adressent également à ;

- ✓ Madame **Lounaouci G**, pour avoir fait l'honneur de présider le jury.*
- ✓ Madame **Hannachi R**, pour avoir accepté d'examiner notre travail et faire partie du jury.*

*Nous remercions particulièrement Mr **Berchiche M.**, responsable de master « Nutrition animale et produits animaux », pour son encouragement, ainsi que ces conseils constructifs durant toutes ces années d'étude.*

Merci à tous ceux qui nous ont aidées à réaliser ce mémoire de près ou de loin.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....12

Introduction..... 13

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Le lapin en élevage rationnel.....15.

1. Les différents systèmes d'élevage en Algérie.....15

1.1. L'élevage traditionnel ou fermier.....15

1.2. Elevage rationnel.....16

2. La production du lapin dans le monde.....17

3. Les différents types de lapins utilisés en élevage19

a Les races géantes (lourdes).....19

b Les races moyennes.....20

c Les races légères.....20

d Les races naines21

e Les populations locales.....21

f La population blanche.....22

g. La souche synthétique(appelée ITELV2006).....22

Chapitre II : La reproduction chez le lapin

1. Particularités de la physiologie de la reproduction du lapin25

1.1. Le mâle.....25

1.2. la femelle.....25

1.2.1. Ovulation et cycle oestrien.....25

1.2.2. La Saillie.....26

a. La saillie naturelle.....26

b. L'insémination artificielle.....26

1.2.3. La gestation.....27

1.2.4. La Pseudo-gestation.....27

1.2.5. La Mise bas27

1.2.6. La lactation28

2. Les performances de reproduction.....28

2.1. La réceptivité.....28

2.2. La fertilité	29
2.3. La prolificité.....	29
2.4. La productivité numérique et pondérale.....	29

3. Les facteurs influençant les performances de reproduction.....29

3.1. Effet génétique.....	29
3.2. La parité.....	30
3.3. La lactation.....	31
3.4. Effets de l'environnement.....	32
3.4.1. L'éclairage.....	32
3.4.2. La température	32
3.4.3 L'alimentation.....	33
3.4.4. Le rythme et de reproduction.....	33
a. Rythme extensif.....	33
b. Rythme semi-intensif.....	33
c. Rythme intensif ou post-partum.....	33

Chapitre III : Performances de la croissance pré sevrage

1. Définition de la croissance.....	35
2. Particularité de la croissance pré-sevrage chez le lapin.....	35
2.1. La croissance prénatale.....	35
2.2. La croissance post-natale.....	36
3. Facteurs influençant la croissance.....	36
3.1. Effets génétiques.....	36
3.2. Effet de la lactation.....	37
3.3. L'effet de la taille et du poids de la portée.....	37
3.4. Effet de de la saison de mise bas.....	38
3.5. Effet de l'alimentation.....	39

Deuxième partie : Partie pratique

Chapitre I : Matériels et méthodes

1. Objectif de l'étude.....	42
2. Le bâtiment et conditions d'élevage.....	42
3. Les animaux.....	43

4. Conduite d'élevage.....	43
5. Paramètres analysés.....	44
6. Traitement statistique.....	44

Chapitre II : Résultats et discussion

1. Performances zootechniques globales.....	46
2. Distribution des mise-bas.....	47
3. Distribution des tailles de portées au sevrage.....	48
4. Productivité numérique par année.....	49
4.1. Taille de portée à la naissance.....	50
4.2. Taille de portée au sevrage.....	50
4.3 Mortinatalité et la mortalité naissance –sevrage.....	51
5. Productivité pondérale.....	51
5.1. Poids de la portée et poids moyen à la naissance.....	51
5.2. Poids de la portée et poids moyen au sevrage.....	51
6. Evolution des mis-bas par mois.....	52
Conclusion générale	54
Références bibliographiques.....	56

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Lapin Bélier Français gris	20
Figure 2 : lapin Fauve de Bourgogne.....	20
Figure 3 : lapin Néo-Zélandais Blanc.....	20
Figure 4 : lapin Russe.....	21
Figure 5 : lapin Hollandais Noir.....	21
Figure 6 : Lapin tacheté nain-noir.....	21
Figure 7 : Les différents types de lapins de la population locale Algérienne.....	22
Figure 8 :lapin de population blanche(Hyplus).....	22
Figure 9 : Lapin de souche synthétique (ITELV2006).....	23
Figure (10) Cages grillagées en flat-deck.....	43
Figure (11) : Lapin de population blanche.....	44
Figure (12) : Distribution des mise-bas	48
Figure (13) : Distribution du nombre de sevrés	48
Figure (14) : Evolution de la taille de portée par mois.....	52

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : La répartition d'un échantillon d'élevages fermiers algériens de lapin selon leurs tailles.....	16
Tableau 2 : Importance relative des différents pays dans la production cunicole du bassin méditerranéen.....	18
Tableau 3 : Résultats zootechniques des trois années d'enregistrement.....	46
Tableau 5 :Productivité numérique et pondérale par année	27

LISTE DES ABRÉVIATIONS

FSH : *Follicule Stimulating Hormone*

g : Gramme

GnRH : *Gonadotropin Releasing Hormon*

INRA : Institut National de Recherche Agricole

ITMAS : Institut Technologique Moyen Agricole Spécialisé

LH : *Luteinizing Hormone*

MB : Mise-bas

NS : Nombre de sevré

NS : Non significatif

NT : Nés totaux

NV : Nés vivants

PMN : Poids moyen à la naissance

PMS : poids moyen au sevrage

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin

PPN : Poids de la portée à la naissance

PPS : Poids de la portée au sevrage

Résumé

L'analyse de fiches femelles enregistrées au niveau du clapier de Djebbla sur une période de trois années successives (2008-2009-2010) a porté sur un total de 352 lapines réparties à raison de 61, 155, 136 femelles respectivement pour 2008, 2009 et 2010.

Un nombre total de 1455 mises bas a été enregistré avec 1215 portées sevrées soit un taux global de sevrage de 83%, le nombre moyen de mise bas par femelle se situe autour de 4. La majorité des lapines (81%) ne dépasse pas 6 mise-bas par an. Les lapines étudiées sont également peu prolifiques en effet la plus forte proportion des portées sevrées (66,8%) n'excède pas 6 lapereaux.

A travers les résultats obtenus sur la période d'enregistrement cette population se caractérise par une taille moyenne à la naissance de 7.16 nés totaux dont 6.35 nés vivants et 5.5 sevrés. Par ailleurs, La productivité des lapines varie en fonction des mois de mise-bas.

Aussi, cette population se caractérise par une faible viabilité (mortalité 12% et mortalité naissance-sevrage 13,4%) et des performances pondérales pour l'année 2010 sont modestes, le poids moyen du lapereau à la naissance est de 61g et le poids moyen au sevrage de 521g.

Mots clés : Lapine, mise bas, portée, sevré

Introduction
Générale

Introduction

L'élevage de lapin représente pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de l'important déficit en ce nutriment, la consommation de protéines d'origine animale est estimée à environ 16.5g/habitant/jour pour la majeure partie de la population, alors que la norme recommandée est fixée à 35g/habitant/jour (**Berchiche, 2003**).

Le choix de développer en Algérie la production du lapin est justifié par les divers avantages que représente cette espèce. En plus de la valeur nutritionnelle de sa viande et de ses caractéristiques diététiques, le lapin est réputé pour sa forte prolificité : 53 lapereaux /femelle/an soit 131 kg de viande /lapine/an (**Coutelet, 2013**). Le lapin est apprécié également pour son cycle biologique court (30 jours de gestation en moyenne), en plus de la vitesse de croissance rapide et la fixation sous forme de viande comestible : 20% de protéines ingérées contre 8 à 12% chez le bœuf (**Lebas, 2000**).

La pratique de la cuniculture est ancienne en Algérie (**Berchiche et Lebas, 1994**), la première tentative d'intensification de l'élevage a été réalisée en 1975, mais sans succès, une seconde en 1987 menée à un niveau rationnel. Cette évolution dans l'élevage du lapin basée sur l'exploitation des reproducteurs hybrides importés de France a rapidement échoué en raison de nombreux facteurs dont, notamment, l'absence d'un aliment industriel de qualité (**Berchiche et Lebas, 1990**).

Plusieurs études sont menées au sein du laboratoire de recherche en physiologie et nutrition animale à l'université Mouloud Mammeri, afin de mieux connaître les performances de reproduction dont le but est de valoriser le lapin local. Parmi les travaux réalisés dans ce thème, nous citons ceux de **Zerrouki(2006)** portant sur la caractérisation de la lapine locale.

Toutefois, le contrôle des performances de reproduction est un élément indispensable de la réussite d'un élevage de lapins, il permet d'établir une gestion technico-économique afin d'apprécier sa rentabilité en vue de sa valorisation maximale.

C'est dans ce contexte que se situe ce travail qui consiste à évaluer la productivité des lapines du clapier Djebba qui est un élevage représentatif de la région de Kabylie. En ce sens, notre étude comporte deux parties :

Introduction

La première, c'est une synthèse bibliographique sur l'élevage du lapin et les facteurs qui influencent sur la reproduction et la croissance pré-sevrage.

La deuxième partie pratique consiste en l'analyse de fiches femelles enregistrées au niveau du clapier de Djebba sur une période de trois années successives (2008-2009-2010).

Première partie :
Synthèse
bibliographique

Chapitre I :
Le lapin en élevage
rationnel

1. Les différents systèmes d'élevages en Algérie

Selon **Berchiche et Kadi(2002)**, il n'y a pas d'études sur le lapin local avant 1990, mais l'élevage de lapin existe depuis fort longtemps en Algérie (**Ait Tahar et Fettal, 1990**).

L'introduction de l'élevage cunicole en Algérie a pour objectif d'augmenter la production de viande de lapin afin de combler le déficit en protéines animales, on distingue actuellement deux composantes : un secteur traditionnel constitué de très petites unités et un secteur rationnel comprenant de grandes ou moyennes unités orientés vers la commercialisation de leurs produits.

1.1. Élevage traditionnel ou fermier

Il est constitué de nombreux petits élevages de 5 à 8 lapines, rarement 10 à 20 lapines (tableau 1) localisés en milieu rural et à la périphérie des villes. La gestion de ces unités est généralement assurée par les femmes (**Berchiche, 1992**).

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

L'alimentation est à base des sous-produits agricoles et à base d'herbe, la production demeure faible avec une productivité de 4 à 5 portées par femelle et par an (**Berchiche et Lebas, 1994 ; Gacem et Lebas, 2000**).

L'élevage du lapin fermier, en Algérie, évolue progressivement ; cette évolution s'explique par les qualités intrinsèques à l'espèce et son adaptation à des environnements différents. Aussi son exploitation en petits élevages nécessite peu d'investissements et évite de grandes pertes comparativement à son exploitation en grands élevages. Avec des charges pratiquement nulles, le lapin en élevage fermier arrive à produire environ 18 kg de poids vif de lapin, soit 11kg de viande par femelle et par an (**Djellal et al., 2006**).

Tableau 1 : Répartition des élevages fermiers algériens de lapin selon le nombre de lapines

Nombre de lapine /élevage	Fréquence (%)	
	Berchiche (1992)	Djellal <i>et al.</i>(2006)
1 à 4	26	80.5
5 à 8	53	17
9 à 12	10	2.5
13 à 16	6	-
17 à 20	3	-
Total	100	100

1.2. Elevage rationnel

Dès le début du siècle dernier, le lapin est utilisé comme animal expérimental par les généticiens et les physiologistes, ce n'est qu'à partir de 1961 que les chercheurs de l'INRA de France ont entrepris des recherches sur l'amélioration génétique du lapin pour la production de viande. L'élevage du lapin pour la production de viande devient ainsi de plus en plus développé dans le monde. L'élevage rationnel basé sur des unités de 200 à 1 000 reproductrices hybrides élevées dans des bâtiments plus ou moins clos et ventilés artificiellement. Les femelles sont éclairées 15 ou 16 heures par jour et produisent toute l'année. Tous les animaux sont élevés dans des cages individuelles grillagées positionnées généralement sur un niveau (flat-deck) et parfois sur deux à quatre niveaux (**Lebas *et al.*, 1996**). Grâce à des inséminations pratiquées tous les 42 jours avec la semence de mâles sélectionnés pour la croissance et les qualités bouchères de leur descendance, elles produisent par année de 50 à 53 lapins de boucherie de 2,47 kg à l'âge de 73 jours (**Coutelet, 2013 et 2014**).

En Algérie, la pratique de la cuniculture traditionnelle est ancienne (**Berchiche et Lebas, 1994**), par contre, l'introduction de l'élevage rationnel n'est apparu qu'à partir de 1987. La promotion de cet élevage est initiée sur l'exploitation de reproducteurs hybride (Hyplus), importés de France, mais cette opération a rapidement échouée (moins de deux années) en raison d'une alimentation de mauvaise qualité qui a provoqué une importante mortalité (**Berchiche et Lebas, 1990**). Une décennie plus tard, la cuniculture rationnelle est de nouveau relancée mais avec une stratégie favorisant la valorisation des reproducteurs de population locale (**Berchiche et al., 2000 ; Gacem et Lebas, 2000**). En ce sens, des élevages exploitant des reproducteurs de population locale se multiplient avec l'appui de la mise en œuvre de programmes de recherches universitaires qui sont à l'origine du redéploiement de la cuniculture notamment dans la région de Tizi-Ouzou.

2. La production du lapin dans le monde

Selon (Szendrő et al,2012), la Chine et l'Italie dominent le marché avec plus de la moitié de la production mondiale. La Hongrie a été classé à la 14eme place parmi les pays les plus productifs de viande de lapin avec (5,4000 tons), mais quand la consommation avait baissé de (3-4%), et 96-97% de la production était destiné au marché internationale, elle a été classé à la 4eme place

L'évolution de la production de viande de lapin est proportionnellement liée au nombre de femelles. Comme le montre le tableau 2, l'Algérie est classée après l'Égypte et le Maroc devant la Tunisie et la Libye dans la production de viande de lapin.

Tableau 2 : Importance relative des différents pays dans la production cunicole du bassin méditerranéen (Colin, 1994)

Pays	Effectifs de lapines (%)	Productions de viande(%)
Italie	43	38
France	25	22
Espagne	16	16.4
Portugal	3.4	3.2
Maroc	3.4	5.7
Égypte	2.5	5.7
Algérie	1	1.9
Grèce	1	1.45
Tunisie	0.6	1.2
Serbie Monténégro	0.6	1
Malte	0.5	0.5
Chypre	0.6	0.5
Syrie	0.9	0.5
Croatie	0.3	0.5
Bosnie Herzégovine	0.2	0.35
Libye	0.4	0.2
Albanie	0.1	0.3
Liban	0.2	0.1
Macédoine	0.1	0.3
Slovénie	0.1	0.2
Turquie	0.1	0.1

3. Les différents types de lapines utilisés en élevage

Selon **Rochambeau (1989)**, pour une espèce animale domestique, on distingue d'abord des populations locales ou géographiques. Les animaux d'une même population sont adaptés aux conditions d'élevage de la région, mais sont en général caractérisés par une forte hétérogénéité de leur aspect extérieur (format, coloration du pelage).

Les animaux d'une race sont sélectionnés à partir de ces populations. Extérieurement, ils sont plus homogènes. Ils sont généralement élevés en petits effectifs et répondent d'abord à des critères de conformité à un standard phénotypique (**Lebas et al. 1996**).

La souche est un ensemble d'individus de faible effectif (souvent quelques dizaines de mâles et quelques centaines de femelles) qui a été sélectionnée pour un objectif précis, et maintenue en population fermée ou presque fermée (**Rochambeau, 1989**), soit à partir d'une race, soit à partir d'un mélange de races ou populations. Les animaux d'une même souche sont plus homogènes que ceux d'une même race. La lignée a une signification semblable, elle descend en général d'un nombre plus réduit de fondateurs.

Actuellement, il existe plus de 60 races de lapin en Europe. Tous ces types de races sont regroupés suivant leurs précocité, prolificité, vitesse de croissance pondérale et vitesse d'atteinte de la maturité (**Roustan, 1992 ; Bolet, 1994**).

Cependant on distingue des races qui représentent une grande prolificité, de bonnes qualités laitières et une vitesse de croissance appréciable dont le Californien et le Néo-zélandais blanc.

D'autres ont une productivité numérique très faible tels que le petit russe, le Hollandais (**Lebas et al., 1996 ; Roustan, 1992**).

On distingue 3 types principaux, les races à grand, moyen et petit format (**Lebas et al., 1996 ; Roustan, 1992**).

a. Les races géantes (lourdes)

Les races lourdes sont caractérisées par un poids adulte supérieur à 5 kg avec un fort potentiel de croissance, ce qui les rend aptes à produire de la viande. Ces lapins supportent mal l'élevage en cage ce qui provoque chez eux des maux de pattes.

La race la plus grande est le Géant de Flandres (7 à 8 kg) suivi du Bélier Français (figure 6)

et du Géant Papillon Français.



Figure 1 : Lapin Bélier Français gris

b. Les races moyennes

Le poids adulte varie entre 3.5 et 4.5kg, elles présentent toutes les qualités requises pour une exploitation rationnelle (prolificité, qualité laitière, vitesse de croissance). La taille de la portée à la naissance est de 7 à 8 lapereaux. Parmi ces races, on distingue la fauve de Bourgogne (figure 2), le Californien, le Néo-zélandais blanc (figure 3), l'argenté de Champagne.

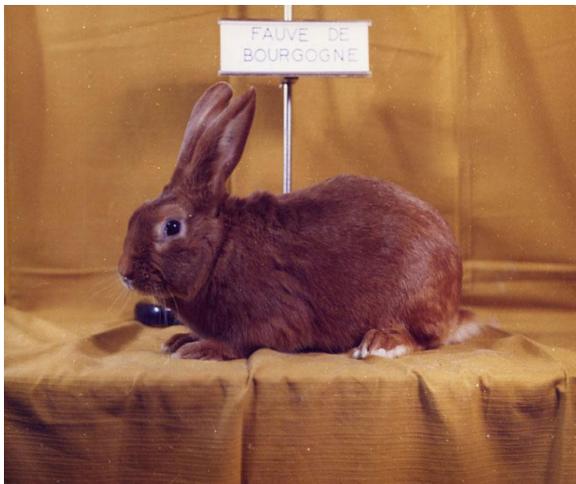


Figure 2 : Lapin Fauve de Bourgogne



Figure 3 : Lapin Néo-Zélandais Blanc

c. Les races légères

Leur poids adulte varie entre 2.5 et 3kg, elles ont une excellente aptitude maternelle, mais leur productivité numérique demeure très, elle s'adapte très bien à une conduite en cage. Parmi ces races, on distingue le petit russe et le Hollandais (figures 4 et 5).

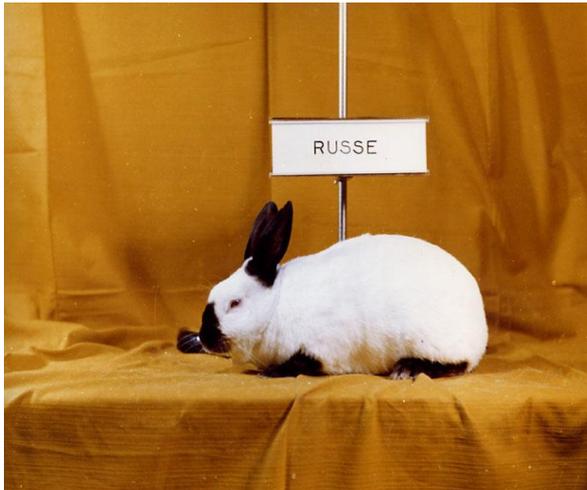


Figure 4 : Lapin Russe



figure 5 : Lapin Hollandais Noir

d. Les races naines

Ont un poids adulte de 1kg, elles sont utilisées comme lapin de compagnie, cas du lapin Polonais (figure 6).



Figure 6 : Lapin tacheté nain-noir

e. Les populations locales

Il existe en Algérie une population locale bien adaptée aux conditions climatiques, mais dont la prolificité et le poids sont trop faibles. Elle présente une diversité du point de vue couleur de la robe, et plusieurs phénotypes peuvent être trouvés. Les plus communs sont le fauve, le blanc tacheté (figure 7). La population actuelle résulte d'un brassage fait anarchiquement, à partir des années 1970, année durant laquelle des races ont été importées tels que le fauve de Bourgogne, le Néo-Zélandais, et le Californien, en plus de l'introduction de souches hybrides

blanches (HYLA et HYPLUS), entre 1980 et 1985 (Berchiche et Kadi, 2002 ; Zerrouki et al.2005).



Figure 7 : Les différents types de lapins de la population locale Algérienne.

f. La population blanche

Elle est issue d'hybrides commerciaux (Hyplus) importés de France par l'Algérie au cours des années 1980. En absence d'un renouvellement à partir des lignées parentales le remplacement des reproducteurs a été effectué sur place, en choisissant parmi les sujets destinés à la boucherie, d'où l'appellation de population « Blanche » (figure 8). Cette pratique a été maintenue jusqu'à ce jour, sans apport extérieur. Cette population présente une robe uniforme de couleur blanche (Zerrouki et al., 2007).



Figure 8: Lapin de population blanche

g. La souche synthétique (ITELV2006)

La souche synthétique (figure 9) a été créée en 2003 pour améliorer le potentiel génétique des lapins destinés à la production de viande en Algérie. Elle a été obtenue par un croisement

initial entre la population locale et la souche INRA2666. Elle est plus lourde et plus productive (Gacem et Bolet, 2005; Gacem et *al.*, 2008; Bolet et *al.*, 2012).



Figure 9 : Lapin de souche synthétique (ITELV2006)

Chapitre II :
La reproduction chez
le lapin

1. Particularités de la physiologie de la reproduction chez le lapin

1. Le mâle

La différenciation des gonades commence à partir du 16^{ème} jour après la fécondation et la production d'hormones androgènes dès le 19^{ème} jour de la gestation. A la naissance, la spermatogenèse est inactive, les testicules contiennent deux types cellulaires : les cellules de Sertoli et les spermatogonies. La spermatogenèse débute à l'âge d'environ 60 jours, les premiers spermatozoïdes apparaissent dans l'éjaculat vers 110 jours. La maturité sexuelle, définie comme le moment où la production quotidienne de spermatozoïdes n'augmente plus, est atteinte vers 30 à 32 semaines. Les premiers coïts fertiles sont observés en moyenne à 5 mois (**Berger et al.,1982**).

1.2. La femelle

1.2.1.Ovulation et cycle œstrien

Chez la plupart des mammifères domestiques, l'ovulation a lieu à intervalles réguliers au cours de la période des chaleurs, ou œstrus. L'intervalle entre deux périodes d'œstrus représente la durée du cycle œstrien (4 jours chez la rate, 17 jours chez la brebis, 21 jours chez la truie et la vache). Par contre, la lapine ne présente pas de cycle œstrien avec apparition régulière des chaleurs au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément. Elle est considérée comme une femelle en œstrus plus ou moins permanent(**Lebas, 2003 ; Theau-Clément,2008**).

Chez la lapine, l'ovulation est provoquée par l'accouplement. Elle est induite par les stimuli associés au coït; et a lieu 10 à 12 heures après la saillie (**Fortun-Lamothe et Bolet,1995**).

Dans la minute suivant l'accouplement, le taux d'ocytocine s'accroît tandis que celui de la prolactine décroît Cette décharge d'ocytocine semble avoir pour fonction de permettre aux spermatozoïdes de franchir les cols utérins et commencer à progresser dans l'utérus. Dans le même temps, l'hypothalamus envoie une décharge de GnRH qui atteint quasi immédiatement l'hypophyse par le système "porte" hypothalamo-hypophysaire. Seule une très faible fraction de cette décharge de GnRH se retrouve diluée dans le flux sanguin général, ce qui a pour conséquence que les taux circulants dans le sang périphérique n'ont aucune relation avec les taux physiologiques "efficaces". Ensuite, en réponse à l'arrivée de GnRH, il y a une "décharge" de LH par l'antéhypophyse. La concentration maximale est observée 90 minutes après le coït ; Une élévation beaucoup plus modeste du taux sanguin de FSH (l'autre gonadostimuline) est observée avec un maximum situé une demi-heure plus tard. Cette

décharge de LH permet l'évolution finale des gros follicules à antrum (diamètre supérieur à 0,8 mm) qui, en environ 10 heures, se transforment alors en follicule de De Graaf et libèrent chacun un ovule. Le nombre d'ovules pondus varie beaucoup, avec une moyenne de 10 à 15, en fonction de la race et de l'âge des animaux (**Prud'hon, 1975 ; Lebas, 2003 ;Theau-Clément,2007**).

1.2.2. La Saillie

La fécondation chez la lapine comme chez tous les mammifères, peut être réalisée par deux voies : saillie naturelle ou insémination artificielle.

a. La saillie naturelle

La saillie naturelle consiste à mettre la femelle dans la cage du mâle afin de déclencher l'ovulation chez la lapine. La saillie se déroule dans la cage du male après vérification de l'état sanitaire de la femelle et de sa réceptivité indiquée par la couleur rouge de sa vulve.

Les saillies ont lieu de préférence le matin, au calme l'accouplement est très rapide, la femelle est ensuite retirée de la cage. Selon le rythme d'utilisation des mâles choisi : On utilise 1 mâle pour 2 femelles la même semaine, 1 mâle pour 3 à 4 femelles avec saillie tous les quinze jours, 1 mâle pour 4 à 5 femelles pour un rythme de saillie de 3 semaines. Le taux de saillie varie selon l'état corporel de la femelle, la saison ou la luminosité du bâtiment d'élevage (**Fromont, 2011**).

b. L'insémination artificielle

L'insémination artificielle proprement dite consiste à déposer le sperme dans les voies génitales femelles, à l'entrée de l'utérus, à l'aide d'une canule coudée (à usage unique). l'insémination artificielle doit être complétée par une injection de GnRH dans la cuisse de la lapine pour déclencher l'ovulation ou ponte ovulaire, qui n'aurait sinon pas lieu puisqu'il n'y a pas d'accouplement en insémination artificielle.

Le taux de gestation après insémination artificielle est de 70 à 85 % et varie suivant l'opérateur, il peut être amélioré par une injection d'une autre hormone la PMSG, 48 heures avant l'insémination (**Fromont, 2011**).

L'intérêt de l'insémination en production cunicole est très important, car elle réduit le temps consacré à la reproduction (temps de surveillance des saillies), de plus, elle améliore l'hygiène par suppression des contacts physiques entre lapins. Elle a aussi le pouvoir de permettre la fécondation d'un très grand nombre de lapines au même moment, ce qui permet de modifier totalement la conduite des troupeaux (conduite en bandes uniques). Cette méthode permet d'utiliser les mêmes mâles pour un plus grand nombre de femelles voire d'élevages. Cependant l'IA ne permet pas d'obtenir des taux de gestation supérieurs à ceux obtenus en saillie naturelle, (**Lebas, 2010**).

1.2.3. La gestation

Chez la lapine, la durée de gestation varie entre 30 et 32 jours (**Prud'hon, 1975; Rodriguez et al., 1985**). Cette durée varie en fonction de l'effectif de la portée, plus courte pour les portées de grande taille (**Lebas, 2000**). Le diagnostic de gestation est effectué par une palpation abdominale pratiquée 10 à 12 jours après la saillie (**Lebas et al., 1996**). La lapine peut accepter l'accouplement tout en étant gestante mais sans conséquence sur la portée et sur l'ovulation (**Prud'hon, 1975 ; Lebas, 1994**).

1.2.4. La Pseudo-gestation

Si une lapine ovule et qu'elle n'est pas fécondée (situation rencontrée en insémination artificielle où l'ovulation est provoquée par hormone exogène), elle entre alors dans une phase de pseudo-gestation durant 15 à 18 jours. Durant cette période, la lapine n'est pas fécondable car des corps jaunes se sont développés sur les ovaires et leur sécrétion de progestérone bloque toute nouvelle ovulation, si une femelle est détectée non gestante à l'issue d'une insémination, l'éleveur ne devra pas la remettre en insémination avant trois semaines, au risque que cette nouvelle mise en reproduction soit à nouveau inféconde.

En pseudo-gestation, comme au cours de gestation, une lapine peut être réceptive et accepter l'accouplement, mais celui-ci ne sera pas suivi d'ovulation (**Anonyme, 2013**).

1.2.5. La Mise bas

La mise bas dure de 10 à 20 minutes, sans relation très nette avec l'effectif de la portée, quelques fois (au maximum 1 à 2% des mises bas) la lapine peut mettre bas en 2 fois espacées de plusieurs heures, il s'agit de situation exceptionnelles mais qu'il ne convient pas de considérer comme pathologique (**Lebas, 2002**).

La parturition chez la lapine ne nécessite pas l'intervention de l'éleveur, elle doit par contre s'effectuer dans le calme et dans des bonnes conditions d'hygiène (**Fromont et Tanguy, 2006**).

1.2.6. La lactation

A la parturition, il y a diminution rapide de la teneur en progestérone et, sous l'effet de la libération d'ocytocine, l'action de la prolactine est stimulée, ce qui permet la montée laiteuse dans une glande prédéveloppée. Ainsi au moment de la mise bas il y a déjà 50 à 80 g de lait dans les mamelles de la lapine. Ce type de lait est appelé colostrum.

La libération du lait se produit de la façon suivante : lorsque la lapine vient donner à téter à sa portée, les stimuli créés par la tétée provoquent la sécrétion immédiate d'ocytocine, la pression intra mammaire augmente, l'éjection du lait se produit et les lapereaux vident presque totalement la mamelle (80 à 90% du lait présent) (**Lebas, 2003**).

La durée totale de la tétée (entre sortie de la mère de la boîte à nid) n'est que de 2 à 4 minutes (**Lebas et al, 1996 ; Lebas, 2000**).

Les lapereaux peuvent toujours téter la quantité de lait proposée par la mère, c'est donc toujours la capacité laitière des mères qui est le facteur limitant de la production de lait et non la capacité d'ingestion des lapereaux (**Lebas, 2000**).

Zerrouki(2006) rapporte que les quantités de lait produites augmentent avec la taille de portée allaitée en accord avec **Lebas (1994 ; 2000)** qui rapporte que les quantités de lait produites augmentent avec le nombre de lapereaux allaités mais que la consommation par lapereau diminue.

2. Les performances de reproduction

2.1. La réceptivité

La réceptivité est définie comme la proportion de femelles ayant acceptée la saillie par rapport aux femelles présentées aux mâles (**Zerrouki, 2001, Theau-Clément, 2008**).

Une lapine est dite réceptive lorsqu'en présence d'un mâle, elle adopte la position de lordose et accepte l'accouplement. Ce comportement est lié en grande partie à la présence des stéroïdes ovariens œstrogènes et androgènes qui favorisent l'acceptation du mâle (**Fortun-Lamothe et Bolet ,1995**).

La réceptivité des lapines conditionne largement leurs performances de reproduction. En effet, que ce soit en insémination artificielle ou après une saillie forcée, les femelles non réceptives

ont un taux de fertilité et une prolificité plus faible que les femelles réceptives (**Theau-Clément et Roustan 1992**).

2.2. La fertilité

Selon **Kennou et Lebas (1990)** la fertilité d'un troupeau peut être jugée par le pourcentage de femelles qui sont arrivées au moins une fois à se reproduire et par le nombre moyen de mises bas réalisé par lapine au cours de la période d'observation, une femelle est dite stérile après trois palpations successives négatives.

Une lapine est fertile si elle est apte à ovuler, à être fécondée et si elle est capable de conduire une gestation jusqu'à son terme (**Synthèse de Thau-Clément, 2005**).

2.3. La prolificité

La prolificité est le nombre de lapereaux nés par mise bas, elle est la résultante de deux composantes : le nombre d'ovules pondus et leur viabilité après la fécondation. (**Hulot et Matheron, 1981**).

2.4. La productivité numérique et pondérale

La productivité numérique des lapines est le nombre de lapereaux nés ou sevrés par année de présence, la productivité pondérale au sevrage est calculée de la même façon à partir du poids total de lapereaux sevrés (**Zerrouki et al, 2005**).

La rentabilité d'un élevage de production de lapins pour la boucherie dépend d'abord du nombre et du poids de lapereaux sevrés par cage de mère et par an. Deux facteurs zootechniques principaux contribuent à accroître cette production : le nombre de portées sevrées par cage de mère et par an qui dépend de la technique d'élevage ,et la productivité numérique et pondérale par portée sevrée qui dépendrait plus des animaux (**Brun et Rouvier, 1984 ; Fortun-Lamothe et Bolet, 1995**).

3. Les facteurs influençant les performances de reproduction

3.1. Effet génétique

Le type génétique du lapin est considéré comme l'un des facteurs qui peut affecter la productivité. Ainsi, de nombreux travaux sont consacrés à l'évaluation de différentes races ou souches. **Bolet et al. (2004)** sur les races exploitées en Europe, **Zerrouki et al., (2014)** ,

sur les lapins exploités en Algérie ont constaté que le type génétique influence les performances zootechniques.

Abdelli et Berchiche(2009) dans une étude de l'effet du phénotype de la lapine sur la viabilité et la croissance des lapereaux de la population locale, rapportent que la taille de portée à la naissance de l'ensemble de la population est en moyenne 6.51 indiquant que la taille de portée à la naissance des femelles colorées est légèrement plus importante que celle des femelles blanches(6.72 vs 6.31).

Cherfaoui et Berchiche (2007) enregistrent un taux de mortinatalité important de l'ordre de 29.55% et 46.41% pour les femelles du phénotype coloré et blanc, contrairement à une étude réalisée au niveau de l'ITMAS de Boukhalfa (Tizi-Ouzou) par **Fellak et Larbi(2011)** qui observent une mortinatalité plus importante chez les femelles albinos (9.40%) que chez les femelles colorées (7.55%).

Selon **Deprés et al.,(1994)**, le type génétique affecte significativement le nombre de lapereaux nés totaux, ainsi les femelles croisées de race Néo-Zélandaise×Californien(NZ×CA) ont une taille de portée à la naissance plus élevée que les femelles de race pure Néo-Zélandaises(8.2 vs 7.1).

La fertilité est différente selon les races, les lapines de format lourd ont une fertilité plus faible que les lapines de petit et moyen format, comparativement au poids moyen de lapereaux à la naissance qui est significativement plus faible chez les races de petit format (**Bolet et al, 2001**).

3.2. La parité

Les meilleurs taux de réceptivité et de fertilité sont enregistrés en début de carrière des femelles (86% et 81,4%). La diminution des taux d'acceptation et de fertilité en fonction de la parité des lapines a été rapportée par plusieurs auteurs (**Hulot et Matheron, 1981; Theau-Clément et Roustan, 1992; Theau-Clément et Poujardieu, 1994**).

Lebas et al. (1996), soulignent que la taille de portée augmente entre la première et la deuxième portée d'une lapine; subit un accroissement limité de la 2^{ème} à la 3^{ème} puis reste stationnaire jusqu'à la portée 4 et décroît ensuite.

Chez les lapines primipares, l'injection de péforéline 48heures avant l'insémination, améliore significativement le pourcentage de mises bas (81.5 vs 63.6%), de la même manière, chez les lapines multipares palpées vides, la péforeline améliore le taux de mises bas (96.1 vs 84.3%), elle n'influence pas significativement la taille de portée à la naissance(**Boucher et al., 2013**).

Zerrouki(2006) souligne que le numéro de portée n'a pas d'effet significatif sur le taux de mortinatalité, ni de mortalité naissance-sevrage, alors que plusieurs auteurs observent une diminution significative (**Gualterio et al., 1988, Yamani et al., 1991**) ou non significative (**Afifi et al. 1989, Afifi et Khalil, 1991**) de la mortalité pré sevrage en fonction de la parité.

En insémination artificielle, les nullipares généralement très réceptives se caractérisent par une prolificité plus modeste (8.8 nés vivants), les primipares inséminées pendant leur lactation, moins réceptives, ont une fertilité généralement inférieure à 70% mais une taille de portée supérieure à celle des lapines nullipares (**Synthèse de Thau-Clément ; 2005**).

3.3. La lactation

Thau-Clément et Poujardieu (1994) indiquent que Les lapines allaitantes postpartum ovulent moins que les non allaitantes. La réceptivité varie en fonction du stade de lactation, en effet, le taux de lapines réceptives est très élevé (97.2%) dans les 24 heures suivant la mise bas, il chute au 4èmes jour (70.4%) pour augmenter progressivement jusqu'au 19ème jour de lactation (91.7%) et se maintenir après sevrage à 96.8% (**Theau-Clement et Fortun-Lamothe, 2005**).

Zerrouki(2006), a montré que le taux d'acceptation du mâle varie en fonction de l'état physiologique des femelles au moment de la saillie. Les secondipares et les multipares non allaitantes enregistrent les plus faibles taux d'acceptation du mâle (75 et 64,6%, $P < 0,001$). Ils diffèrent très significativement des taux enregistrés sur les femelles nullipares, primipares allaitantes ou non, les secondipares allaitantes et les multipares allaitantes. Selon **ILES et al.(2013)**.Les lapines allaitant une petite portée [3-6 lapereaux] ont un taux de réceptivité supérieur à celles ayant une grande portée [7-10 lapereaux] (respectivement $55,9 \pm 3,9\%$ vs. $26,1 \pm 2,7\%$, $p < 0,0001$).

La lactation influence sur le poids des lapereaux d'une manière que les lapereaux issus de mères allaitantes au moment de la saillie pèsent 55.5g tandis que leurs homologues issus de mères non allaitantes au moment de l'accouplement pèsent 61.7g (**Deprés et al., 1994**).

Poujardieu et al. (1995) rapportent également que le poids moyen des lapereaux sevrés nés des femelles allaitantes est supérieur à celui des femelles non allaitantes mais le poids total de la portée est supérieur chez femelles non allaitantes; la supériorité des poids moyens est donc une conséquence des tailles de portées inférieures au sevrage.

3.4. Effets de l'environnement

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

3.4.1. L'éclairement

L'éclairement influence le taux d'ovulation chez la lapine, **Hulot et Matheron (1981)** rapportent que La durée d'éclairement augmente le pourcentage de femelles en œstrus, en soumettant les animaux à 16 heures de lumière au lieu de 8 et 12 heures.

Un passage brutal de 8 à 16 heures d'éclairement entraîne en 7 jours l'augmentation du pourcentage de lapines réceptives de 55 à 90 % et ce taux se maintient (> 80%) pendant une semaine (**Theau-Clement et Coisne, 2008**). Le traitement lumineux n'a d'effet ni sur la fertilité et sur le nombre de lapereaux nés vivants, ni sur la mortalité et le poids moyen des lapereaux à la naissance et au sevrage (**Deprés et al., 1994**).

3.4.2. La température

Dans les travaux réalisés dans les conditions algériennes, la saison de saillie affecte de manière significative le taux d'acceptation du mâle. Les femelles saillies en été acceptent moins le mâle que celles saillies en automne et en hiver (respectivement 75,2% vs 84,0% et 84,4%). Les taux enregistrés au printemps ne diffèrent pas de ceux des trois autres saisons de saillie (78,4%) (**Zerrouki, 2006**).

La saison de mise bas influe sur la viabilité de lapereaux, l'hiver représente la saison la plus favorable pour la mortalité par contre la viabilité sous la mère est meilleure au printemps. (**Abdelli et Berchiche, 2009**).

Deprés et al. (1994), ont observé l'effet défavorable de la saison humide et chaude (mai-novembre) sur les nombres de lapereaux nés totaux et sevrés (7.1 vs 8.2 ; 5.5 vs 6.6).

Lazzaroni et al.(1999) ont confirmé l'effet négatif des températures et de l'humidité relatives estivales sur les performances de production (mortalité à la naissance et au sevrage, poids de la portée et individuel au sevrage).

La mortalité avant sevrage est plus importante en hiver, probablement en raison du froid et une mauvaise préparation des boîtes à nid. L'été a surtout un effet très sensible sur la mortalité après sevrage qui peut atteindre des valeurs très élevées (**Bergaoui et Kriaa, 2001**). **Zerrouki(2006)** rapportent une influence significative de la saison de mise bas sur la

mortalité des lapereaux et enregistre un taux élevé en été (19.2%) et un taux de mortalité naissance- sevrage le plus élevé en automne (19.5%).

3.4.3 L'alimentation

Une étude effectuée par **Kennou et Lebas (1990)** montre l'effet de la composition de la ration distribuée sur la fertilité des lapines. Ces auteurs montrent que la ration déséquilibrée (fourrage de vesce-avoine) se traduit par une faible fertilité des lapines. A l'inverse, les lapines nourries avec un aliment granulé complet montrent une meilleure fertilité. Selon **Berchiche et al., (2012)**, un aliment de mauvaise qualité nutritionnelle est à l'origine de de perte de lapereaux au nid en raison d'une faible production de lait par la mère. Les lapines ayant reçu l'aliment le plus énergétique ont eu à 19 semaines le poids vif le plus élevé (4318g) et celles recevant l'aliment le moins énergétique ont eu le poids le plus faible (3558g) (**Verdelhan et al., 2003**).

3.4.4. Le rythme et de reproduction

Le rythme de reproduction qui constitue l'intervalle entre deux mises bas, influence sur la productivité d'une lapine dans un élevage cunicole. Selon la durée de cet intervalle on distingue trois types de rythmes de reproduction.

a. Rythme extensif

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

b. Rythme semi-intensif

La mise à la reproduction se fait 10 à 12 jours après la mise bas. Ce rythme est aujourd'hui le plus fréquemment utilisé car il s'accompagne d'une bonne productivité. Toutefois, la réceptivité des lapines est plus faible qu'après le sevrage (**Theau-Clément et Roustan, 1992**).

La fécondité des femelles est plus élevée lorsqu'elles sont inséminés à partir 11 jours après la mise bas malgré des réserves corporelle plus faibles (**Theau-Clément et Fortun-Lamothe, 2005**).

c. Rythme intensif ou post-partum

La mise en reproduction est effectuée 0 à 2 jours après la mise bas. La quasi-totalité des lapines sont en œstrus à ce moment et acceptent l'accouplement (**Theau-Clément, 1994**).

Chapitre III :
Performances de croissance

1. Définition de la croissance

C'est l'ensemble des modifications de poids, de forme, de la composition anatomique et biochimique d'un animal depuis sa conception jusqu'à l'abattage (**Ouhayoun., 1978**).

Selon (**Prud'hon et al., 1970**) , elle est le résultat d'un ensemble de mécanismes complexes mettant en jeu des phénomènes de multiplication ,de grandissement et de différenciation cellulaire ,tissulaire et organique. C'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.

2. Particularité de la croissance pré-sevrage chez le lapin

2.1. La croissance prénatale

Elle commence dès la formation de l'œuf jusqu'à la naissance, c'est une période d'intense multiplications cellulaires. A la fin de gestation, la vitesse de croissance est très élevée chez le fœtus alors qu'au début, le poids et la taille n'augmente pas bien (**Fortun-Lamothe, 1994**).

Après la fécondation, les fœtus migrent dans les cornes et se fixent sur la dentelle utérine vers le 7e jour. A chaque point de jonction entre un fœtus et la paroi utérine se forme un placenta dans lequel on distingue une partie maternelle irriguée par les vaisseaux sanguins de la mère, et une partie fœtale irriguée par les vaisseaux du fœtus. Ce dernier a une croissance de type exponentielle à partir du 12e jour de la gestation. 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%). L'amplitude de la variation s'accroît avec le nombre de lapereaux par corne (**Lebas, 2000**).

2.2. La croissance post-natale

La croissance post-natale du lapin comprend deux phases :

- De la naissance au sevrage
- Du sevrage à l'abattage

A la naissance, avant d'ingérer le lait de sa mère, un lapereau pèse de 50 à 55 g environ avec des fluctuations assez fortes en fonction de la taille de la portée. 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. L'amplitude de la variation s'accroît avec le nombre de lapereaux par corne (**Lebas, 2002**).

Entre la naissance et le sevrage, la vitesse de croissance des lapereaux connaît une forte accélération, elle est linéaire pendant 3 semaines (11-13 g par jour au sein d'une portée de 10) puis elle s'accélère pour atteindre 35-38 g/jours à partir de 25 jours, quand la part de l'alimentation solide devient conséquente (**Delaveau, 1982 ; De Rochambeau, 1989 ; Lebas, 2002**).

La croissance du jeune dépend grandement du milieu maternel : la taille de la portée et de l'aptitude laitière de la mère à couvrir les besoins de ses petits, tant qu'en quantité qu'en qualité. La relation entre l'effectif de la portée et le poids moyen des lapereaux est moins forte lorsque ces derniers deviennent indépendants de la mère (**Ouhayoun, 1978 ; Lebas, 1991**).

3. Facteurs influençant la croissance

3.1. Effets génétiques

Les performances de croissance du lapin sont déterminées par son potentiel génétique et par l'environnement dans lequel il se trouve et où les potentialités génétiques s'expriment. Ces dernières varient selon la race, la souche, la lignée. L'influence maternelle joue un rôle considérable sur l'expression des caractères de croissance (**Hennaf et Jouve, 1988**).

Selon (**Abdelli et al., 2012**), les femelles « albino » sont moins prolifique que les femelles colorées, mais la croissance avant sevrage n'est pas affecté par le phénotype des femelles sauf lors du 28eme jour, les lapereaux nés des femelles albinos sont plus gros que les autres.

Selon (**Brun et al., 1984**) les effets génétiques maternels et grand-maternels varient très significativement entre les souches .ils peuvent se combiner favorablement en croisement expliquant une complémentarité entre effets génétiques additifs sur le même caractère.Des études ont apporté l'existence d'un effet taille de portée sur la croissance individuelle des lapereaux au moins jusqu'au sevrage (**Ouhayoun, 1983**).

3.2. Effet de la lactation

Les lapereaux au sein de la portée sont en compétition d'un point de vue confort thermique pour la place au sein du nid mais également pour l'accès au lait. Bien que le nombre de tétines (comprise entre 8 et 10 et jusqu'à 12 en fonction des lignées) ne soit pas un facteur limitant puisque le lapereau ne s'octroie pas une tétine mais en change toutes les 20 secondes (**Combe et al., 2013**).

chez les lapereaux nouveau nés , le rythme de la tétée est imposé par la mère ,celle-ci allaite ses petits en moyenne une fois par 24 heure (**Gidenne ,2005**) mais d'autres études plus récentes suggèrent que 15% des mères allaitent leurs petits deux fois par jour, la fréquence augmente en deuxième semaine (**Hoy et Selzer, 2002**) mais la première tétée (colostrum) intervient pour assurer la survie précoce du lapereau (**Coureaud et al.,2000**) et si on leur propose une mère « adoptive » supplémentaire, dans ce cas, leur croissance sera plus rapide (**Gyarmati et al., 2000**).

Chez les lapines primipares fécondées aussitôt après la parturition, la lactation entraine une diminution du taux de survie fœtale tardive (-10.4 %) et de la croissance pondérale des fœtus (-19.6% : **Fortun et al., 1993**).

3.3. Effet de la taille et du poids de la portée

L'augmentation continue des tailles de portées dans les lignées sélectionnées a entrainé une diminution du poids individuel des lapereaux à la naissance (**Bolet,1998**).

La taille de la portée influence l'ambiance thermique du nid. Ainsi, comparées aux portées de petite taille, les portées de taille moyenne et grande bénéficient d'un avantage thermique qui

améliore leur survie et leur croissance (Rödel *et al.*, 2008). De même, ce sont les lapereaux généralement plus gros qui occupent au sein du nid le centre et non la périphérie de la portée, sont avantagés thermiquement et présentent une meilleure survie (Bautista *et al.*, 2013). La compétition pour l'accès au lait est étroitement liée à l'hétérogénéité des poids des lapereaux au sein de la portée.

Le poids des lapereaux au sein de la portée varie fortement (Bolet *et al.*, 1996) et des lapereaux de poids critique (< 35g) se retrouvent plus fréquemment dans les portées de grande taille (>10). La mortalité qui survient dans les jours qui suivent la mise-bas est principalement liée à la disparition des lapereaux les plus légers (Poigner *et al.*, 2000; Szendro, 2000; Perrier *et al.*, 2003, Combes *et al.*, 2013). La maîtrise de l'homogénéité des poids de portée est donc un facteur qu'il faut prendre en compte pour améliorer la robustesse des lapereaux.

La compétition pour l'accès au lait est étroitement liée à l'hétérogénéité des poids des lapereaux au sein de la portée. Coureaud *et al.*, (2007) ont estimé que 14 % des lapereaux n'ont pas accès à la première tétée (colostrum) essentielle à leur survie. Ainsi, les lapereaux les plus lourds occupent une position centrale dans le nid leur assurant un confort thermique supérieur, une capacité à obtenir une quantité de lait plus élevée et présentent de ce fait des chances de survie supérieure (Batista *et al.* 2013).

3.4. Effet de de la saison de mise bas

L'effet saison pourrait être attribué à la variation de la température et de l'humidité, en effet, les températures élevées ont un effet négatif sur la consommation, donc sur la vitesse de croissance (Orengo *et al.*, 2004). Selon (Abdelli *et al.*, 2012), la saison avant l'été est significativement la meilleure pour la croissance sans aucune dégradation de poids ou de taille de portée, et l'après été est la plus mauvaise en taille ou en poids de la portée.

3.5. Effet de l'alimentation

La détermination des besoins nutritionnels des lapins après le sevrage et leurs liens avec la santé digestive ont fait l'objet de nombreux travaux. 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.

Ainsi, les jeunes lapereaux ont des besoins en fibres qui sont satisfaits par la distribution d'un aliment à faible teneur en énergie. En effet, la distribution d'un aliment fibreux, à faible teneur en amidon, et peu énergétique (<2350 kcal/kg) pendant la période qui entoure le

sevrage améliore le statut sanitaire des lapereaux en engraissement sans pénaliser leur poids à la vente (**Lebas et Maître, 1989; Chmitelin et al., 1990; Duperray, 1993; Mousset et al., 1993; Piccolo et al., 2005**). Comme pour le lapin sevré, la nature des fibres serait aussi à prendre en compte. Ainsi, **Morisse et al. (1989)** ont montré que la distribution d'un aliment riche en lignines (6,4% vs 4,5%) avant le sevrage permet de diminuer la mortalité (2,6% vs 6,1%) pendant l'engraissement.

Deuxième partie :

Partie pratique

Chapitre I :
Matériels et Méthodes

1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre travail est l'analyse de la productivité des lapines du clapier de Djebbla pendant 3 années de production. Notre étude a porté sur l'analyse des fiches d'élevage de 352 lapines soient 1465 mises bas réalisées entre janvier 2008 et décembre 2010.

2. Le bâtiment et conditions d'élevage

Le bâtiment est localisé à Djebbla, commune d'Ouaguenoune, à 18 km au nord de la ville de Tizi-Ouzou, Il est d'une superficie de 525m². Les reproducteurs y sont logés dans des cages grillagées individuelles disposées en flat-Deck (Figure10). Le local comprend 168 cages mères munies d'une boîte à nid en bois et 31 cages pour les mâles. Dans le même local, sont également situées 136 cages collectives d'engraissement. Le bâtiment est équipé de 5 humidificateurs et de 3 extracteurs ainsi que d'éleveuses paraboliques avicoles alimentées en gaz butane afin d'assurer le chauffage en hiver. L'éclairage est naturel et assuré par 8 fenêtres en plus d'un éclairage artificiel pendant la journée.

Les lapines sont alimentées à volonté avec un aliment mixte du commerce (17% de protéines et 13% de cellulose brute). L'eau est également distribuée à volonté.



Figure10 : Cages grillagées en flat deck

3. Les animaux

Les lapins descendent des hybrides commerciaux importés de France en 1987. Ils sont installés à Djebela en 2005 après un transfert de l'élevage de l'ITMAS dans le cadre du programme de développement de la cuniculture au niveau de la région de Tizi-ouzou, initié par la direction des services agricoles en 1998. Ces lapines sont de format moyen et sont majoritairement de phénotype blanc aux yeux rouges (figure 11).



Figure 11 : Lapin de population blanche

4. Conduite d'élevage

La reproduction est conduite en saillie naturelle généralement avec un rythme semi-intensif (8 et 14 jours après la mise bas). Les lapines sont mises en reproduction lorsqu'elles atteignent un âge de 3,5 à 4 mois environ. Les femelles infertiles sont éliminées après 3 saillies négatives. Le diagnostic de la gestation se fait par palpation abdominale entre le 12ème et le 14ème jour après la saillie. Les femelles non gestantes sont immédiatement saillies. Les boîtes à nids sont placées 3 à 4 jours avant la mise bas.

A la mise bas, les lapereaux sont dénombrés (nés totaux et nés vivants). Il en est de même au sevrage. Celui-ci a lieu généralement 30 à 35 après la naissance des lapereaux.

5. Paramètres analysés

Les paramètres considérés sont :

- **La productivité numérique** pendant les trois années de production (2008-2009-2010) :

Nés totaux / mise bas,

Nés vivants/ mise bas,

Nombre de sevrés/ sevrage,

Taux de mortinatalité

$$\text{Mortinatalité}(\%) = \frac{\text{Nés totaux} - \text{Nés vivants}}{\text{Nés totaux}} \times 100$$

Taux de mortalité naissance-sevrage.

$$\text{Mortalité naissance sevrage} (\%) = \frac{\text{Nés vivants} - \text{Nés sevrés}}{\text{Nés vivants}} \times 100$$

- **La productivité pondérale pendant l'année 2010** car les résultats ne sont disponibles que pour cette année : poids du lapereau à la naissance, poids des lapereaux au sevrage.

6. Traitements statistiques

Toutes les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse descriptive (moyennes et écart-types), une analyse de variance a été réalisée à l'aide du logiciel **Statistica version**

6, les significations statistiques sont désignées :

NS : différence non significative

* : différence significative au seuil $p < 0,05$

** : différence hautement significative au seuil $p < 0,01$

*** : différence très hautement significative au seuil $p < 0,001$

Chapitre II :
Résultats et discussion

1. Performances zootechniques globales

L'analyse des fiches femelles a montré les performances zootechniques globales (tableau 3). Comparé aux résultats obtenus par **Zerrouki et al, 2007** sur des lapines d'une souche blanche dans les mêmes conditions d'élevage de juillet 2005 jusqu'à février 2007.

Tableau 3 : Résultats zootechniques moyens des trois années d'enregistrement

Paramètres	Population blanche (présente étude)	Souche blanche (Zerrouki et al .2007)
Nombre de lapines	352	172
Nombre de mise bas	1455	638
Nombre de MB/femelle	4,1	-
Nombre de portées sevrées	1215	-
Taux de sevrage(%)	83	-
NT/MB	7,16±2,47	7.1±2.4
NV/MB	6,35±2,94	6.7±2.8
Sevrés /Sevrage	5,5±2,09	5.8±2.4
Mortinatalité(%)	12 ±18,3	7.3
Mortalité naissance sevrage (%)	13,40±21	15.8

L'ensemble des lapines est à l'origine d'un nombre total de 1455 mises bas et 1215 portées sevrées soit un taux global de sevrage (nombre de portées sevrées/nombre de mise bas) de 83%. Chaque femelle a réalisé en moyenne 4 mise-bas par an.

Les tailles de portées enregistrées sont de 7,16 nés totaux /mise bas, 6,35 nés vivants par mise bas et 5,5 sevrés par portées se sevrée. Ces résultats de prolificité sont comparables à ceux enregistrés par **Zerrouki et al., (2007)** au niveau de l'élevage de Djebba avec le même type d'animaux (7,1 nés totaux, 6,7 nés vivants et 5,8sevrés). Toutefois, la prolificité de nos animaux demeure inférieure à celles des lapines de souches sélectionnées des élevages rationnels français soient 9,87 nés vivants et 7,76 sevrés (**Coutelet, 2013**). Quant à la mortalité des lapereaux, elle est de 12% à la naissance et de 13,4 % entre la naissance et le sevrage. **Zerrouki et al. (2007)** ont obtenu des taux de mortalité de 7,3% et 15,7% à la naissance et au sevrage respectivement dans les mêmes conditions d'élevage et sur les mêmes animaux. Dans les élevages rationnels français le taux de mortinatalité est de 6 à 8% et le taux de mortalité naissance-sevrage est de 7 à 14% (**Koehl et Vander Horst, 1998 ; Coutelet, 2013**). Les taux de mortalité obtenus dans cette présente sont proches des valeurs enregistrées dans les élevages rationnels français ce qui reflète des conditions d'élevage favorables au niveau du clapier de Djebba.

2. Distribution des mise-bas

Comme indiqué au tableau 3, le nombre moyen de mise bas par femelle se situe autour de 4. La figure 12 illustre la distribution des mise-bas et montre que la majorité des lapines (43,18%) ont réalisé 1 à 3 mise-bas. 38,35 % des femelles ont effectué 4 à 6 mise-bas et seules 18,47 % des lapines atteignent 7 à 10 mises-bas (figure 12). Sur des lapinessélectionnées de souche INRA, **Garreau et al.(2001)**, rapportent que la durée moyenne de la carrière est de 7,9 inséminations artificielles, 64 % des lapines sont présentes à la 5^{eme} IA et 19% persistent au-delà de la 7^{eme}IA. Par ailleurs **Lenoir et al.(2013)** indiquent une moyenne de 5,7 IA par lapine et 45 % des lapines présentes à la 5^{eme} IA. Dans cette présente étude, une forte proportion de lapines ne dépasse pas 3 mises-bas. Cette situation pourrait s'expliquer par une réforme des femelles pour infertilité ou problèmes pathologiques engendrant parfois la mortalité de certaines lapines s'est traduit par la réduction de leur carrière productive.

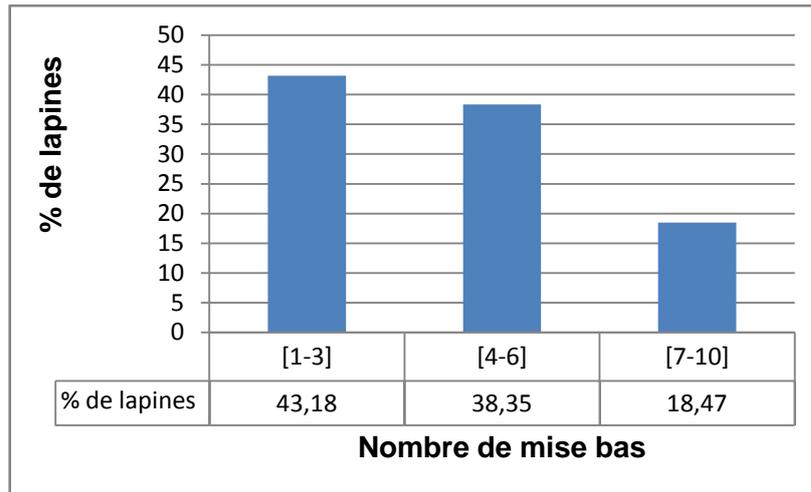


Figure 12 : Distribution des mise bas

3. Distribution des tailles de portées au sevrage

Sur la base de 1215 portées sevrées, la distribution du nombre de lapereaux sevrés (figure 13) montre que la majorité des portées (20,9 %) comptent 6 lapereaux. Ce qui reflète la faible prolificité des lapines étudiées comparées aux lapines de souches sélectionnées dont la taille de portée au sevrage atteint 8,51 lapereaux (Coutelet, 2013). Chez Les lapines étudiées, seules 18,8 % des portées sevrées comportent 8 à 11 lapereaux. Par ailleurs, sur des lapines de population locale du Benin en élevage rationnel, (Kpodekon et al., 2008) enregistrent une fréquence maximale de 5 lapereaux sevrés (22% des portées).

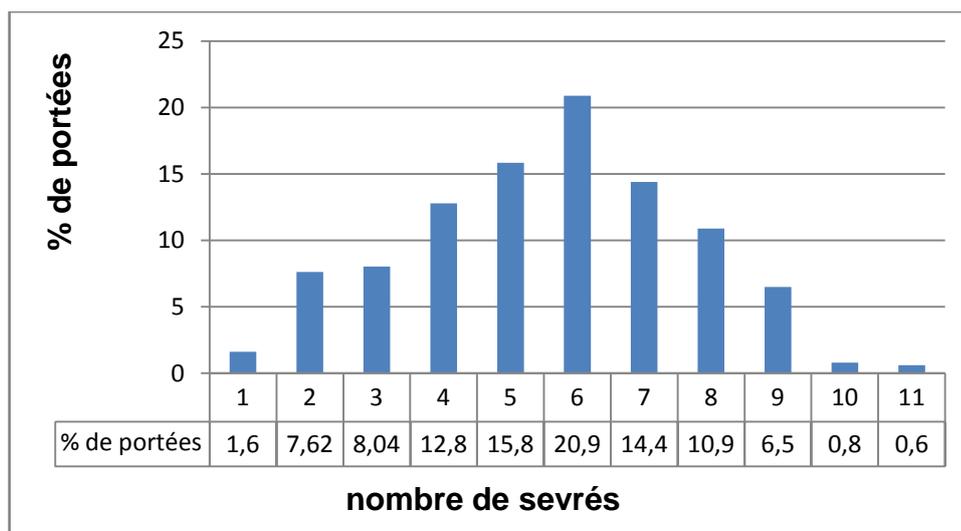


Figure 13 : Distribution de la taille de portée au sevrage

4.Productivité numérique et pondérale par année

Le tableau 4 illustre l'évolution de la productivité numérique au cours des trois années d'enregistrement (2008,2009, 2010), notons que les résultats de la productivité pondérale ne sont enregistrés que pour l'années 2010.

Tableau 4: Productivité numérique et pondérale par année

	2008	2009	2010	Signification statistique
Nombre de lapines	61	155	136	-
Nombre de mise bas	194	658	603	-
Nombre de mises bas/lapines	3,1	4,2	4,4	-
Nombre de portées sevrées	166	495	554	-
Taux de sevrage(%)	85	75	92	-
NT/MB	6,86±2,41b	7,30±2,31a	7,33±2,56a	**
NV/MB	6,49±2,45	6,86±2,50	6,78±2,59	NS
NS/ Sevrage	5,68±2,12	5,42±2,04	5,64±2,13	NS
Mortinatalité(%)	5,4 ± 3,1	6,02 ±3,6	7,5± 4,4	NS
Mortalité naissance-sevrage(%)	12,50 ± 9,0 a	21±12,0b	16,81±23ab	**
PPN (g)	-	-	386±132	-
PMN (g)	-	-	61±23	-
PPS (g)	-	-	2745±866	-
PMS (g)	-	-	521±133	-

Selon l'analyse des fiches femelles dans l'élevage de Djebba, au cours des années successives, le nombre de femelles diffère entre les trois années, soit 61, 155 et 136 respectivement en 2008, 2009 et 2010. Le nombre de mise bas enregistré est ainsi différent d'une année à une autre selon le nombre de femelles trouvés dans l'élevage pour chaque année. Le nombre de mise bas enregistrées est de 194 ; 658 et 603 respectivement pour 2008, 2009 et 2010. Ce qui est à l'origine de 3,1 ; 4,2 et 4,4 mise-bas par lapine par an, pour les trois années respectives. L'année 2010 se distingue ainsi par un nombre le plus élevé de mise bas par femelle. Ce qui demeure inférieur aux performances enregistrées sur les lapines des élevages rationnels français (6,84 à 6,96 mise bas/lapine/an) rapportées par **Koehl et Vander Horst(1998)**.

Le nombre de portées sevrées varient également entre les trois années, Avec 166, 495 et 554 portées enregistrées respectivement en 2008, 2009, 2010 se traduisant ainsi par des taux de sevrage variables entre les trois années soient 85%, 75% et 92%. L'année 2010 se caractérise par le taux de sevrage le plus élevé ce qui reflète une maîtrise de la conduite d'élevage et une amélioration des conditions d'élevage au fil des années.

4.1. Taille de portée à la naissance

Selon les résultats obtenus sur trois années, la taille de portée à la naissance en terme de nés totaux est significativement plus faible en 2008(6,86) par rapport à 2009 et 2010 (7,30 et 7,33). Toutefois, le nombre de nés vivants de différent pas entre les trois années (tableau 4). Les résultats des 3 années sont proches de ceux obtenus par **Zerrouki(2006)** et **Moulla et Yakhlef (2007)** qui enregistrent respectivement 7,20 et 7,1 nés totaux. Concernant les nés vivants, les valeurs enregistrées au cours des 3 années sont supérieures aux performances rapportées par **NeftietOuld Abderrahmane(2001)** et **Moulla et Yakhlef (2007)** qui rapportent une moyenne de 5.61 et 5.9 nés vivants respectivement.

4.2 Taille de portée au sevrage

Le nombre moyen de lapereaux sevrés ne sont pas significativement différents entre les 3 années. Les valeurs obtenues sont de l'ordre de 5,68 ; 5,42 et 5,64 respectivement pour l'année 2008 2009 et 2010. Nos résultats sont proches à ceux enregistrés par **Zerrouki(2006)** sur des lapines de population locale (5,45 sevrés). Cependant nos

résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Abdelli et Berchiche(2009)** qui rapportent une moyenne des sevrés de l'ordre de 4,95.

4.3 Mortinatalité et la mortalité naissance -sevrage

Le tableau 4 indique que les taux de mortinatalité ne sont pas significativement différents entre les 3 années. Les valeurs obtenues sont comparables à celles enregistrées dans les élevages rationnels français (**7% : Coutelet 2013**). Ce résultat traduit les conditions d'élevage favorables au niveau du clapier de Djebba notamment le chauffage en hiver et l'utilisation des humidificateurs en été ce qui s'est traduit par la réduction de la mortalité des lapereaux à la naissance. Sur la population locale algérienne, **Zerrouki et al. (2001)** rapportent un taux de mortinatalité de 16%.

Le taux de mortalité naissance-sevrage sont significativement différents entre les 3 années, avec un taux plus élevé en 2009 (21 %) comparativement à 2008 et 2009 (12% et 16 %). Sur des lapines de population locale, **Nefti et Ould Abderrahmane (2001)** enregistrent un taux de mortalité naissance- sevrage de 8%. Les valeurs de mortalité avant le sevrage obtenues dans cette étude sont supérieures à celles des élevages rationnels français (**7% : Coutelet, 2013**).

5.Productivité pondérale

Les poids des portées à la naissance sont enregistrés que pour l'année 2010 (tableau 4).

5.1. Poids de la portée et poids moyen a la naissance :

Le poids de la portée enregistré à la naissance est de 386g soit un poids à la naissance de 61 g, nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Abdelli et Berchiche(2009)** et par **Zerrouki et al., (2001)** sur la population algérienne locale, et qui rapportent un poids moyen à la naissance de l'ordre de 47,98g et 49,50g respectivement.

5.2. Poids de la portée et poids moyen au sevrage :

Le poids de la portée obtenu au sevrage est de l'ordre de 2745g soit un poids moyen au sevrage de 521 g, nos résultats sont inférieurs à ceux obtenus par **Ouyed et al., (2007)** sur des lapins de race Néo-Zélandaise blanche qui rapportent un poids moyen au sevrage de 913 g.

Cependant nos résultats sont supérieurs à ceux obtenus par **Kennou et Lebas (1990)** sur une population locale tunisienne qui enregistrent un poids moyen au sevrage de 420g.

6.Évolution des tailles de portées à la naissance par mois :

La taille de la portée à la naissance (figure 14) varie selon le mois de mise bas, dans la majorité des mois de l'année nous avons obtenu une taille de portée qui dépasse 7 nés totaux (de janvier jusqu'à mars, juin et juillet et d'octobre jusqu'à décembre) mais pour les deux périodes de avril jusqu'à mai et de août jusqu'à octobre, la taille de portée à la naissance ne dépasse pas 7 nés totaux. Ainsi la figure n°13 indique que la moyenne de nés vivants dépasse 7 nés vivants uniquement au mois de novembre, cela nous permettant de signaler que la viabilité des lapereaux à la naissance est faible, ce qui explique le taux de mortinatalité de 12%.

La majorité de nombre de sevrés se limite entre 5 et 6 sevrés durant l'année avec un taux de sevrage globale de 83%, ce faible taux s'explique par la mortalité naissance-sevrage importante (13%). Toutefois les portées nées en période estivale (Mai à Septembre) sont caractérisées relativement par un nombre de sevrés réduit (5,1 à 5,4) comparativement aux portées nées en période fraîche (Janvier-Avril, Octobre-Décembre) dont la taille se situe entre 5,5 et 6,3 lapereaux sevrés.

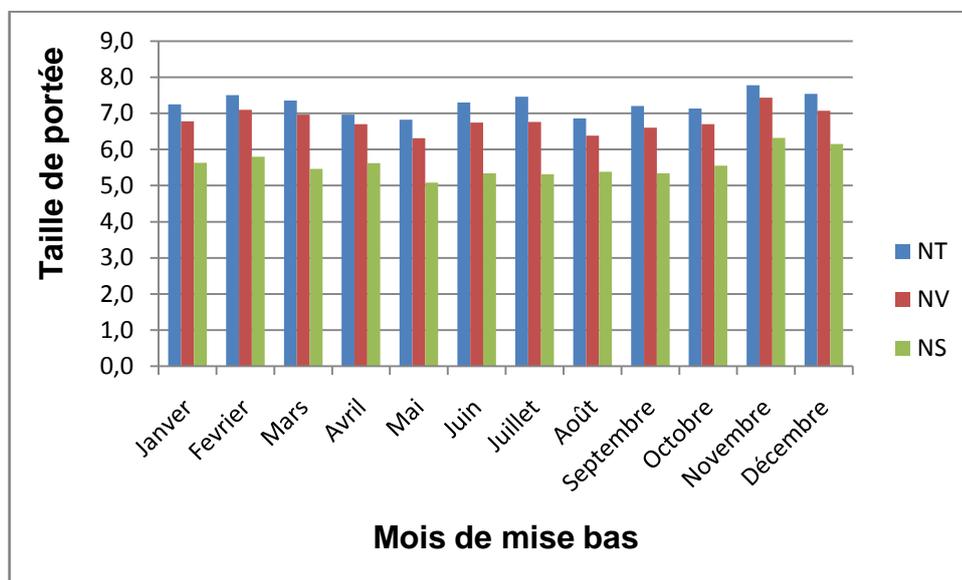


Figure 14 : Evolution de la taille de portée par mois

Conclusion générale

Conclusion générale

Les résultats obtenus au cours de ce travail d'analyse des fiches femelles sur la productivité de lapines de population blanche du clapier de Djebba, nous ont permis de faire le constat suivant :

Les femelles ont fait en moyenne quatre mise-bas par an, ce qui demeure inférieur aux performances des femelles de souches sélectionnées.

La taille de portée à la naissance est de 6 nés vivant en moyenne, parmi lesquels il n'y a que 5 lapereaux qui arrivent au sevrage. Ce qui reflète la faible prolificité des lapines étudiés qui serait probablement lié à leur potentiel génétique.

Par ailleurs, la majorité des portées sevrées ne dépasse pas 6 lapins, toutefois certaines portées peuvent atteindre de 7 jusqu'à 11 sevrés, ce qui traduit l'hétérogénéité de cette population qui impose un travail de sélection afin d'améliorer ses performances.

La productivité des lapines est améliorée au fil des années, en effet la taille de portée au sevrage est plus élevée en 2010 par rapport à 2008 ce qui traduit une amélioration des conditions d'élevage et une meilleure maîtrise des techniques d'élevage.

La taille de portées est sensiblement réduite en période estivale, cependant l'écart par rapport à la période fraîche est réduit en raison des conditions d'élevage adoptées, notamment la présence d'humidificateurs au niveau du clapier ce qui aura atténué l'effet des fortes chaleurs sur les animaux.

Afin d'améliorer ces performances, plusieurs recommandations peuvent être prises en compte :

Utiliser un aliment équilibré adapté aux lapines reproductrices afin de satisfaire les besoins de gestation et de lactation pour réduire la mortalité des lapins à la naissance et avant le sevrage.

Il faut aussi améliorer les conditions et la conduite d'élevage et les conditions d'hygiène pour une meilleure production et éliminer plus rapidement les reproducteurs non productifs.

Il faut effectuer un travail de sélection massale et éviter la consanguinité, en vue d'améliorer les performances de ces animaux.

*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. 10 th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012 – Sharm El Sheikh – Egypt, 201 – 205.
- Abdelli O., Berchiche M., 2009.** Effet du phénotype de la lapine, de la qualité du nid et de la saison de mise bas sur la viabilité et la croissance du lapereaux de la population locale Algerienne.
- Affi E.A., Khalil M.H., 1991.** Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt : synthesis of results and overview. *Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens* n° 17, 35-52.
- Affi E.A., Khalil M.H., Emara M.E., 1989.** Effect of maternal performance and litter preweaning traits in doe rabbits. *Journal Animal Breeding and Genetics*, **106**, 358-362.
- Anonyme, 2013.** Reproduction des animaux d'élevage. édition 2013. educagri editions. page 307.
- Bautista A., Castelan F., Perez-Roldan H., Martinezgomez M., Hudson R., 2013.** Competition in newborn rabbits for thermally advantageous positions in the litter huddle is associated with individual differences in brown fat metabolism. *Physiology and Behavior*, **118**, 189-194
- Berchiche M., Lebas F., 1990.** Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre en cellulose par un fourrage distribué en quantité limitée : digestibilité et croissance. 5èmes Journées de la recherche cunicole. Paris 12-13 décembre 1990
- Berchiche M., Lebas F., 1994.** Rabbit rearing in Algeria: family farming the Tizi-ouzou area. First international conference on rabbit production in hot climates, 8 September 1994, Cairo, Egypt. *Cahiers Option Mediterranean*, vol.8- CIHEAM-IAMZ 1994
- Berchiche M., Kadi S. A., 2002.** The Kabyle Rabbits (Algeria). *Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*; n° 38, 15-20.
- Berchiche M., Cherfaoui D., Lounaouci G., Kadi S.A., 2012.** Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel : Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie. 3ème Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc
- Bergaoui R., Kriaa S., 2001.** Performances des élevages cuniques modernes en Tunisie : *World Rabbit Science* 2001, 9(2), 69-76.
- Berger M., Jean-Faucher C., DeTurckheim M., Veysiere G., Jean C.I., 1982.** La maturité sexuelle du lapin mâle. *3ème Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 8-9 Décembre 1982*, Com. n° 11, 1-11.

Références bibliographiques

- Bolet G., 1994.** Génétique et reproduction chez le lapin. La reproduction chez le lapin. Journée AERA-ASCFC Janvier 1994
- Bolet G., 1998.** Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. INRA Prod. Anim., 11(3),235-238.
- Bolet G., Brun J.M., Lechevestrier S., Lopez M., Boucher S.,2001.** Evaluation des performances de reproduction de 8 races de lapins dans 3 élevages expérimentaux. 9^{èmes} journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 28-29 Novembre 2001, 213-216
- Bolet G., Esparbié J., Falière J., 1996.** Relations entre le nombre de fœtus par corne utérine, la taille de portée à la naissance et la croissance pondérale des lapereaux. Ann. Zootech. 45, 185-200.
- Boucher S., Hurtaud J., Morel-Saives A., Merand R., 2013.** Utilisation de la péforeline dans la préparation des lapines reproductrices (*Oryctolagus Cuniculus*) à l'insémination artificielle : 15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.
- Boussit D., 1989.** Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Association Française de cuniculture éditeur, Lempdes (France), 234pp .
- Brun JM., Rouvier R., 1984.** Effets génétiques sur les caractères des portées issues de trois souches de lapins utilisées en croisement.
- Cherfaoui D., Berchiche M., 2007.** Performances de reproduction de lapines de deux origines génétiques (Population locale et hybride). 5^{ème} journée de recherche sur les productions animales. Tizi-Ouzou les 6-7 mai 2007.
- Chmitelin F., Hache B., Rouillere H. 1990.** Alimentation de présevrage : intérêt pour les lapereaux, répercussions sur les performances de reproduction des femelles. 5^{èmes} Journ. Rech. Cunicole Fr. Paris, France, ITAVI éditions, Paris, Vol. 1, Comm. 60.
- Combes S., Gidenne T., Boucher S., Fortun-Lamothe L., Bolet G., Coureaud G. 2013. Lapereaux de la naissance au sevrage : Quels outils pour des lapereaux plus robustes. 15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.
- 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., Rodel H., Monclus R., Schaal B., 2008.** Development of social and feeding behaviour in young rabbits. In G. Xiccato, A. Trocino, S.D. Lukefahr (Eds.): Proceedings of the 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy, June 10-13 (pp. 1131-1146). FIZZ, Brescia, Italie. IN (15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France).
- Coutelet, 2013.** Résultats technico-économiques des éleveurs de lapins de chair en France en 2012 15^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France

Références bibliographiques

- De Rochambeau H.,1989.**La génétique du lapin producteur de viande INRA.Prod.Anim 1989.2(4),287-295.
- De Rochambeau H., 1990.** Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cynicoles d'effectif limité Options Méditerranéennes - Série Séminaires - n° 8 , 1990, 19-27.
- Delaveau A., 1982.** Croissance du lapereau entre la naissance et le sevrage .Premier resultat provenant de l'analyse de 300 courbes de croissance.3^{ème} Journée de la Recherche Cunicole INRA-ITAVI,8-9 Décembre 1982, édit .ITAVI Paris,communication n° 20.
- DeprèsF., Theau-Clément M., Lorvelec O.,1994.** Productivité des lapines élevées en Guadeloupe: Influence du type génétique, de l'allongement de la durée d'éclairément, de la saison et du stade physiologique. 6^{èmes} Journée de la Recherche Cunicole, La Rochelle, France, 6-7 Décembre 1994, Vol 1, 153-162.
- Duperray J., 1993.** Intérêt d'un aliment périsévrage dans l'optimisation d'un programme alimentaire. Cuniculture, 110, 79-82.
- FellakS.,Larbi J.,2011.**Etude de l'effet de certains facteurs de variation de la viabilité et de la croissance, sous la mère, des lapereaux de la population locale en conditions de productions dans la région de Tizi-Ouzou(ITMAS de Boukhalfa).Memoire d'ingénieur,promotion 2010-2011.
- Fortun L.,1994.**Nutrition.Effets de l'origine et de le teneur en energie de l'aliment sur les performances de reproduction des lapines primipares saillies post partum :1^{er}resultat 1994.6eme JRC,La Rochelle.
- Fortun L., 1994.** Effets de la lactation sur la mortalité et la croissance foetale chez la lapine primipare. Thèse de l'Université de Rennes I. 111 pp.
- Fortun-Lamothe L., Bolet G., 1995.**Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. INRA Prod.Anim., 1995, 8(1), 45-56.
- FortunL.,PrunierA.,Lebas F.,1993.**Effects of lactation on fetalsurvival and development in rabbitdoesmatedshortlyafter parturition. J. Anim. Sci., 1882-1886.
- Fromont A., Tanguy M., 2006.**L'élevage de lapins. Tome 1.Editions educagri, octobre 2006 P 44-52-176.
- Fromont A., 2011.** L'élevage de lapins. Tome 1.Edition 2011.page 48-50.
- Garreau H., Larzul C., Ducrocq V. 2001.** Analyse de lalongévité de la souche de lapins INRA 1077. 9èmesJournées de la RechercheCunicole, 217-220.
- Gidenne T., Lebas F .,2005.** Le comportement alimentaire du lapin .11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris

Références bibliographiques

- Gidenne T., Combes S., Fidler C., Fortun L., 2013.** Comportement d'ingestion de fèces duresmaternelles par les lapereaux au nid. 1. Quantification de la production maternelle de fèces et de leur ingestion par les lapereaux au nid. In Proc: 14^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Bolet, G. (Ed.), ITAVI, publ., 19-20 Novembre, Le Mans., France.
- Gidenne T., Combes S., Fortun L., Zemb O., 2013.** Comportement d'ingestion de fèces duresmaternelles par les lapereaux au nid. 3.interaction avec l'ingestion de fèces dures maternelles. In Proc: 14^{ème} Journées de la Recherche Cunicole, Bolet, G. (Ed.),ITAVI, publ., 19-20 Novembre, Le Mans., France.
- 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 (pp. 67-282). Academic Press, New York.
- Gualaterio L., Valentini A., Bagliacca M., 1988.** Effect of season and of parturition order on mortality rate at birth in the nest. 4th World Rabbit Congress, Budapest, Hungary, 10-14 octobre 1988, Vol1, 182-188.
- Henaff R., Jouve D., 1988 .** Mémento de l'éleveur de lapins. AFC Editeur Lempdes
- Hoy S., Selzer D., 2002.** Frequency and time of nursing in wild and domestic rabbits housed outdoors in free range. *World Rabbit Sci.* 10, 77-84.
- Hulot F et Matheron G., 1981:** Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. *Ann. Génét. Sél. anim.*, 1981, 13(2), 131-150.
- Ilés I., Belabbas R., Boulbina I., Zenia S., Ainbaziz S., 2013.** Évolution de la réceptivité sexuelle au cours d'une période d'allaitement de 41 jours chez la lapine primipare non gestante. 15^{èmes} Journée de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.
- Kennou S., Lebas F., 1990.** Résultats de reproduction des lapines locales tunisiennes élevées en colonie au sol. *Options Méditerranéennes – Série Séminaires_n08-1990:* 93-96.
- Koehl P.F., Vander Horst F. 1998.** Performances zootechniques d'un troupeau de lapins de race normande. 7^{ème} Journ. Rech. Cunicole. Fr., Lyon, 1998.
- Laplace J P., Lebas F., 1977.** Le transit digestif chez le lapin. /7, influence de la finesse de broyage des constituants d'un aliment granulé. *Ann. Zpotech.*, 26 . 413-420.
- Lazzaroni C., Andrione A., Luzi F., Zercchini M., 1999.** Performances de reproduction du lapin Gris de Carmagnon: influence de la saison et de l'âge des lapereaux au sevrage. 8^{èmes} Journ. Rech. Cunicole. Fr., Paris, 1999.
- Lebas F ., 2002 .** Cuniculture.info. La Biologie du Lapin .REPRODUCTION : Les lapereaux de la conception au sevrage : Croissance in utero et transmission de l'immunité. www.cuniculture.info.
- Lebas F., 1970 .** Alimentation et croissance du lapereau sous la mère.

Références bibliographiques

- Lebas F., 1991.** Alimentation des lapins en engraissement. *Cuniculture* N° 102,18(6) :274-281.
- Lebas F., 2000.** Les techniques d'élevage au 7emes Congrès Mondial de cuniculture: ASFC Journée du 5 Décembre 2000.Valencia 2000"Ombres et Lumiere"-Thème Techniques d'élevage.
- Lebas F., 2002.** Biologie du lapin. *www.cuniculture.info*
- Lebas F., 2003 .** Biologie du lapin ; reproduction.
- Lebas F., Coudert P., De Rochambeau H., Thébault, R G.,1996.** Le lapin, élevage et Pathologie (nouvelle édition révisée). FAO éditeur, Rome, 227p.
- Lebas F.,1994.** Rappels sur la physiologie de la reproduction du male et de la femelle.journée A E R A-ASFC.
- Lebas F.,2000.** Capítulo I Biología. In *Enfermedades del Conejo. Tomo I Generalidades (Edit Rosell, J.M.) MundiPrensa Ed. Madrid, 55-126.*
- Lebas F.,Lamboley B.,Fortun-Lamothe L.,1996.** Effects of dietary energy level and origin (starch oil) on gross and fatty acid composition of rabbit milk. *Prod. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, 9_12/07/1996. vol.223-226.*
- Lebas.,1969.** Influence du jeûne et du transport sur les performances à l'abattage de lapin âgée de 12 semaines *CR ACAD. Agr France 55,1007-1013.*
- Lebas F., Maitre I. 1989.** Alimentation de pré-sevrage : etude d'un aliment riche en energie et pauvre en proteines. Resultats de 2 essais. *Cuniculture, 16, 135-140.*
- Lenoir G., Maupin M., Lenoire C., Garreau H.,2013.** 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France
- Morisse J. P.,1982.** Taille des particules de l'aliment utilisé chez le lapin .Hypothèse de relation nutrition pathologie digestive. *Rev. Med. Vèt., 133,635-642.*
- Morisse J.P., Maurice R., Le Gall G., Moilletot E. 1989.** Intérêt zootechnique et sanitaire d'un aliment de pré-sevrage chez la lapereau. *Revue Méd. Vét., 140, 501-506.*
- Mousset J.L., Lebas F., Mercier P., 1993.** Utilisation d'un aliment de péri-sevrage. *Cuniculture, 110, 83-87.*
- Orengo J., Gomez E. A., Piles M., Rafel O., Ramon J., 2004.** Growth traits in simple crossbreeding among dam and sire lines. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed., 114-120.*
- Ouhayoun J., 1978.** Etude comparative de race de lapins différents par le poids adulte. Incidence du format paternel sur les composantes de la croissance des lapereaux issus de croisement terminal. Thèse de doctorat de 3eme cycle de l'université des sciences technique de Languedoc (cité dans Lebas et al, la croissance et la composition corporelle du lapin).

Références bibliographiques

- Ouhayoun J., 1978.** La croissance et le développement du lapin de chair. Cuni-Sciences.Vol 1, Fasc. 1, 1-15.
- Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J., 2007.** Performances de croissance de lapins de races pures et croisés en élevage assaini au Québec.
- Ouyed A., Lebas F., Lefrançois M., Rivest J., 2007.** Performances de reproduction de race Néo-zélandaise Blanc, Californien et Géant Blanc du Bouscat. 12^{ème} jour de recher, le Mans, France.
- 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. In Proc. 10^{èmes} Journées de la recherche cunicole, G. Bolet (Ed.), ITAVI, publ., 19-20 novembre 2003., Paris, France, pp. 119-122.
- Piccolo G., Bovera F., Di Meo C., Gazaneo M.P., Nizza A. 2005.** Performance of suckling rabbits fed a low fibre concentrate. Asian Austral. J. Anim. 18, 1421-1424.
- Poigner J., Szendro ZS., Levai A., Biro-Nemeth E., Randai., 2000.** Weight of new-born rabbits in relation to their number and position within the uterus in unilaterally ovariectomised does. World Rabbit Sci., 8, supp. 1, A231-237.
- Poujardieu B. et Thau-Clément M., 1995.** Productivité de la lapine et état physiologique. Annales de zootechnie, 1995, 44(1), pp. 29-39.
- Prud'Hon M., Vezinhet A., Cantier J., 1970.** Croissance, qualités bouchère et cout de production des lapins de chair. B.T.I., 248, 203-221.
- Prud'hon M., 1975.** Bien connaître la physiologie de la reproduction, pour mieux l'exploiter. *Elevage, Hors série*, 37-40.
- Rodel 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.
- Rodriguez J.M., Sanz J., Alonso F., Acosta M., 1985.** Factores que influyen en la duracion de la gestacion de la coneja. *Archivos de Zootecnia*, 34, 129, 183.
- Roustan A., 1992.** L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs. Le lapin. INRA Production animale. Hors série « élément génétique quantitative et application aux populations animales » .45-47.
- Szendro ZS., 2000.** The nutritional status of foetuses and suckling rabbits and its effects on their subsequent productivity : a review. World Rabbit Sci., 8, supp. 1, B375-396
- Szendró K.*, Szendró Zs. 2012.** Trade balance of Hungarian Rabbit Meat. World Rabbit Science Association Proceedings 10th World Rabbit Congress – September 3 - 6, 2012– Sharm El- Sheikh –Egypt, 749-753.
- Theau-Clement M., 2005.** Reproduction et physiologie de la reproduction. 8^{ème} congrès mondial de cuniculture. Cuniculture magazine vol 32, p 38-48.

Références bibliographiques

Theau-Clement M., Coisne., 2008. Reproduction et physiologie de la reproduction. 9eme congrès mondial de cuniculture. Vérone Juin 2008.

Theau-Clement M., PoujardieuB.,1994.Influence du mode de reproduction, de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille de portée des lapines.VIèmes Journées de la Recherche Cunicole .La Rochelle, 6&7 décembre 1994,vol 1.

Theau-Clément M., Roustan A., 1992.Study on relationships between receptivity and lactation in the doe and their influence on reproductive performance.J.APPL.Rabbites.,15,412-421.

Theau-Clément, M. 1994. Rôle de l'état physiologique de la lapine au moment de la mise à la reproduction, sur la fécondité. In la reproduction chez le lapin. Journée AERA-ASFC, Maison Alfort, 20 Janvier, 38-49.

Verdelhan S., Bourdillon A., Morel-Saives A., 2003.Effet de la distribution d'aliments à faibles teneurs en énergie sur l'ingestion et la croissance des lapines de 10 à 19 semaines d'âge. 10° JRC Résumés communications «reproduction »CUNICULTURE Magazine volume 30, année 2003, page 50.

ZerroukiN., Kadi S.A.,BerchicheM.,BoletG.,LebasF., 2005.Evaluation de la productivité des lapinesd'unepopulationlocalealgerienne, en stationexpérimentale et dans des eleveurs.11 émesJournées de la RechercheCunicole, 29-30 novembre 2005,Paris.

ZerroukiN., BerchicheM., BoletG., LebasF., 2001.Caracterisation d'unepopulationlocale de lapins en Algerie:Performances de reproduction des femelles .9èmes Journ.Reche.Cunicole Paris,2001.