



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun de Tiaret
Faculté des Sciences de la nature et de la vie



Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de doctorat LMD
Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences agronomiques
Spécialité : Production animale

THÈME

**MAITRISE DE LA REPRODUCTION CHEZ LES
LAPINS DANS LA RÉGION DE TIARET**

Présenté et soutenu publiquement par :

KHELIL SOFIANE RAOUF

Jury:

Président : Mr. NIAR Abdellatif

Professeur à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret

Directrice de thèse : Mme. MELIANI Samia

MCA à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret

Co-directeur de thèse : Mr. GUEMMOUR Djilali

Professeur à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret

Examineur : Mr. BELHADI Abdelkader

Professeur à l'université de Saida

Examinatrice : Mme. BENCHAIB Fatima

Professeur à l'université Ibn Khaldoun de Tiaret

Examinatrice : Mme. ZIDANE Azedinia

MCA à l'université de Chlef

Année Universitaire 2019-2020

Remerciements

La réalisation de ce travail n'a été possible que grâce à Allah et à la contribution de plusieurs personnes que je remercie infiniment :

Mme MELIANI Samia., MCA à l'université de Tiaret pour avoir dirigé cette thèse ; pour sa patience, sa confiance et l'écoute dont elle a fait preuve tout au long de ce travail,

En particulier, je tiens à exprimer mes profondes gratitudeux aux :

Pr GUEMOUR Djilali pour avoir accepté d'être mon Co-encadreur et pour ses précieux conseils et gentillesse.

Aussi mes cordiaux remerciements vont aux membres du jury de cette thèse :

Pr NIAR Abdellatif d'avoir accepté de présider le jury.

Pr, BENCHAIIB Fatima, Mr. BELHADI Abdelkader et Mme ZIDANE Azedinia d'avoir accepté de juger cette thèse et surtout d'avoir accepté de faire le déplacement que cela nécessite,

.Je réserve mes sincères remerciements pour tout le personnel de la ferme expérimentale de l'université de Tiaret et spécialement **Mr HACHI Abed**

Tous mes enseignants qui m'ont mis entre les mains les connaissances nécessaires en particulier **Mr. BENAÏSSA Toufik**

Mes profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui m'ont aidé et soutenu de près ou de loin.

Enfin, je suis reconnaissant envers ma famille pour leurs sacrifices et compréhension

Dédicace

Je dédie cette thèse à la mémoire de Mme

MOULAY Khadoudja..

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous, ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de nous donner au cours de notre parcours.

Que ce travail soit un témoignage de ma gratitude et de mon profond respect.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1: PERFORMANCES DE REPRODUCTION SELON LE TYPE GENETIQUE	- 14 -
TABLEAU 02: RECOMMANDATIONS POUR LA COMPOSITION D'ALIMENTS DESTINES EN PRODUCTION INTENSIVE ...	- 33 -
TABLEAU 03: PLUVIOMETRIE MOYENNE (MM) DE LA STATION DE TIARET	- 39 -
TABLEAU 04: TEMPERATURE MOYENNE MENSUELLE (C°) DE LA STATION DE TIARET	- 40 -
TABLEAU 05: HUMIDITE RELATIVE MOYENNE MENSUELLE EN (%) DE LA STATION DE TIARET ...	- 40 -
TABLEAU 06: COMPOSITION DE L'ALIMENT DISTRIBUE	- 43 -
TABLEAU 07: PERFORMANCES DE REPRODUCTION MOYENNES DES LAPINES SUIVIES	- 47 -
TABLEAU 08: TEMPERATURE EN (C°) ET HUMIDITE (%) MOYENNE MENSUELLE A L'INTERIEUR DU BATIMENT D'ELEVAGE	- 50 -
TABLEAU 09: EFFET DE LA SAISON SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES LAPINES.....	- 51 -
TABLEAU 10: TAUX DE FERTILITE ET DE PROLIFICITE DES LAPINES SELON LA PARITE	- 56 -
TABLEAU 11: EFFET DU POIDS DES LAPINES SUR LA FERTILITE ET LA PROLIFICITE	- 57 -
TABLEAU 12: EFFET DE L'AGE SUR LA FERTILITE ET LA PROLIFICITE DES LAPINES	- 58 -
TABLEAU 13: EVOLUTION DU POIDS DES LAPERAUX (G) EN FONCTION DE L'AGE	- 61 -
TABLEAU 14: PERFORMANCES DE CROISSANCE MOYENNE DES LAPINS	- 61 -
TABLEAU 15: VALEURS MOYENNES GLOBALES DES PARAMETRES HEMATOLOGIQUES DES LAPINES	- 67 -
TABLEAU 16: VALEURS MOYENNES DES PARAMETRES HEMATOLOGIQUES DES LAPINES GESTANTES ET VIDES.....	- 68 -
TABLEAU 17: VARIATION DES VALEURS MOYENNES DES PARAMETRES HEMATOLOGIQUES DES LAPINES SELON LA SAISON	- 69 -

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: METHODE SUIVIE POUR LE SEXAGE DES LAPINS	- 4 -
FIGURE 2: SCHEMA DE L'APPAREIL GENITAL DE LA LAPINE	- 6 -
FIGURE 3: GLANDES CUTANEEES ET MAMELLES DE LA LAPINE	- 7 -
FIGURE 4: RECEPTIVITE ET ACCEPTATION DU MALE CHEZ DES LAPINES PUBERES NULLIPARES	- 10 -
FIGURE 5: TECHNIQUES DE RECOLTE DU SPERME CHEZ LE LAPIN	- 25 -
FIGURE 6: DEROULEMENT DE L'IA DE LA LAPINE PAR UN SEUL OPERATEUR (A DROITE) PAR DEUX OPERATEURS (A GAUCHE)	- 27 -
FIGURE 7: VARIATION DE LA PRODUCTIVITE SELON L'ETAT PHYSIOLOGIQUE (PARITE, ETAT D'ALLAITEMENT ET RECEPTIVITE) DES LAPINES AU MOMENT DE L'IA	- 30 -
FIGURE 8: EVOLUTION DU TAUX D'ALIMENT INGERE PAR LA LAPINE REPRODUCTRICE SELON LE STADE PHYSIOLOGIQUE	- 32 -
FIGURE 9: CONDITIONS D'AMBIANCE RECOMMANDEES DANS LE BATIMENT D'ELEVAGE	- 34 -
FIGURE 10: EXEMPLE DE FICHE « FEMELLE ».....	- 36 -
FIGURE 11: EXEMPLE DE FICHE DE SUIVI D'UN MALE	- 36 -
FIGURE 12: PLUVIOMETRIE MOYENNE ANNUELLE SUR LA REGION DE TIARET	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 13: ATELIER DE MATERNITE	- 41 -
FIGURE 14: PHENOTYPES DE LAPINS DE LA POPULATION LOCALE ALGERIENNE	- 42 -
FIGURE 15: CONDUITE DE LA REPRODUCTION.....	- 45 -
FIGURE 16: DIFFERENTS CONSTITUANTS DU VAGIN ARTIFICIEL	- 53 -
FIGURE 17: DIFFERENTES ETAPES DE LA PREPARATION DU VAGIN ARTIFICIEL	- 53 -
FIGURE 18: TECHNIQUE DE RECOLTE DU SPERME CHEZ LE LAPIN	- 54 -
FIGURE 19: TAUX DE CONCEPTION EN FONCTION DE LA PARITE	- 56 -
FIGURE 20: VARIATION DU TAUX DE CONCEPTION EN FONCTION DU POIDS DES LAPINES.....	- 57 -
FIGURE 21: EFFET DE L'AGE SUR LE TAUX DE CONCEPTION	- 58 -
FIGURE 22: COURBE DE CROISSANCE DES LAPEREAX	- 62 -
FIGURE 23: MATERIEL UTILISE POUR LE PRELEVEMENT DU SANG	- 65 -
FIGURE 24: METHODE DE PRELEVEMENT DE SANG CHEZ LAPIN	- 66 -

Liste des abréviations

ADF: Acid Detergent Fiber

ADL: Acid Detergent Lignin

CCMH: Concentration Globulaire Moyenne en Hémoglobine

CMQ: Consommation Moyenne Quotidienne

CMV: Complexe Minérale Vitamines

DSA : Direction des Services Agricoles

ECG : Gonadotrophine Chorionique Equine

EDTA: Ethylène Diamine Tétra-Acétique acide

Fl : Femto Litre

GB : Globule Blanc

GMQ: Gain Moyen Quotidien

GnRH: Gonadotropine Releasing Hormone

GR : Globule Rouge

GTE: Gestion Technique d'Élevage

Hb : Hémoglobine

Ht : Hématocrite

IA: Insémination Artificielle

IRS: Indice de Risque Sanitaire

IM : Intra Musculaire

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

ITELV: Institut Technique d'élevage

MB: Mise-Bas

MG: Matière Grasse

MS: Matière Sèche

N: Nombre

NDF: Neutral Detergent Fiber

NT: Nés Totaux

ONM: Office Nationale de Météorologie

PB: Protéine Brute

PPS : Poids de la Portée au Sevrage

RC: Rendement en Carcasses

S: Semaine

Spz: Spermatozoïde

SR: Saillie Réalisé

TCMH: Teneur Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine

UI : Unité Internationale

VA: Vagin Artificiel

VGM: Volume Moyen Corpusculaire

VS : Versus

SOMMAIRE

Liste des tableaux.....	II
Liste des figures.....	III
Liste des abréviations.....	IV
INTRODUCTION	- 1 -
CHAPITRE I	- 4 -
ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DU LAPIN	- 4 -
I. ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR	- 4 -
1. Appareil reproducteur externe et sexage.....	- 4 -
2. Ovaires.....	- 5 -
3. Oviductes	- 5 -
4. Utérus	- 5 -
5. Vagin.....	- 5 -
6. Vulve.....	- 5 -
7. Glandes mammaires.....	- 7 -
II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA LAPINE	- 8 -
1. Développement des gonades, la puberté et la maturité sexuelle	- 8 -
a. La race.....	- 8 -
b. Le développement corporel.....	- 8 -
2. Comportements sexuels	- 8 -
a. Réceptivité sexuelle de la lapine	- 8 -
b. Accouplement	- 9 -
c. Ovulation.....	- 10 -
d. Gestation.....	- 11 -
e. Mise-bas.....	- 12 -
f. Lactation	- 12 -
g. Sevrage.....	- 12 -
III. FACTEURS INFLUENÇANT LA REPRODUCTION	- 13 -
1. Age.....	- 13 -
2. Type génétique.....	- 13 -
3. Poids	- 13 -
4. Eclaircissement	- 15 -

5. Température	- 15 -
6. Alimentation	- 16 -
CHAPITRE II : CONDUITE DE LA REPRODUCTION CHEZ LAPINS	- 18 -
I. CONDUITE DE LA REPRODUCTION	- 18 -
1. Choix des reproducteurs.....	- 18 -
a. Sélection.....	- 18 -
b. Renouvellement	- 19 -
2. Mode de reproduction	- 19 -
a. Saillie naturelle	- 19 -
b. Insémination artificielle	- 20 -
3. Diagnostic de gestation	- 20 -
a. Palpation abdominale.....	- 20 -
b. Dosage de la progestérone	- 20 -
c. Echographie.....	- 21 -
4. Rythme de reproduction	- 21 -
a. Le rythme intensif.....	- 22 -
b. Le rythme semi-intensif	- 22 -
c. Le rythme extensif	- 22 -
II. INSEMINATION ARTIFICIELLE DE LA LAPINE	- 23 -
1. Induction de la réceptivité des lapines.....	- 23 -
a. Méthodes hormonales.....	- 23 -
b. Méthodes de bio-stimulation.....	- 24 -
2. Etapes de l'insémination artificielle	- 24 -
a. Récolte de sperme	- 24 -
b. Analyse de la semence.....	- 25 -
c. Technique de l'insémination artificielle	- 27 -
d. Induction de l'ovulation.....	- 27 -
a. Facteurs liés au mâle	- 28 -
b. Facteurs liés à la femelle.....	- 30 -
c. Facteurs liés au traitement de la semence	- 31 -
III. ORGANISATION ET GESTION D'ELEVAGE.....	- 32 -
1. Alimentation	- 32 -
2. Bâtiment	- 34 -

3. Suivi de l'élevage	- 35 -
a. Pendant la maternité	- 35 -
b. Pendant l'engraissement	- 35 -
PARTIE EXPERIMENTALE	- 37 -
I. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	- 38 -
1. Situation géographique	- 38 -
2. Caractères climatiques généraux	- 38 -
a. Pluviométrie	- 39 -
b. Température	- 40 -
c. Humidité	- 40 -
1. Bâtiment	- 41 -
2. Animaux	- 42 -
3. Prophylaxie médicale	- 42 -
4. Alimentation	- 43 -
Premier volet	- 44 -
Evaluation des performances de reproduction des lapines de la population locale dans la région de Tiaret	- 44 -
I. MATERIEL ET METHODES	- 44 -
1. Conduite d'élevage	- 44 -
2. Paramètres étudiés	- 45 -
a. Taux de réceptivité	- 45 -
b. Taux de fertilité ou taux de mise-bas	- 45 -
c. Prolificité	- 45 -
d. Taux de mortinatalité	- 45 -
e. Taux de mortalité naissance-sevrage	- 45 -
f. Nombre de sevrés par mise-bas	- 46 -
g. Taux annuel de renouvellement des femelles	- 46 -
4. Analyse statistique	- 46 -
II. RESULTATS ET DISCUSSION	- 47 -
1. Taux de renouvellement du cheptel	- 47 -
2. Taux de réceptivité	- 48 -
3. Taux de fertilité	- 49 -
4. Taille moyenne de la portée	- 49 -

5. Nombre et le poids des lapereaux sevrés.....	- 49 -
6. Effet de la saison :	- 50 -
Deuxième volet	- 52 -
Etude de l'effet de la parité, le poids et l'âge sur la réussite de l'insémination artificielle chez les lapines de la population locale algérienne	- 52 -
I. MATERIEL ET METHODES	- 52 -
1. Conduite d'élevage.....	- 52 -
2. Collecte de la semence de lapin.....	- 52 -
a. Préparation du vagin artificiel	- 53 -
c. Technique de la récolte.....	- 54 -
3. Analyse du sperme	- 54 -
4. Insémination artificielle	- 55 -
II. RESULTATS ET DISCUSSION	- 55 -
1. Effet de la parité.....	- 55 -
2. Effet du poids des lapines à l'insémination	- 56 -
3. Effet de l'âge sur la fertilité et la prolificité des lapines	- 58 -
III. EVALUATION DES PERFORMANCES DE CROISSANCE DES LAPEREAUX DE RACE LOCALE ISSUS DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE	- 59 -
1. Paramètres étudiés	- 60 -
2. Résultats et discussion.....	- 60 -
a. Poids initial et le poids final	- 60 -
b. Gain moyen quotidien	- 62 -
c. Le Rendement en carcasse.....	- 62 -
d. Indice de risque sanitaire	- 63 -
Troisième volet	- 64 -
Etude de l'effet de la gestation et de la saison sur le profil hématologique des lapines de la population locale algérienne	- 64 -
I.MATERIEL ET METHODES	- 64 -
1. Matériel de prélèvement.....	- 64 -
2. Méthode de prélèvement.....	- 65 -
II. RESULTATS ET DISCUSSION	- 67 -
1. Effet de la gestation sur le profil hématologique chez les lapines de race locale	- 68 -
2. Effets de la saison sur le profil hématologique chez les lapines de race locale.....	- 69 -
Conclusion et recommandations.....	- 72 -

Résumé

Articles publié

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La consommation de la viande de lapin en Algérie est faible par rapport aux autres viandes, ce qui laisse la cuniculture, toujours, pratiquée de manière traditionnelle.

L'élevage de lapin a divers avantages, un cycle biologique court, une forte prolificité (50 lapereaux d'un poids vif de 2,4 kg abattus par an /lapine) ce qui représente une quantité de viande de 60 à 65 kg par lapine/ an, en plus d'une bonne qualité organoleptique (Combes *et al.*, 2005) d'une part, d'autre part le lapin est également un herbivore qui valorise plusieurs sources végétales et les sous-produits des industries agro-alimentaires, riches en cellulose, et peut convertir 20% des protéines ingérées en viande contre 8 à 12% chez les bovins (Dalle Zotte, 2014), en plus le lapin produit une viande de bonne qualité nutritionnelle et organoleptique (Combes, 2004 ; Dalle Zotte, 2004).

Ces dernières années, le développement de la filière de production des aliments industriels, de meilleure qualité et adapté au lapin, a facilité la multiplication des élevages rationnels notamment dans la région du centre du pays (DSA de Tizi-Ouzou, 1998). Cette promotion de la cuniculture a été appuyée par la mise en œuvre de programmes de recherches universitaires orientés vers la caractérisation des reproducteurs locaux et le contrôle des performances de production (Berchiche *et al.*, 2000 a et b ; Zerrouki *et al.*, 2005 ; Lakabi-Ioualitène *et al.*, 2008, Mefti-Korteby *et al.*, 2010 ; Kadi *et al.*, 2011 ; Cherfaoui *et al.*, 2013 ; Lounaouci-Ouyed *et al.*, 2014 ; Mazouzi-Hadid *et al.*, 2014).

En Algérie, bien que les populations locales de lapins existantes soient bien adaptées aux conditions climatiques, leur prolificité et leur poids sont trop faibles (Amroun *et al.*, 2018). Par ailleurs, la population blanche largement présente dans les élevages, descend de l'hybride *Hyplus* introduit de France (Berchiche *et al.*, 2012). Ces dernières années, l'introduction de diverses races dans les élevages cunicole algériens telle que la race papillon, néo-zélandais et le californien a créé une population hétérogène dans les élevages cunicole algériens.

Dans les conditions climatiques algériennes, la saison chaude affecte négativement la réceptivité des lapines (Lebas *et al.*, 2010), de nombreux auteurs ont mentionné également l'influence des hautes températures sur les performances de reproduction.

Par exemple, en Egypte, Ayyat et Marai (1998) ont rapporté que les températures estivales ont un effet défavorable sur le pourcentage des portées sevrées qui n'est que de 14 % contre 24% en hiver.

De même en Italie, Lazzaroni *et al.* (2012), ont observé une réduction de la taille et du poids de la portée à la naissance et au sevrage en saison estivale.

Dans un autre contexte, l'analyse des paramètres hématologiques est largement utilisée pour déterminer le statut physiologique de l'animal, l'adaptation aux conditions environnementales et le diagnostic des maladies animales (Shah, 2007), et permet d'apprécier l'état de santé des animaux de façon plus objective. Plusieurs études ont été réalisées dans le but de déterminer les paramètres sanguins de divers animaux domestiques et du bétail (Ahameful, 2006). En plus d'évaluer l'état métabolique des animaux, les paramètres hématologiques et biochimiques pourraient être affectés par de nombreux facteurs tels que le sexe, l'âge, le statut reproductif et les variations saisonnières (Al-Eissa, 2008) et le lapin n'échappe pas à cette règle.

Dans le but de participer au développement de l'élevage cynicole en Algérie, notre travail a visé la détermination des paramètres suivants :

- Les performances de reproduction et de croissance de la population locale de lapins dans la région de Tiaret
- L'influence de l'insémination artificielle sur l'amélioration des performances productives et reproductives
- Les facteurs qui peuvent nuire à la réussite de l'insémination artificielle
- L'effet de la saison sur les performances de reproduction des lapines et le profil hématologique des lapines gestantes et non gestantes

Pour une meilleure mise en relief des concepts clés de notre étude, nous avons jugé utile de répartir notre recherche en trois volets avec les intitulés suivants :

- Evaluation des performances de reproduction et de croissance de lapins de la population locale dans la région de Tiaret (Ouest d'Algérie)
- Etude de l'effet de la parité, le poids et l'âge sur la réussite de l'insémination artificielle chez les lapines de la population locale algérienne
- Etude de l'effet du stade physiologique et la saison sur le profil hématologique des lapines de la population locale algérienne

CHAPITRE I

Anatomie et physiologie de la reproduction du lapin

CHAPITRE I

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DU LAPIN

I. ANATOMIE DE L'APPAREIL REPRODUCTEUR

I.1. Appareil reproducteur externe et sexage

Le sexage des lapins avant le développement et la descente des testicules chez le mâle est assez difficile et nécessite un opérateur expérimenté. Cependant, il existe une distance entre la vulve et l'anus chez la femelle plus grande qu'entre le pénis et l'anus chez le mâle. De plus, en effectuant une pression délicate de part et d'autre de l'orifice génital, il est possible de mettre en évidence, chez le mâle un orifice protubérant arrondi en forme de tube correspondant à l'extériorisation du pénis, alors que chez la femelle on peut observer une fente à l'extrémité pointue crânialement correspondant à la vulve (Esther, 2005).

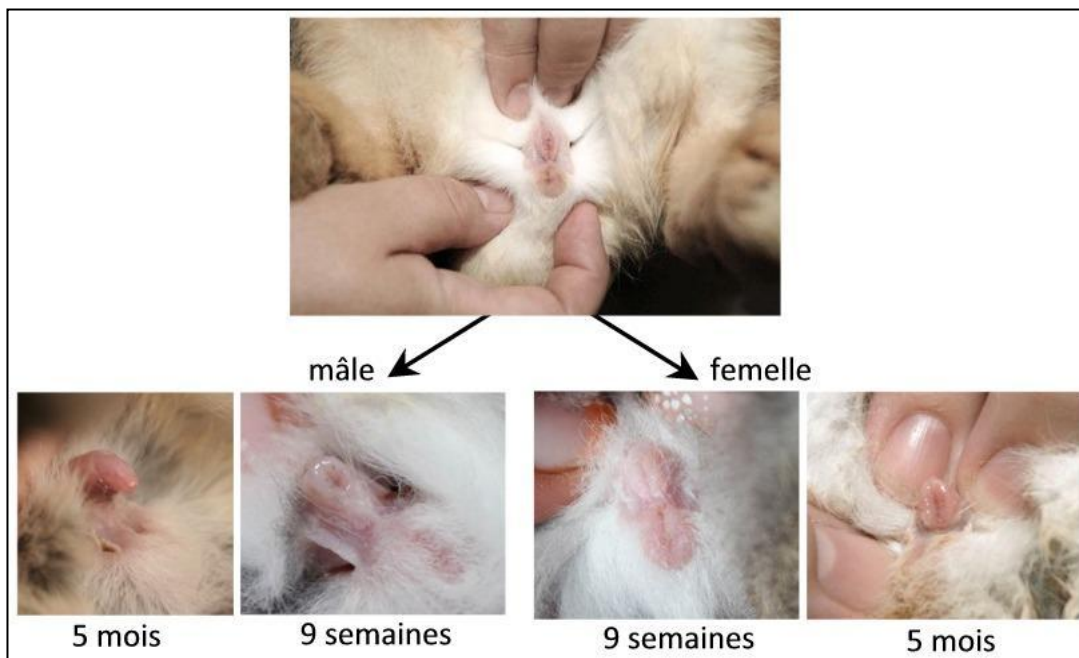


Figure 1: Méthode suivie pour le sexage des lapins (Salissard, 2013)

I.2. Ovaires

Ce sont des corps ellipsoïdes d'une longueur maximale de 1 à 1,5 cm localisés au bout de l'utérus, sous les reins. Ils sont cachés par la mésométrie (portion du ligament qui sépare et entoure l'utérus) et par des réserves de graisse (Esther, 2005).

I.3. Oviductes

Les oviductes de la lapine mesurent 8 à 10 mm. L'ampoule (3 mm) est nettement plus large que l'isthme (1mm) et moins flexueuse. L'infundibulum est bordé de petites franges. L'ampoule se porte en direction crâniale et s'éloigne de l'ovaire de 2 ou 3 cm avant de revenir latéralement (Sallissard, 2013).

I.4. Utérus

L'utérus de la lapine a la particularité de n'être composé que des deux cornes utérines, s'abouchant chacune directement dans le vagin, par un col qui lui est propre. En règle générale, les cornes utérines mesurent 10 à 12 cm de long pour un diamètre compris entre 4 et 7 mm selon les lapines (Figure 2), (Sallissard, 2013).

I.5. Vagin

Le vagin est également long, entre 4 et 8 cm pour 1 à 1,2 cm de largeur. Sa paroi est fine ce qui lui donne une forme aplatie. La vessie s'y insère au niveau du méat urinaire, situé sur le plancher vaginal à mi hauteur du vestibule (Sallissard, 2013).

I.6. Vulve

Est constituée de deux paires de lèvres, les plus grandes sont recouvertes de poils et les petites sont plus fines, leur aspect se modifie de la couleur rose pâle ou rouge violacé en période de réceptivité sexuelle (Lebas, 1996).

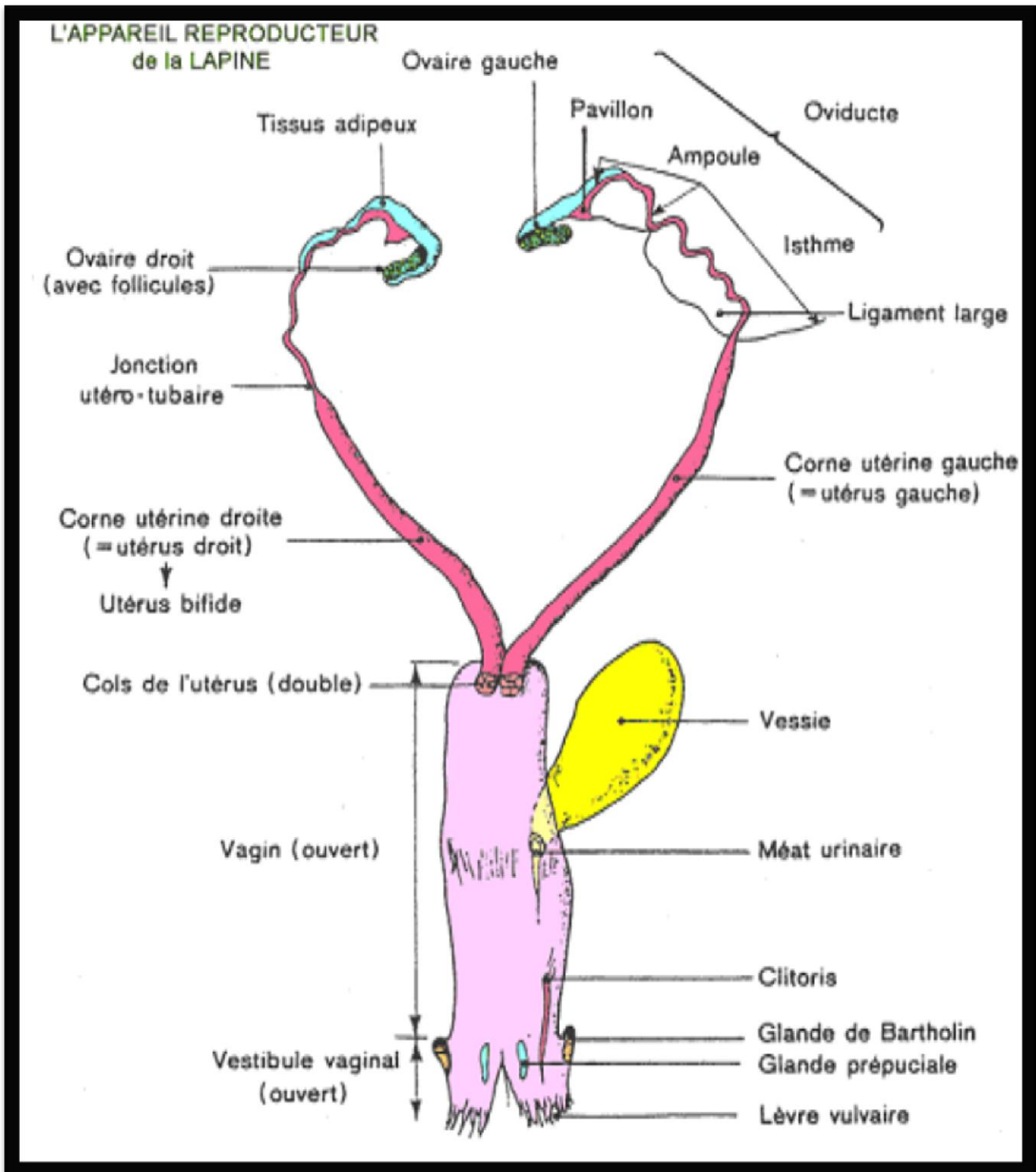


Figure 2: Schéma de l'appareil génital de la lapine (Lebas et al., 1996)

I.7. Glandes mammaires

Les glandes mammaires sont distribuées en deux rangées dans le tissu graisseux ventro-latéral de la lapine, allant de la région thoracique à la région inguinale. Il en est dénombré en général 4 paires (Figure 3) : une paire axillaire, une thoracique, une abdominale et une inguinale (Barone, 1990).

Cependant certaines lapines en ont 5 voire 6 paires, notamment suite à une sélection génétique sur un critère de prolificité (plus la portée est grande, plus il « faut » de places pour la tétée de tous les lapereaux). Les variations de nombre portent en général sur les paires les plus ventrales et donc les plus accessibles lors de la tétée, c'est-à-dire les abdominales et les thoraciques. Chaque tétine est munie de 5 à 6 canaux évacuateurs et correspond à une glande mammaire indépendante. Le tissu mammaire est difficilement palpable en temps normal mais se développe fortement avant la gestation et pendant la lactation, où il devient alors bien visible (Barone, 1990).

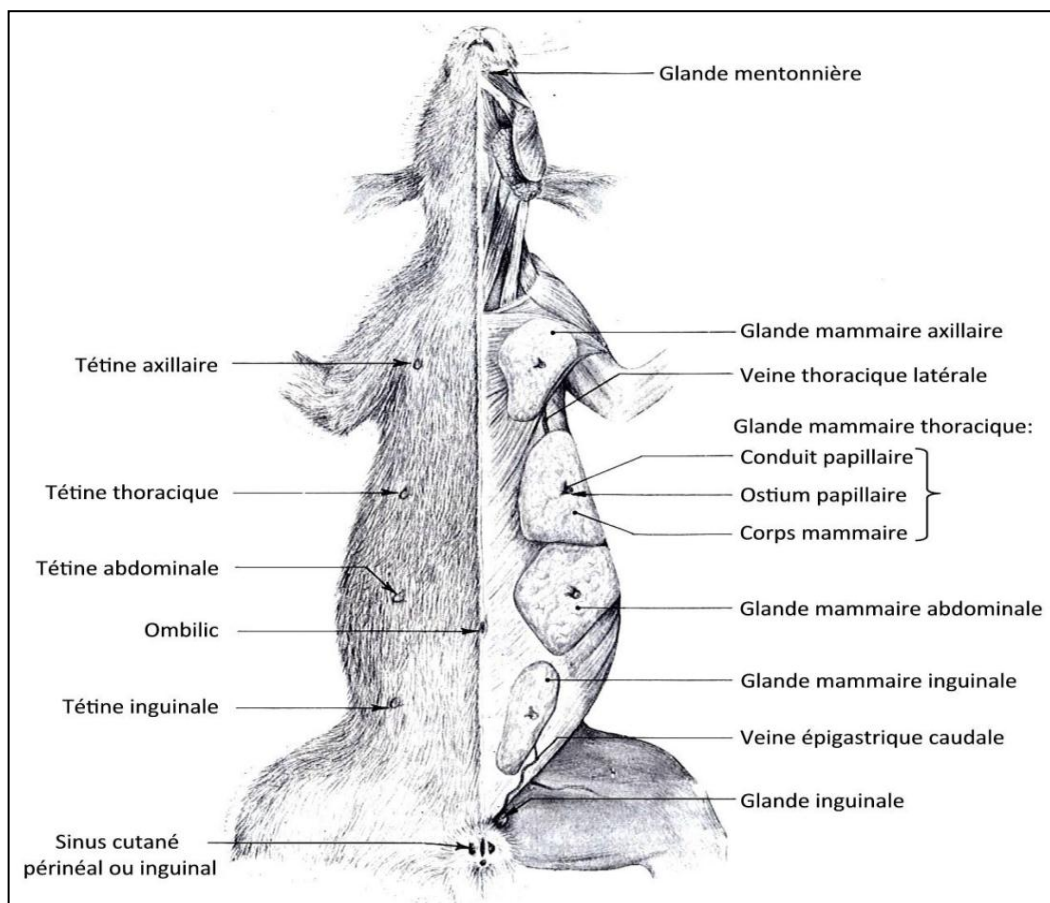


Figure 3: Glandes cutanées et mamelles de la lapine (Barone, 1990)

II. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DE LA LAPINE

II.1. Développement des gonades, la puberté et la maturité sexuelle

La différenciation sexuelle commence au 16^e jour après la fécondation. Les divisions ovogoniales commencent le 21^e jour de la vie fœtale et se poursuivent jusqu'à la naissance (Lebas, 1996).

Après la naissance, les ovaires se développent nettement moins vite que l'ensemble du corps. Une accélération est observée à partir de 50-60 jours. Les follicules primordiaux apparaissent dès le 13^e jour après la naissance, les premiers follicules à antrum vers 65-70 jours (Lebas, 1996).

La femelle est pubère à environ 11 à 12 semaines, elle atteint la maturité sexuelle entre quatre et cinq mois (Roustan, 1992), Cependant cela ne correspond pas réellement à la maturité sexuelle ou puberté car en général il n'y pas ovulation. En effet, on définit par maturité sexuelle chez la lapine, le moment où elle aura la capacité d'ovuler en réponse à l'accouplement. La maturité sexuelle dépend de plusieurs facteurs tels que :

a. La race

La précocité sexuelle est meilleure chez les races de petit ou moyen format (4 à 6 mois) que chez les races de grand format (5 à 8 mois). Dans les élevages commerciaux, les femelles sont couramment accouplées à 120-130 jours et montrent une bonne fertilité (Lebas, 1996).

b. Le développement corporel

La puberté des lapines est atteinte en général quand elles ont atteint 70-75% du poids adulte. Cependant il est préférable d'attendre 80% de ce poids pour les mettre en reproduction (Lebas, 1996).

II.2. Comportements sexuels

a. Réceptivité sexuelle de la lapine

La lapine est considérée comme une femelle en œstrus plus au moins permanent ne présentant pas d'ancœstrus post-partum du fait de chevauchement des vagues folliculaires en

maturation (Fortum, 1994). Chez la lapine, l'accouplement provoque la maturation finale du follicule pré-ovulatoire, sa rupture et la libération de l'ovule.

L'état d'œstrus, plus au moins permanent, est due à des vagues successives et chevauchantes des follicules en développement qui induisent à la surface des deux ovaires un certain nombre de follicules mûrs, c'est à ce stade que les lapines acceptent d'être saillies (Theau-Clement, 2005).

Les follicules pré-ovulatoires sécrètent des œstrogènes proportionnellement à leur masse, le taux circulant de ces hormones n'est donc élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules matures est présent dans l'ovaire. Cette information est intégrée par le système nerveux central qui modifie le comportement sexuel de la lapine et si le taux d'œstrogènes est suffisamment élevé, elle devient réceptive à l'accouplement (Hulot *et al.*, 1985).

- **Caractéristique d'une femelle réceptive**

- Acceptation du mâle et de l'accouplement
- Vulve rouge et humide
- Position de lordose avec la croupe relevée
- Hyperactivité et chevauchement entre congénères de même sexe

- **Caractéristiques d'une femelle non réceptive**

- Tend à se blottir dans un angle de cage
- Devient agressive vis-à-vis du mâle

Il est encore difficile de prévoir l'intervalle de temps entre chaque diœstrus. Par exemple, Moret (1980), a observé une grande variabilité individuelle entre lapines (Figure 4). Cette étude a été menée pendant 1 mois sur 15 lapines pubères nullipares. Chaque jour, un mâle a été présenté à la femelle et son comportement sexuel a été noté (réceptivité ou non-réceptivité) tout en empêchant l'accouplement le cas échéant afin de pouvoir poursuivre l'expérience. On pouvait ainsi noter des lapines réceptives entre 20 et 27 jours d'affilée, comme des lapines réceptives seulement quelques jours.

b. Accouplement

Le stress déclenche l'ovulation chez la lapine. Après vérification de l'état sanitaire de la femelle et de sa réceptivité indiquée par la couleur rouge de sa vulve. La mise de la femelle dans la cage du mâle induit davantage de stress à la lapine.

Les saillies ont lieu le matin, au calme. L'accouplement est très rapide. La femelle est ensuite retirée de la cage (Schiere et Corstiansen, 2008).

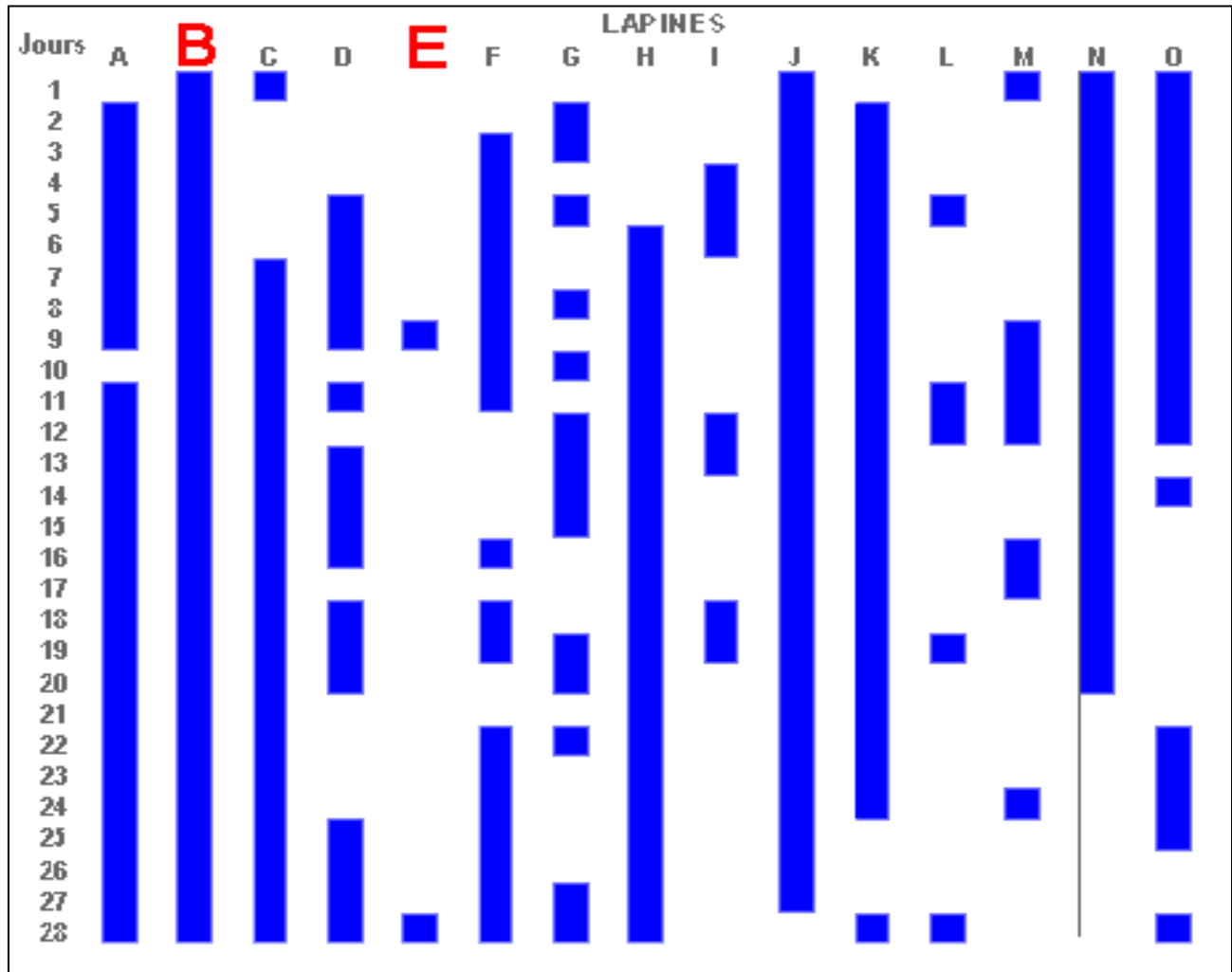


Figure 4: Réceptivité et acceptation du mâle chez des lapines pubères nullipares (Moret, 1980)

c. Ovulation

L'ovulation est induite par le stimulus associé au coït, elle a lieu 10 à 12 heures après la saillie (Lebas *et al.*, 1996). Elle est souvent induite par l'accouplement. Le réflexe ovulatoire fait intervenir deux voies successives :

- La voie afférente, transmettant les stimuli du coït, des sens et des facteurs externes au système nerveux central ;
- La voie efférente, humorale, qui induit l'ovulation.

L'hypothalamus libère la GnRH dans le système sanguin, qui agit au niveau de l'antéhypophyse et libère à son tour la FSH et la LH. La FSH provoque la maturation folliculaire finale : le follicule de De Graaf, l'ovocyte primaire termine sa première division méiotique pour donner un ovocyte secondaire et un premier globule polaire (Boussit, 1989).

Le pic de LH atteint son maximum 90 minutes à 2 heures de temps après le coït. Il est responsable de la rupture des follicules de De Graaf et de l'ovulation, 10 à 12 heures après l'accouplement. La LH stimule également le tissu ovarien qui sécrète alors de la progestérone. L'ocytocine, libérée par la posthypophyse, facilite l'ovulation (Boussit, 1989).

Un nouveau pic de FSH se produit, 16 à 22 heures de temps après le coït, entraînant la formation de nouveaux follicules cavitaires susceptibles d'ovuler par la suite, s'il n'y a pas eu de fécondation (Boussit, 1989).

d. Gestation

Après la fécondation, les embryons s'implantent dans l'endomètre à partir du septième jour après la fécondation. Les embryons deviennent détectables par palpation abdominale dès le douzième jour après l'insémination (Lebas, 2011).

La palpation est effectuée entre 9 et 12 jours après la fécondation supposée. Elle doit être réalisée avec calme et précaution pour ne pas entraîner de mortalité embryonnaire (Lebas, 1996).

La durée de gestation chez la lapine est relativement courte par rapport aux autres mammifères d'élevage (31 jours en général) avec des portées de 8-12 lapereaux en moyenne (Lebas *et al.*, 1996).

- **Pseudo-gestation**

Lorsque les ovules libérés ne sont pas fécondés, il se produit une pseudo-gestation qui dure 15 à 18 jours. Au début, le développement des corps jaunes et l'évolution de l'utérus sont les mêmes que pour une gestation, mais ils n'atteignent pas la taille ni le niveau de production de

progestérone des corps jaunes gestatifs. Pendant toute cette période, la lapine n'est pas fécondable (Lebas, 1996).

Vers le 12^e jour, ils commencent à régresser puis disparaissent par l'action d'un facteur lutéolytique sécrété par l'utérus, sous l'action de PGF2alpha. La fin de la pseudo-gestation est accompagnée de l'apparition d'un comportement maternel et de la construction d'un nid liées à l'abaissement rapide du taux de progestérone sanguin (Lebas, 1996).

e. Mise-bas

Chez la lapine, la mise-bas dure quelques minutes (10 à 20 min) sans rapport avec le nombre de lapereaux nés qui est, en moyenne, de 3 à 12 avec des limites de 1 à 20 (Lebas, 2008).

La lapine prépare son nid quelques jours avant la parturition avec les poils arrachés de sa face ventrale (Lebas, 1996). L'absence ou une mauvaise préparation du nid entraînerait la perte de portées entières par mise-bas sur grillage ou cannibalisme. Ces phénomènes peuvent être aussi dus à des mauvaises conditions environnementales (Schlölaut *et al.*, 2013).

Le taux de progestérone diminue et n'est plus suffisant pour empêcher les contractions utérines. Les glandes surrénaliennes fœtales sécrètent des corticoïdes, qui passent dans le sang maternel et provoquent la libération d'ocytocine par l'hypophyse maternelle, à l'origine des contractions utérines croissantes. Les prostaglandines PGF2 α , par leur rôle lutéolytique, diminuent encore le taux de progestérone (Boussit, 1989).

f. Lactation

La synthèse du lait débute un peu avant la mise-bas. Les petits sont allaités une seule fois par jour : le matin, au calme. La lapine est très bonne laitière : elle produit environ 7 litres de lait par portée. Cette production varie néanmoins selon la race, l'état général de la lapine et la taille de la portée. La période de lactation dure en général 35 jours, jusqu'au sevrage des lapereaux (Sallissard, 2013).

g. Sevrage

Le sevrage a lieu généralement au bout d'environ cinq semaines, sans dépasser six semaines. Comme la production de lait s'arrête à ce moment-là, le lapereau n'a plus de raison de rester avec sa mère (Schiere et Corstiansen, 2008).

III. FACTEURS INFLUENÇANT LA REPRODUCTION

III.1. Age

L'âge des lapines à la première présentation au mâle joue un rôle sur le pourcentage de femelles fécondées (Lebas et Coudet, 1986). En effet les femelles saillies à 15 ou 16 semaines présentent un taux de gestation inférieur aux femelles saillies entre 18 et 20 semaines.

III.2. Type génétique

Le type génétique du lapin est considéré comme l'un des facteurs qui peut affecter la productivité. Ainsi, de nombreux travaux ont été consacrés à l'évaluation de différentes races ou souche. Bolet *et al.* (2004) sur les races exploitées en Europe ; Hassanien et Baiomy (2011) sur les reproducteurs utilisés en Egypte et Zerrouki *et al.* (2014) sur les lapins exploités en Algérie, ont constaté que le type génétique influence les performances zootechniques (Tableau1).

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

III.3. Poids

De nombreux travaux ont mis en évidence l'importance du poids des reproducteurs dans l'expression des performances de reproduction. Les lapins reproducteurs de chair sont de format moyen : 4 Kg pour les femelles et 4,5 à 5 Kg pour les mâles (Ouhayoun, 1989 ; Bolet, 1998).

Il existe une grande variabilité du poids vif adulte en fonction des souches, un dimorphisme sexuel est également rapporté. En effet, les femelles pèsent 2,5% de plus que les mâles. En outre, la connaissance du poids des reproducteurs est nécessaire pour la conception des cages ainsi que pour la gestion de la reproduction et des plans d'alimentation (Bolet *et al.*, 2004 ; Pascual *et al.*, 2008 ; De La Fuente et Rosell, 2012).

L'état de croissance de la lapine est une condition essentielle au démarrage de la ponte ovulaire qui a lieu lorsque l'animal atteint les $\frac{3}{4}$ du poids adulte (Hulot *et al.*, 1982).

Plusieurs auteurs ont mentionné une relation entre le format des lapines et les performances de reproduction.

Ainsi, Bolet *et al.*(2004) ont montré que les races de petits formats ont une bonne fertilité et une faible prolificité et produisent des lapereaux de faibles poids à la naissance et au sevrage. Le poids de la lapine à la première saillie conditionne la taille de portée et la durée de vie de la femelle. En effet, les lapines plus lourdes sont plus productives (Bolet *et al.*, 2004).

Par conséquent, un poids optimal de la lapine est recommandé afin d'optimiser les performances de reproduction ultérieures (Rommers *et al.*,2002 ; Rommers, 2004; Oseni et Ajyayi, 2010).

Tableau 1: Performances de reproduction selon le type génétique (Cherfaoui-Yami, 2015)

Type génétique	Réceptivité (%)	Fertilité (%)	NT/MB	NV/MB	Sevrés/portée	PPN(g)	PPS(g)	Poids de la femelle(g)	Poids du mâle(g)	Auteurs
Argenté de champagne	-	71,9	8,29	7,27	6,81	610	5824	4554	-	Bolet <i>et al.</i> (2004)
Fauve de Bourgogne	-	64,0	6,44	5,17	5,30	434	3807	4048	-	Bolet <i>et al.</i> (2004)
Chinchilla	-	63,3	5,73	4,96	4,63	429	3508	3645	-	Bolet <i>et al.</i> (2004)
Population locale algérienne	74,3	73,1	7,17	6,08	5,41	451	2289	2815	2713	Zerrouki <i>et al.</i> (2005) ; Lebas (2009b)
Population blanche	64	51	6,75	6,23	5,40	375	3051	3434	-	Lebas <i>et al.</i> (2010)
Souche synthétique ITELV 2006	64,5	51,0	9,13	8,40	6,36	425	3915	3633	-	Lebas <i>et al.</i> (2010) ; Bolet <i>et al.</i> (2012)
Souche Rex	-	75	-	6,77	4,51	357	2057	-	-	Hassanien et Baiomy(2011)
Néo-Zélandais	-	88	-	7,63	4,28	351	2530	-	-	Hassanien et Baiomy(2011)
Californien	-	92	-	7,23	5,62	364	2757	-	-	Hassanien et Baiomy(2011)
Baladi Rouge	-	88	-	7,18	4,61	368	2323	2950	2850	Khalil et Baselga (2002) ; Hassanien et Baiomy (2011)

NT/MB: Nés totaux/Mise bas ; NV/MB: Nés vivant/Mise bas ; PPN : Poids de la portée à la naissance ; PPS : Poids de la portée au sevrage

III.4. Eclairage

Arveux et Troislouche (1994) ont montré que la division des 24 heures en 2 sous-unités de ‘‘8 heures d’éclairage+4 heures d’obscurité’’ permet d’améliorer la productivité des femelles en réduisant la fonte du cheptel (43% vs 71%) et l’intervalle mise-bas – saillie fécondante (19 vs 24 jours) d’après ces mêmes auteurs, cette pratique permet également d’obtenir une meilleure fertilité (83% vs 68%) et d’accroître le nombre des lapereaux sevrés par mère et par an (59 vs 53).

Les travaux de Theau-Clément *et al* (1990; 2008) ont confirmé qu’une stimulation lumineuse (passage brutal de 8 à 16 h de lumière par jour), 8 jours avant la saillie ou l’insémination artificielle améliore, par rapport à un lot témoin (éclairé 16 h/jour), la réceptivité sexuelle (71,4% vs 54,3%) et n’a aucun effet significatif sur la fertilité et la taille de la portée.

Theau-Clément et Mercier (2004) ont montré que sous un éclairage constant le choix de 8 ou 16 h de lumière influence peu la productivité. Cependant, sous 16 h de lumière les lapines de la souche INRA 0077 sont plus réceptives et les lapereaux ont une meilleure croissance.

Dans une étude plus récente, Matics *et al.* (2012) indiquaient qu’il n’y avait aucun effet significatif entre deux programmes lumineux (16 heures de lumière et 8 d’obscurité ou 12 heures de lumière et 6 d’obscurité) sur la fertilité des lapines, leur poids vif ainsi que sur la taille de portée.

III.5. Température

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

Zerrouki *et al.* (2014) ne rapportent aucun effet significatif de la saison estivale sur la réceptivité des lapines et leur fertilité ainsi que sur la taille de portée, quel que soit leur type génétique. Par contre Lebas *et al.* (2010) ont indiqué que la saison chaude affectait négativement la réceptivité des lapines dans les conditions climatiques en Algérie. En Egypte, Ayyat et Marai (1998) ont montré que les températures estivales avaient un effet défavorable sur le pourcentage des portées qui n’était que de 14 % contre 24 % en hiver. En Italie, Lazzaroni *et al.* (2012), ont

également observé une réduction de la taille et du poids de la portée à la naissance et au sevrage en saison estivale.

III.6. Alimentation

Le choix d'un programme alimentaire au cours de l'engraissement et de la première gestation est nécessaire pour assurer une bonne productivité des lapines à court et à moyen terme. Cependant un sur-engraissement doit être évité tout au long de la carrière des femelles (Rommers et al., 2001).

Dans le contexte de l'élevage rationnel les lapines sont souvent gestantes, allaitantes ou les deux en même temps. Afin de pouvoir suivre le rythme de reproduction qui leur est imposées, les lapines doivent répondre à de forts besoins nutritionnels. En conséquence elles sont souvent confrontées à la détérioration de leur état corporel (Fortun-Lamoth, 2006). Ainsi, Lebas (2004b) recommande des apports de 2600 à 2700 Kcal/Kg d'énergie digestible et 17 à 18 % de protéines brutes pour les reproducteurs en élevages semi intensif et intensif.

L'alimentation intervient dans l'apparition de la puberté chez les femelles (Hulot *et al.*, 1982). Ces mêmes auteurs rapportent que les jeunes lapines nourries *ad libitum* sont plus précoces que celles qui sont rationnées, l'apparition de l'ovulation est retardée de 3 semaines (17 semaines vs 20 semaines).

Luzi *et al.* (2001) ont amélioré la fertilité et la productivité des lapines en pratiquant un flushing énergétique 4 jours avant l'insémination chez les femelles Néo-Zélandaises, Rebollard et al. (2008) ont conclu qu'une alimentation restreinte pendant l'engraissement retarde la puberté (19.2 vs 16 semaines) et diminue la fertilité à la première insémination artificielle ; par contre une alimentation riche en fibres et *adlibitum* pendant l'engraissement permet de réguler la mobilisation des réserves corporelles, aidant ainsi la lapine à mieux préparer son deuxième cycle de reproduction. Une réduction des apports énergétiques peut entraîner une baisse des performances de reproduction, une réduction de la production laitière, mais surtout une détérioration de l'état corporel de la femelle qui doit alors puiser dans ses propres réserves pour satisfaire ses besoins (Gidenne *et al.*, 2013).

CHAPITRE II

Conduite de la reproduction chez les lapins

CHAPITRE II : CONDUITE DE LA REPRODUCTION CHEZ LAPINS

I. CONDUITE DE LA REPRODUCTION

I.1. Choix des reproducteurs

La production intensive de viande de lapin est de plus en plus fréquemment réalisée avec un nombre restreint de races ou d'animaux croisés obtenus à partir de souches spécialisées. Tandis que les pays en développement disposent de lapins de populations locales qui sont généralement de petite taille et bien adaptés aux conditions locales (Rouvier, 1994 ; Bolet et al., 2001 et 2004).

Le développement de l'élevage rationnel a permis de favoriser l'utilisation de lapins croisés (hybrides), de format moyen, plus productifs, et de standardiser le milieu de production et le matériel animal. En production de viande, le croisement de souches spécialisées permet de bénéficier de la complémentarité entre la voie femelle à bonne aptitude reproductive et la voie mâle à bonne aptitude bouchère. La majorité des études s'accordent sur le fait que le croisement permet de tirer profit de l'effet hétérosis sur les qualités bouchères que ces souches sont susceptibles de transmettre à leurs descendants (Brun et Ouhayoun, 1994 ; Gomez et al., 1999).

La diversité des races de lapins offre la possibilité d'accroître l'efficacité de la production commerciale de viande de lapin par croisement (Piles et al., 2004). Ainsi, le lapin de chair amélioré est le produit d'un croisement d'une femelle métisse prolifique et d'un mâle de croisement terminal à bonne croissance (Brun et Poujardieu, 1998 ; Larzul et De Rochambeau, 2004).

a. Sélection

Les reproducteurs les plus utilisés sont des reproducteurs hybrides issus de plusieurs croisements de races différentes. L'intérêt des croisements réside dans le phénomène d'hétérosis, c'est-à-dire que la plupart des performances zootechniques des animaux issus de croisements sont supérieures à la moyenne de celles de leurs parents (Michault, 2006).

Ainsi, la sélection vise à obtenir des lapins ayant de bonnes qualités de reproduction et une vitesse de croissance élevée. La sélection est à l'origine de deux types de souches aux caractéristiques zootechniques différentes :

- *La souche dite "maternelle"*, sélectionnée sur sa prolificité, son taux de fertilité et sa production laitière.

- *La souche dite "de chair"*, sélectionnée sur sa vitesse de croissance, sa masse musculaire, son rendement à l'abattage et son indice de consommation faible (Michault, 2006).

b. Renouvellement

Le taux de renouvellement dépend en partie du rythme de reproduction, plus celui-ci est intensif plus le renouvellement est rapide. Les lapines sont les plus concernées avec un taux annuel d'élimination de 120 à 140 % du cheptel (soit 8 à 10 % par mois). Les lapines sont réformées en moyenne après huit mises bas, sinon la réforme concerne les animaux en mauvais état sanitaire, présentant une mauvaise productivité ou étant infertiles (Michault, 2006).

Les critères de choix pris en compte pour les futurs reproducteurs sont :

- ***Les femelles*** sont sélectionnées en partie d'après les performances de leur mère, une bonne santé individuelle, une conformation correcte, issues de mères donnant des portées de bonne taille à la naissance, ayant de bonnes qualités maternelles (bon nid, allaitement régulier) et un bon taux de sevrage.
- ***Les mâles*** sont sélectionnés en partie d'après les performances de leur père, une bonne santé individuelle, et une conformation correcte, un engraissement et une vitesse de croissance élevés par rapport à ses contemporains, nés de pères avec une bonne ardeur sexuelle et un bon taux de mise-bas.

I.2. Mode de reproduction

Le choix du mode de reproduction dépend du système d'élevage adopté et de la compétence de l'éleveur. Dans les systèmes traditionnels ou biologiques, on préférera la technique de saillie naturelle. On choisira plutôt l'insémination artificielle dans les élevages rationnels ou, éventuellement, une saillie naturelle sous surveillance de l'éleveur (Fromont et Tanguy, 2001).

a. Saillie naturelle

Après vérification de l'état sanitaire de la femelle et de sa réceptivité, les saillies ont lieu de préférence le matin, au calme, dans la cage du mâle. La femelle est ensuite retirée de la cage (Fromont et Tanguy, 2001). Selon le type de conduite choisi, on utilise un mâle pour deux femelles la même semaine, un mâle pour trois à quatre femelles avec saillie tous les quinze jours ou un mâle pour quatre à cinq femelles pour un rythme de saillie de trois semaines. Le taux de saillie (nombre de femelles saillies/nombre de femelles présentées au mâle) est de 70%.

Il varie selon l'état corporel de la femelle (poids insuffisant ou excessif, mammites fréquentes), la saison ou la luminosité du bâtiment d'élevage. Le taux de fécondation (nombre de femelles gestantes/nombre de femelles saillies) est d'environ 80%. Il peut atteindre 85 à 95 % dans les meilleurs cas (Fromont et Tanguy, 2001).

b. Insémination artificielle

Elle est utilisée chez les lapins depuis les années 1920 (Adams, 1961) et donne des taux de gestation similaires ou meilleurs que ceux de la reproduction naturelle (Harkness et Wagner, 1983).

Cette technique se généralise en élevage rationnel, notamment par le biais de centres sélectionneurs qui fournissent des paillettes de sperme. Elle permet à l'éleveur de bénéficier de mâles sélectionnés et performants et de travailler en bandes, c'est-à-dire de faire coïncider le début de gestation des femelles, en particulier si l'éleveur souhaite travailler en bande unique. On peut également trouver, chez certains éleveurs, un parquet de mâles reproducteurs dont on prélève le sperme au moment de l'insémination de chaque bande (Fromont et Tanguy, 2001).

I.3. Diagnostic de gestation

a. Palpation abdominale

La gestation chez la lapine est principalement diagnostiquée par palpation abdominale. Cette méthode, peut être réalisée dès 12 jours post-coït par une personne expérimentée, mais n'est pas toujours très fiable. Il est parfois difficile de différencier les fœtus des fèces contenus dans le tube digestif car à ce stade les vésicules embryonnaires ont pratiquement la même taille que les boules de fèces (Ypsilantis et Saratsis, 1999).

De plus, lors de la palpation, il est nécessaire d'être délicat afin d'éviter des dommages, surtout sur le placenta en développement. L'opérateur sent rouler les fœtus sous ces doigts et les embryons se trouvent comme une grappe de raisins (Fromant *et al.*, 2001).

b. Dosage de la progestérone

Le diagnostic de gestation peut se faire par un dosage de progestérone à partir du 3^{ème} jour suivant le coït où le taux de cette hormone augmente de 5ng/ml pour atteindre le 12^{ème} jour 17ng/ml, puis diminue progressivement jusqu'à la mise-bas (Lopez *et al.*, 1993).

c. Echographie

Elle est une technique fiable pour établir un diagnostic de gestation précoce, chez la lapine, elle permet de détecter la gestation dès le 7^e jour (Theau, 2005). Au 13^e jour, l'embryon est visible et mesure en moyenne 7,3 à 8,9 mm de longueur et à partir du 15^e jour, la tête, le corps et le cœur sont visibles et mesurables (Machet, 2006).

L'échographie est réalisée par la face ventrale de l'abdomen. Il faut donc immobiliser la lapine en position ventro-dorsale. Pour ce faire, deux méthodes sont décrites : celle avec anesthésie de l'animal et celle sans anesthésie (Machet, 2006).

Il est aussi décrit que l'animal peut être positionné sur le dos sans être anesthésié mais en étant maintenu par deux aides, l'un tenant les membres antérieurs tirés vers l'avant, l'autre tenant les postérieurs vers l'arrière (Rinck *et al.*, 1993 et Tainturier, 1988).

I.4. Rythme de reproduction

Il correspond au délai de remise à la reproduction des lapines après mise-bas. Après celle-ci, la femelle redevient progressivement réceptive à l'accouplement. Elle peut donc être à nouveau fécondée (elle est alors gestante pendant la lactation). Un seuil de réceptivité acceptable est atteint environ trois jours après la mise-bas. Il augmente ensuite pour atteindre un maximum dix à douze jours après (Bonanno *et al.*, 2004).

Vu que la production de lait chute après la saillie ou l'insémination, la diminution de l'intervalle entre mise-bas est compensée par la diminution de la taille de la portée à la naissance (Bonanno *et al.*, 2004). Il est donc important de ne pas précipiter la remise à la reproduction de la lapine, ce qui risquerait d'entraîner un retard de croissance chez les lapereaux allaités. Cependant, plus l'intervalle entre la mise-bas et la remise à la reproduction est long, moins l'élevage sera productif car le nombre de portées par femelle et par an sera plus faible.

L'éleveur doit donc choisir le rythme de reproduction de son élevage en fonction de ses priorités (nombre de lapins produits, résultats attendus pour la fécondation, qualité de la lactation, etc...) et de l'organisation de travail qu'il a choisie (conduite en bandes ou non) (Fromont et Tanguy, 2001).

Il existe trois rythmes de reproduction selon (Fromont et Tanguy, 2001):

a. *Le rythme intensif*

Les femelles sont remises à la reproduction moins de deux jours après la mise-bas.

b. *Le rythme semi-intensif*

Les femelles sont remises à la reproduction dix à douze jours après la mise-bas.

c. *Le rythme extensif*

Les femelles sont remises à la reproduction seulement après le sevrage des lapereaux.

Une modification du rythme de reproduction par application de différents intervalles (4 à 5 jours post-partum) peut être envisagée. Ceci induit une réduction de la durée de lactation et de l'âge de sevrage, permettant de diminuer les besoins de la femelle de façon sensible et d'améliorer sa longévité (Moumen, 2009).

II. INSEMINATION ARTIFICIELLE DE LA LAPINE

L'insémination artificielle (IA) est une technique qui conduit à induire une gestation chez certaines femelles qui en saillie naturelle auraient refusé l'accouplement (Ingrid, 2008). L'IA est largement utilisée dans des élevages de lapins en Europe. Elle est réalisée soit avec de la semence fraîche, soit avec de la semence congelée (Bencheikh, 1995).

II.1. Induction de la réceptivité des lapines

La réceptivité d'une lapine est évaluée par l'observation de la couleur de sa vulve et de son comportement en présence du mâle. Plusieurs méthodes sont utilisées pour induire et synchroniser le comportement d'œstrus chez la lapine de manière à augmenter et homogénéiser les performances de reproduction dans les élevages cunicole (Theau, 2005 ; Salvetti, 2008).

a. Méthodes hormonales

L'une des techniques les plus largement utilisées chez les lapines multipares pendant la période postpartum est l'administration de gonadotrophine chorionique équine (ECG) en une seule dose (Siddiqui *et al.*, 2002).

En général, une dose de 25 UI d'ECG 48 avant l'insémination artificielle stimule le développement folliculaire aux derniers stades sans induire de super ovulation, améliorant ainsi la fertilité des lapines allaitantes primipares et multipares jusqu'à 30% (Bourdillon *et al.*, 1992 et Rebollar *et al.*, 2006a).

Chez des lapines multipares, les doses standard d'ECG (25 UI) ont stimulé la maturation in vitro des ovocytes par rapport à leurs lapines allaitantes non stimulées (Garcia-Garcia *et al.*, 2007a). Cependant, d'autres auteurs ont décrit des doses plus faibles d'ECG (5 à 20 UI), car elles stimulent le développement d'un plus grand nombre de follicules, mais réduisent en retour le développement embryonnaire précoce (Bonnano *et al.*, 1990).

L'utilisation répétée de l'ECG chez le lapin pourrait entraîner des problèmes de santé et des résidus de carcasse. De plus, elle génère une réponse immunitaire (Lebas *et al.*, 1996), ce qui diminue considérablement leur succès reproducteur (Rebollar *et al.*, 2006a et 2006b), bien que cette réponse soit très variable et individuelle. Parfois, il y a des améliorations significatives lorsqu'il y a des problèmes de fertilité, comme c'est le cas des lapines primipares (Rebollar *et al.*, 2006a).

b. Méthodes de bio-stimulation

- **Séparation de la mère et sa portée :**

Une séparation courte de 36 à 48 heures entre la mère et ses lapereaux pourrait être une alternative intéressante aux traitements hormonaux pour induire la réceptivité sexuelle des lapines (Theau, 2005).

Au niveau physiologique, l'absence d'allaitement diminue la sécrétion de la prolactine (Koutinhoun *et al.*, 2009) et il s'en suit une stimulation de la croissance folliculaire et de l'amélioration de la réceptivité sexuelle et de la fertilité (Theau, 2005).

- **Proximité des mâles :**

Dans différentes situations physiologiques, l'équilibre hormonal et le comportement est influencé par la présence du mâle (Joly et Theau, 2000). Chez la lapine, la présence de mâles contribue à l'augmentation du taux d'acceptation de l'accouplement et de l'amélioration de la fertilité (Theau, 2007).

- **Stimulation lumineuse :**

L'activité sexuelle de la lapine est liée à la durée de la lumière du jour. La valeur critique de la photopériode est de 12 heures. Lorsque le cycle lumière /obscurité passe de 12h/ 12h à 11h /13h, l'activité génitale décline. Lorsque la durée de lumière régresse, les décharges de mélatonine par l'épiphysse augmentent, entraînant une diminution de la synthèse de la GnRH (Machet, 2006).

La modification du programme d'éclairage est une voie potentielle pour créer un stress favorable à l'activité sexuelle des lapines, cette méthode consiste à réduire la durée de l'éclairage, puis à l'augmenter brusquement (passage de 8 à 16 heures par jour) quelques jours avant l'IA (Joly et Theau, 2000).

II.2. Etapes de l'insémination artificielle

a. Récolte de sperme

La récolte du sperme constitue la première opération de l'insémination artificielle, elle se fait avec un vagin artificiel. La récolte de la semence du lapin se fait après avoir préparé le vagin artificiel et introduit une lapine dans la cage du mâle (Francisco et Luis, 2003).

L'opérateur insère le vagin artificiel entre les pattes de la lapine de façon que le pénis rentre dans son extrémité lubrifiée (Francisco et Luis, 2003). Après l'éjaculation le mâle se laisse glisser à côté de la lapine avec un soupir (cris) et y reste quelques secondes allongé (Theau, 2005).



Figure 5: Techniques de récolte du sperme chez le lapin (Lebas, 2010)

b. Analyse de la semence

Après la récolte, un contrôle minimal de la semence est effectué de manière à ne retenir que les meilleurs éjaculats : absence d'urine, du sang, concentration et motilité suffisantes, etc....

- **Examen macroscopique :**

Immédiatement après la récolte, un examen visuel du sperme est effectué dans le tube de récolte. Cette observation permet d'apprécier le volume, la couleur et la consistance de l'éjaculat.

- **Volume :**

Le volume de l'éjaculat recueilli est mesuré après élimination du gel au moyen d'une pipette en verre, par une lecture directe sur le tube gradué (Bencheikh, 1995). Le volume du sperme du lapin varie entre les valeurs extrêmes de 0,25 à 1 ml avec une moyenne de 0,6 ml par éjaculat (Francisco et Luis, 2003).

- **Couleur :**

Un échantillon du sperme normal a une apparence homogène blanc opalescent (Boiti, 2005).

- **Viscosité ou consistance :** dépend de la concentration en spermatozoïdes, comparée à l'eau distillée.
- **pH :** La mesure du pH doit être effectuée juste après la récolte, se fait à l'aide d'un pH mètre ou d'un papier indicateur. Les valeurs normales varient en général entre 6,8 à 7,3 (Francisco et Luis, 2003).

- **Examen microscopique :**

L'analyse microscopique permet une estimation de la concentration, la motilité, la morphologie et la présence d'éléments autres que les spermatozoïdes (autres cellules ou particules) (Boiti, 2005).

- **Motilité massale :**

Évaluée par observation microscopique à faible grossissement (x10) d'une goutte de sperme brute déposée sur une lame. L'intensité des vagues provoquées par le mouvement des spermatozoïdes est évaluée et une note de 0 à 9 (échelle de Peitjean, 1965) est attribuée à l'échantillon observé (Brun *et al.*, 2002).

- **Motilité individuelle :**

L'évaluation de la motilité individuelle des spermatozoïdes est complémentaire de la note de la motilité massale. La motilité sera déterminée au moyen d'un microscope optique au grossissement (x 40) en plaçant une goutte de sperme dilué entre lame et lamelle (Cabannes, 2008) et une note de 0 à 4 est attribuée (Andrieu, 1974).

- **Concentration :**

La concentration exprime le nombre de spermatozoïdes par mm³. Elle peut être déterminée directement après une dilution du sperme de 1/100^e ou 1/200^e dans une solution de Na Cl hypertonique à 3% qui engendre la mort des spermatozoïdes sans provoquer leur lyse. Le comptage des spermatozoïdes se fait au moyen d'une cellule hémo métrique (lame de Mallassez) au grossissement (x 40) après dépôt d'une goutte de sperme entre lame et lamelle (Francisco et Luis, 2003).

$C = N \times 100 \times D \times 10^3$ spz / ml (N : Nombre moyen des spermatozoïdes comptés dans les 5 grands carreaux diagonaux.-D : degré de dilution).

c. Technique de l'insémination artificielle

Il existe deux techniques d'insémination artificielle de la lapine dont la première consiste à maintenir la lapine en position verticale par un seul opérateur et l'inséminer à l'aide d'un pistolet recouvert d'une gaine à usage unique et équipé d'une paillette (Figure 06).

La deuxième technique est réalisée par deux opérateurs, un qui tient la lapine sur le dos et présente la vulve à l'inséminateur qui dépose à la fin du vagin la semence à l'aide d'une canule coudée (Figure 06), (Fromant et Tanguy, 2001).



Figure 6: Déroutement de l'IA de la lapine par un seul opérateur (à droite) par deux opérateurs (à gauche), (Davaoust, 2010)

d. Induction de l'ovulation

L'ovulation chez la lapine est déclenchée par l'accouplement. Cette stimulation naturelle peut être remplacée en insémination artificielle en intervenant à différents niveaux de l'axe hypothalamo-hypophysaire par différentes méthodes qui permettent d'aboutir au pic de LH pré-ovulatoire (Joly et Theau, 2000 ; Salvetti, 2008).

- **Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH):**

Parmi les méthodes hormonales d'induction d'ovulation les plus fréquemment utilisées chez la lapine est l'injection de la GnRH ou de ses analogues synthétiques (Goudjo, 2010). Une IA avec une dose de 0,5 ml de la semence nécessite l'injection de 0,2 ml de la GnRH par voie I.M (Dimitrova *et al.*, 2009).

Différents analogues de la GnRH (gonadoréline, buséréline, triptoréline et leuprolérine) ont été utilisés à des doses différentes en fonction de la force de la GnRH analogique pour induire l'ovulation chez la lapine (Dal et al, 2011).

- **Mâle vasectomisé :**

La limitation progressive de l'utilisation d'hormones dans les élevages a conduit la communauté scientifique à mener des recherches pour s'affranchir de ces traitements, plusieurs essais ont montré que l'ovulation chez la lapine pouvait être déclenchée par un mâle vasectomisé (saillie non fécondante), (Salvetti, 2008).

- **Stimulation mécanique :**

Une autre technique peut être utilisée pour provoquer l'ovulation de la lapine, il s'agit de stimuler mécaniquement le vagin par un coton-tige ou le col-utérin par un écouvillon ou par une tige de verre rodée, mais les résultats sont très aléatoires (Lebas, 2011). Cette opération est réalisée en introduisant un coton-tige dans le vagin jusqu'à ce que la lapine réagisse et essaye de s'échapper (Vannier, 2008).

II.3. Facteurs de réussite de l'IA chez la lapine

Puisque les deux sexes interviennent dans les différentes étapes de la reproduction, la réussite de l'insémination artificielle est dépendante de plusieurs facteurs (Ingrid, 2008).

a. Facteurs liés au mâle

Dans le cadre de l'IA, un éjaculat d'un seul lapin peut inséminer 20 à 25 lapines (Lavara *et al.*, 2005), C'est pour cela que la fécondité des mâles constitue un point critique dans la réussite de cette technique (Ingrid, 2008). Différents facteurs tels que la fréquence de collecte, les programmes d'éclairages, l'âge, la santé ainsi que les stratégies d'alimentation peuvent influencer la production et la qualité de la semence (Boiti, 2005).

- **Age :**

L'âge des mâles influence significativement la concentration et le nombre des spermatozoïdes motiles obtenus par éjaculat. En effet les mâles adultes de 9 à 12 mois ont une semence de concentration et un nombre de spermatozoïdes motiles plus élevé que celle des mâles jeunes de 4 à 5 mois (Theau *et al.*, 2009).

- **Fréquence des collectes :**

Les caractéristiques biologiques de la semence, le nombre des femelles inséminées par éjaculat et les performances de reproduction du lapin sont influencées par la fréquence des collectes. En principe deux éjaculats de collecte une fois par semaine avec un intervalle d'au moins 15 minutes permettent la meilleure production du sperme (Castellini, 2008).

Un rythme de collecte trop intense augmente le nombre des spermatozoïdes immatures et diminue les résultats de fertilité (Joly et Theau, 2000).

- **Alimentation :**

Le système alimentaire des mâles affecte les caractéristiques de la semence lorsque le niveau des apports nutritionnels est insuffisant (Joly et Theau, 2000).

- **Température :**

Elle a un grand effet sur le déroulement de la spermatogenèse, une température élevée (> 30°C) affecte la qualité du sperme, la concentration et le volume des éjaculats (Joly et Theau, 2000).

Les éleveurs doivent prendre la précaution de protéger leurs lapins des fortes chaleurs : éviter l'insolation directe, abriter les cages par un toit isolant et non par une simple tôle ondulée en métal qui transmet trop la chaleur (Lebas *et al.*, 1996).

- **Photopériode :**

La spermatogenèse du lapin est affectée par la photopériode, en effet la quantité des spermatozoïdes présents dans les gonades des mâles soumis à un éclairage artificiel 8 heures sur 24 heures est significativement plus importante que celle des mâles soumis à un éclairage de 16 heures sur 24 heures (Lebas et al, 1996).

- **Etat sanitaire :**

Il a été largement vérifié que l'inflammation de l'appareil reproducteur masculin altère les fonctions testiculaires et séminales (Boiti, 2005). Une forte concentration de leucocytes provoquée par une inflammation ou une infection peut altérer la spermatogenèse (Castellini, 2008).

b. Facteurs liés à la femelle

- **Parité :**

C'est un facteur très important dans la réussite de l'insémination artificielle, généralement les lapines multipares ont des niveaux élevés de fertilité et de taille de portée (78,6% et 11,2 nés vivants). Par contre les femelles nullipares se caractérisent par une fertilité supérieure à 85% et une prolificité plus modeste (8,8 nés vivants) que les femelles primipares inséminées pendant leurs premières lactations dont la fertilité est inférieure à 70% mais la taille de portée est supérieure (Theau, 2008).

- **La réceptivité sexuelle :**

L'état de la réceptivité de la lapine est déterminé par l'observation de son comportement en présence d'un mâle (l'adoption d'une position de lordose) ou par l'observation de la couleur et de la turgescence de la vulve (Salveti, 2008). Une lapine réceptive se caractérise par la présence d'un grand nombre de follicules pré-ovulatoires sur l'ovaire, d'une concentration plus élevée d'œstrogènes plasmatiques et d'une prolificité plus élevée à la naissance qu'une lapine non réceptive (Theau, 2005).

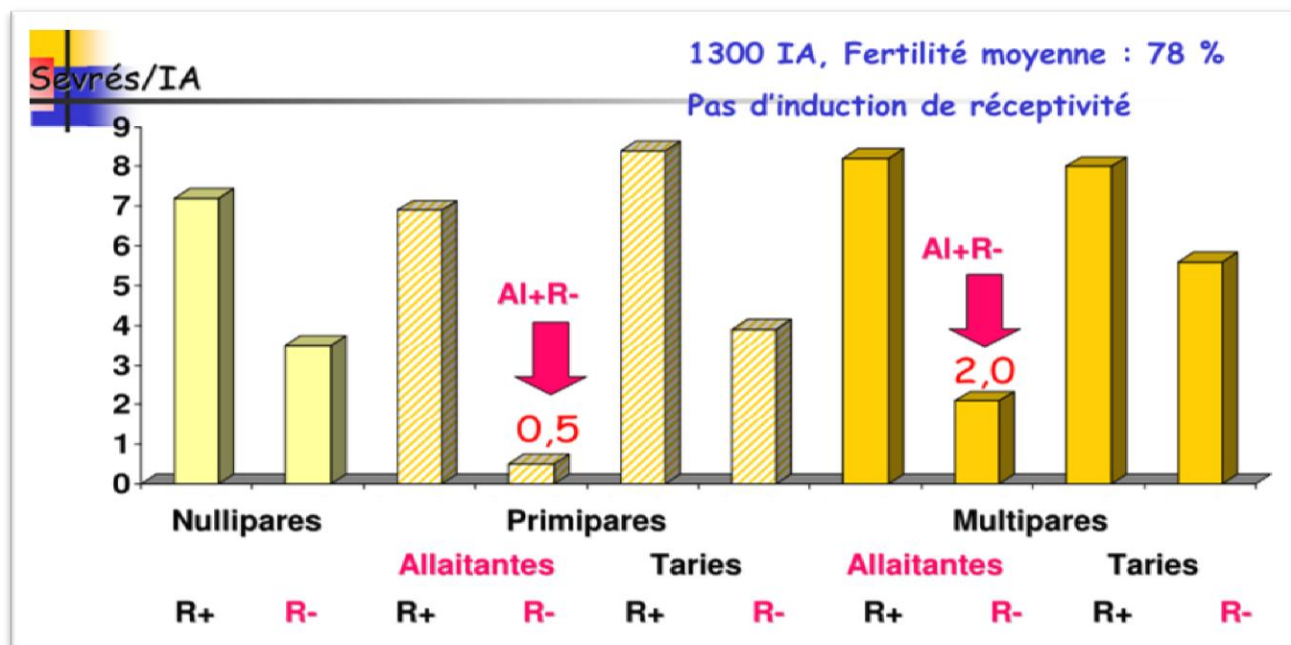


Figure 7: Variation de la productivité selon l'état physiologique (parité, état d'allaitement et réceptivité) des lapines au moment de l'IA (Theau-Clément et al., 2008)

- **Etat d'allaitement au moment de l'insémination artificielle :**

L'état d'allaitement de la lapine est un facteur important à vérifier au moment de l'IA car la lactation déprime la réceptivité et les performances de reproduction des lapines (Theau, 2007).

Dans les heures qui suivent la mise-bas, la réceptivité est maximale (100%), ceci peut être expliqué par l'inversion du rapport œstrogène / progestérone. Le 4^e jour après la mise-bas le taux de la réceptivité atteint son minimum (40-65 %), puis augmente progressivement jusqu'au 12^e-14^e jour de lactation pour retourner à son niveau initial après le sevrage (Fortun et Bolet, 1995).

c. Facteurs liés au traitement de la semence

Theau-Clément *et al.* (2008) recommandent ce qui suit :

- Prophylaxie sanitaire stricte de la récolte à l'IA (matériels à usage unique)
- Dilueurs permettant de conserver la semence plus de 24h
- Dose optimale d'insémination : de 3 à 30 10⁶ spz/ml

III. ORGANISATION ET GESTION D'ELEVAGE

III.1. Alimentation

L'aliment est un élément clé dans un élevage, il influence fortement les performances de reproduction de la lapine. Il doit apporter les éléments nutritifs nécessaires (protéines, glucides, fibres, lipides, vitamines et minéraux) pour assurer une meilleure croissance des lapins ainsi qu'une meilleure expression de leurs performances de reproduction (Fortun-Lamoth, 2006).

L'aliment doit être adapté en qualité et en quantité selon l'âge et le stade physiologique de l'animal, vu que les besoins nutritionnels augmentent d'environ un tiers en début de gestation, double au cours de gestation et triple pendant la lactation (Fortun-Lamoth, 2006).

L'eau est tout aussi indispensable, un lapin boit entre 50 et 150 ml d'eau par kilogramme de poids vif et par jour et boit 1,5 à 2 fois plus que la quantité d'aliment ingéré. Une baisse de la consommation d'eau provoque une baisse de la consommation d'aliments et des néphrites pouvant conduire à la mort (Michaud, 2006)

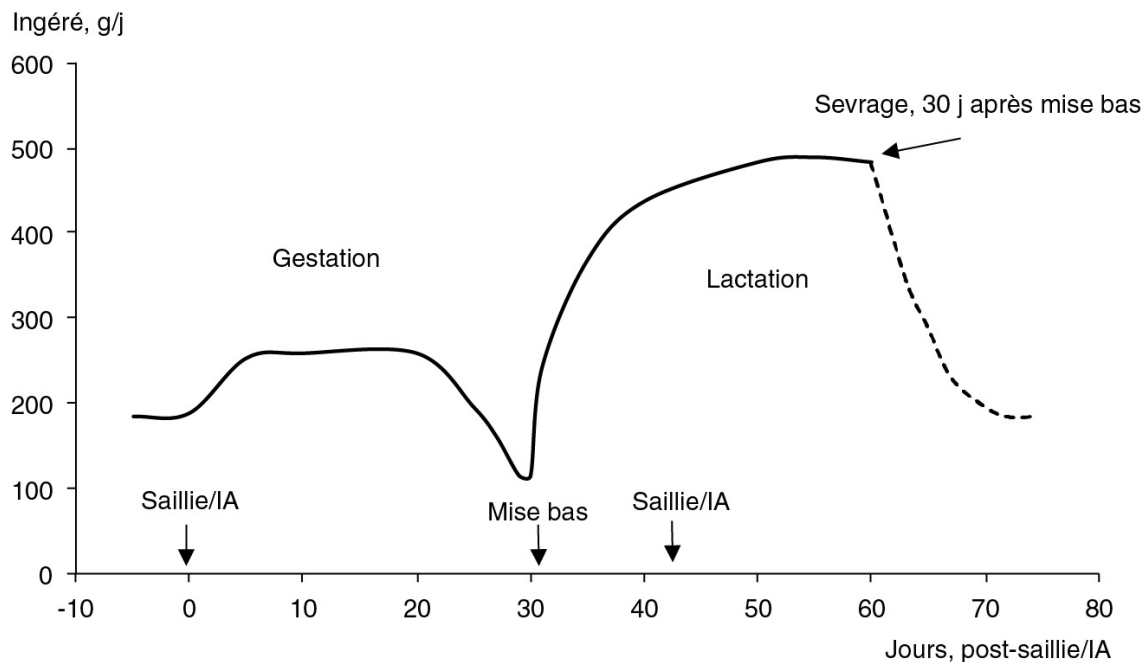


Figure 8: Evolution du taux d'aliment ingéré par la lapine reproductrice selon le stade physiologique (Gidenne *et al.*, 2015)

Tableau 02: Recommandations pour la composition d'aliments destinés en production intensive (Lebas, 2004)

Type ou période de production Unité= g/kg aliment fini sauf spécification		CROISSANCE		REPRODUCTION		Aliment Unique
		18=>42-45 Jours	45=>75-80 jours	intensive	1/2intensive	
Groupe 1 : Recommandations pour favoriser les performances						
Energie	(kcal/kg)	2400	2600	2700	2600	2400
Digestible	MJoules/kg	9,5	10,5	11,0	10,5	9,5
Protéines brutes		150-160	160-170	180-190	170-175	160
Protéines digestibles		110-120	120-130	130-140	120-130	110-125
Ratio Prot		45	48	53-54	51-53	48
Digest, / Energie Digestible		10,7	11,5	12,7-13,0	12,0-12,7	11,5-12,0
Lipides		20-25	25-40	40-45		20-30
Acides Aminés						
- Lysine		7,5	8,0	8,5	8,2	8,0
- A,A soufrés (métho+cyst)		5,5	6,0	6,2	6,0	6,0
- thréonine		5,6	5,8	7,0	7,0	6,0
- tryptophane		1,2	1,4	1,5	1,5	1,4
- arginine		8,0	9,0	8,0	8,0	8,0
- calcium		7,0	8,0	12,0	12,0	11,0
- phosphore		4,0	4,5	6,0	6,0	5,0
- sodium		2,2	2,2	2,5	2,5	2,2
- potassium		<15	<20	<18	<18	<18
- chlore		2,8	2,8	3,5	3,5	3,0
- magnésium		3,0	3,0	4,0	3,0	3,0
- soufre		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
- iron (ppm)		50	50	100	100	80
- cuivre (ppm)		6	6	10	10	10
- zinc (ppm)		25	25	50	50	40
- manganèse		8	8	12	12	10
Vitamine liposolubles						
- vitamine A (UI/kg)		6 000	6 000	10 000	10 000	
- vitamine D (UI/KG)		1 000	1 000	1000 (<1500)	1000 (<1500)	1000 (<1500)
- vitamineE (mg/kg)		≥30	≥ 30	≥50	≥50	≥50
- vitamine K (mg/kg)		1	1	2	2	2
lingo-cellulose (ADF)		≥190	≥170	≥135	≥150	≥160
Lignines(ADL)		≥55	≥50	≥30	≥30	≥50
cellulose (ADF- ADL)		≥130	≥110	≥90	≥90	≥110
Ratio lignines/ cellulose)		≥0,40	≥0,40	≥0,35	≥0,40	≥0,40
NDF (Neutral Detergent Fibre)		≥320	≥310	≥300	≥315	≥310
Hémicelluloses (NDF –ADF)		≥120	≥100	≥85	≥90	≥100
Ratio (hémicelluloses + pectines)/ ADF		≥1,3	≥1,3	≥1,3	≥1,3	≥1,3
Amidon		≥140	≥200			

III.2. Bâtiment

La gestion et la maîtrise de l'environnement de l'élevage du lapin permet d'obtenir une meilleure production, plus régulière et continue (Castellini *et al.*, 2010). Les animaux sont placés dans des cages adaptées et protégés dans des bâtiments aménagés les isolant des effets négatifs de l'environnement (Huneau-Salaün *et al.*, 2015).

Les superficies du bâtiment d'élevage et des cages sont des facteurs de bien-être de l'animal mais surtout, ce bâtiment doit assurer une ambiance optimisée entre température, hygrométrie et l'éclairage (Lebas, 2008) et l'éleveur doit gérer de manière optimale l'hygiène et l'état sanitaire des animaux (Feugier, 2006).

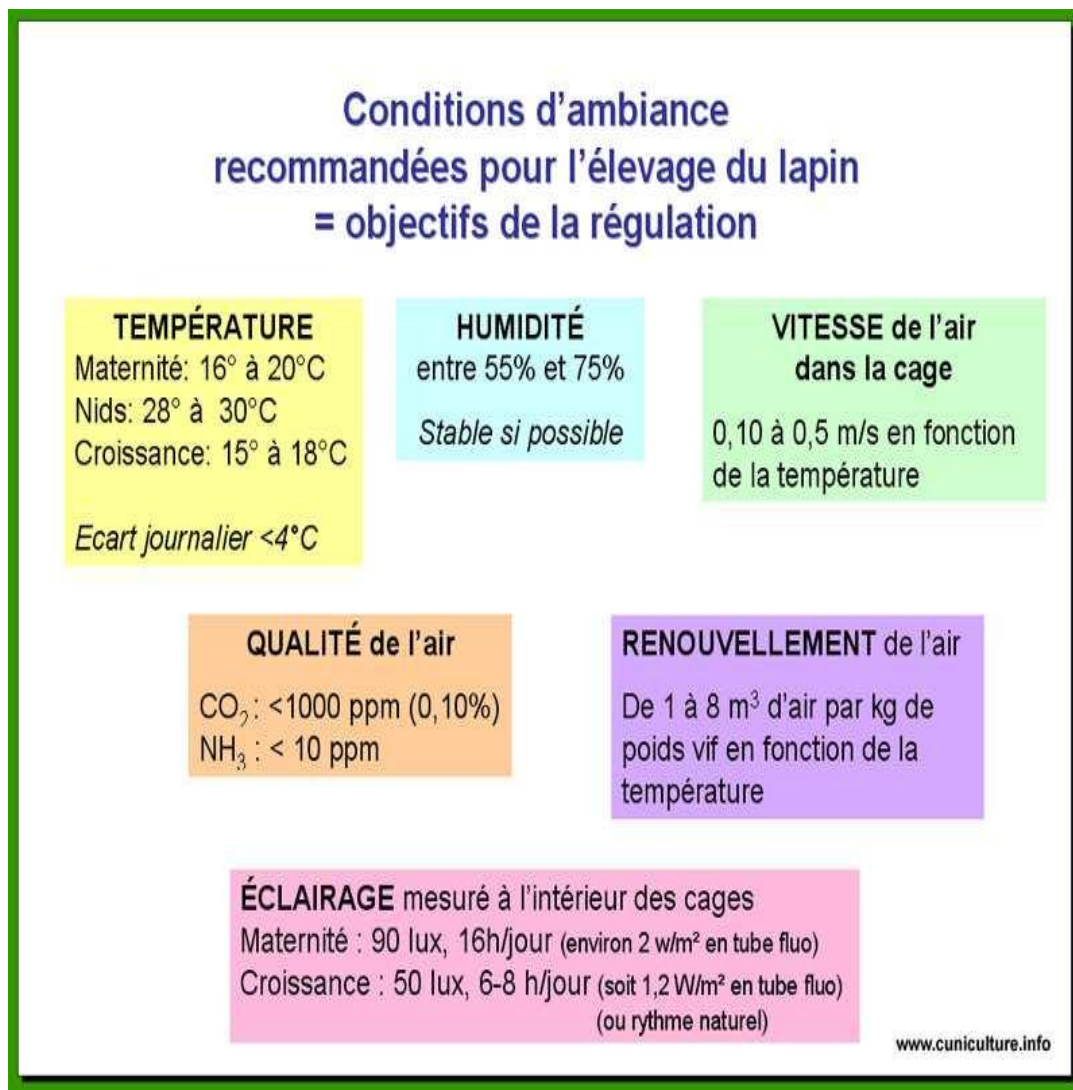


Figure 9: Conditions d'ambiance recommandées dans le bâtiment d'élevage (Lebas, 2008)

III.3. Suivi de l'élevage

L'enregistrement des différents paramètres zootechniques des animaux permet à l'éleveur de suivre dans le temps et l'espace, l'évolution de son élevage. Les enregistrements indispensables pour le bon suivi d'un élevage sont les suivants :

a. Pendant la maternité

Les fiches individuelles des mâles et femelles, les fiches de sevrage, les fiches collectives doivent être tenues rigoureusement à jour. Elles doivent être mises dans des pochettes et classées pour éviter les pertes éventuelles et les erreurs (Djagou *et al.*, 2007).

Des modèles de fiches individuelles pour femelle ou pour mâle couramment utilisés dans les élevages (figures N°10). Sur la fiche femelle, le nombre de lapereaux retirés ou ajoutés (adoptés) est mentionné de manière à pouvoir bien déterminer les pertes entre le nombre de laissés (nés vivants + retirés + adoptés) et le nombre de sevrés (Djagou *et al.*, 2007).

Il est aussi utile de tenir en outre une fiche collective. La fiche collective a l'avantage de permettre à l'éleveur de faire rapidement les calculs de taux de mise-bas, de taux de fertilité, de taux de mortalité entre la naissance et le sevrage, d'apprécier la prolificité de l'élevage, le taux de fonte (Djagou *et al.*, 2007).

b. Pendant l'engraissement

L'éleveur doit aussi enregistrer :

- Le nombre de lapins sevrés, et le nombre de lapins abattus
- Le poids des lapins sevrés, et celui des lapins abattus (poids vif, poids de carcasses)
- La consommation d'aliments (pour calculer la vitesse de croissance, la mortalité, l'indice de consommation d'engraissement, le rendement à l'abattage), (Djagou *et al.*, 2007).

Fiche d'Élevage FEMELLE

cuniculture.info			Femelle N°				Cage n°				
Elevage :			Entrée le				Sortie le :				
Origine femelle			Age lère Saillie				Cause				
n	Saillie		P A	Mise Bas				Sevrage		Observations	
	date	Mâle		date	viv	mt	ado	ret	date		nb
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											

Figure 10: Exemple de fiche « femelle » (Djagou *et al.*, 2007)

Fiche d'Élevage MÂLE

cuniculture.info					Mâle n°			Cage n°			
Elevage					Entré le			Sorti le			
Origine mâle					Age lère saillie			Cause			
n°	Saillie		Mise Bas correspondante		Observations	n°	Saillie		Mise Bas correspondante		Observations
	date	N° Femelle	Palpation	Nombre nés totaux			date	N° Femelle	Palpation	Nombre nés totaux	
1						11					
2						12					
3						13					
4						14					
5						15					
6						16					
7						17					
8						18					
9						19					
10						20					

Figure 11: Exemple de fiche de suivi d'un mâle (Djagou *et al.*, 2007)

Partie expérimentale

I. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

I.1. Situation géographique

La région de Tiaret est située à l'ouest du pays, c'est une zone de contact, entre le nord et le sud, faisant partie des hautes plaines. Le territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses au nord, de hautes plaines au centre et d'espaces semi-arides au sud. Ce caractère hétérogène de l'espace, dénote la variété du paysage agricole et de la diversité de ses reliefs (Guemour, 2011).

Elle s'étend sur un espace délimité entre 0°.34` à 2°.5` de longitude Est et 34°.5` à 35°.30` de latitude Nord. D'une forme allongée à orientation Nord-sud, elle couvre une partie de l'atlas tellien au Nord, et les hauts plateaux au centre et au Sud. Les altitudes varient de 500 m (près d'Oued Lili850) à plus de 1200 m (massif de Djebel Guezoul) (Guemour, 2011).

Le territoire de la wilaya, occupe une superficie totale de 20050.05 km² à vocation essentiellement agricole, avec 969 375 ha de superficie agricole totale (Guemour, 2011).

I.2. Caractères climatiques généraux

La région de Tiaret par sa position géographique, la diversité des formes de son relief, subit des influences climatiques conjuguées des grandes masses d'air, de l'exposition du relief, et de l'altitude. En effet, pendant la saison hivernale, les masses d'air froides provenant de l'atlantique rencontrent les masses d'air chaudes et humides, ce qui provoque une instabilité et des perturbations climatiques à l'origine des pluies hivernales parfois intenses (Guemour, 2011)

Durant toute la saison froide et humide entre les mois de Novembre à Février, l'influence des masses d'air polaire contribue à la baisse des températures hivernales. Durant la saison estivale les masses d'air tropicales liées à l'anticyclone des écorces prédominent et provoquent une zone de haute pression à l'origine d'un type de climat sec et ensoleillé qui perdure jusqu'à la fin du mois de Septembre et parfois même au début du mois d'Octobre (Guemour, 2011).

Entre les deux saisons (au cours du printemps et de l'automne), des influences d'air saharien se manifestent fréquemment par des vents secs et chauds (sirocco), entraînant une augmentation importante du pouvoir évaporant de l'atmosphère et provoque ainsi des coups de chaleur néfastes aux plantes (phénomène d'échaudage) (Guemour, 2011).

Ces fluctuations climatiques générales, suivent le schéma classique d'un climat de type méditerranéen, caractérisé par deux grandes saisons ; l'une chaude et sèche qui dure souvent du mois de Mai à Septembre et l'autre froide et plus ou moins humide ; qui dure du mois d'Octobre au mois d'Avril (Guemour, 2011)

a. Pluviométrie

Le tableau ci-dessus rapporte les taux de précipitations mensuelles de la région de Tiaret.

Tableau 03: Pluviométrie moyenne (mm) de la station de Tiaret (ONM, 2019)

<i>Année</i>	<i>Jan.</i>	<i>Fev.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juill.</i>	<i>Aout</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dec.</i>
2006	63,2	61,2	14,2	40,4	75,2	2,4	4,1	23,8	10,3	12,3	6,4	45,8
2007	21,1	56,5	41,3	91,7	15,5	0,5	5,1	7,8	27,7	50,7	38,9	5,9
2008	20,2	29,7	26,9	12,3	62,3	13,4	10,6	1,9	33,6	78,9	50,3	78,8
2009	100,1	80,4	32,5	79,5	21,1	6,9	1,3	4,8	90,4	10,3	50	81,3
2010	57,4	138,6	66,6	14,6	44,1	5,8	0,1	35,3	7,5	47,6	52	22,4
2011	42,4	73,5	26,8	41,6	44,2	32	3,1	2	0,1	38,2	75,4	10
2012	11,7	48,7	54,9	89,6	16,2	0,9	0,7	5,2	12,9	52,3	99,3	19,7
2013	88,2	70,6	89,8	96,2	43,6	0,1	7,4	7,3	11,4	1	67,3	57,5
2014	60,6	53,4	98,2	3,3	9,6	56,1	0	3	111,1	32,9	56,6	62,4
2015	45,3	68	11,9	0,4	16,2	16	0	9	26,3	74,3	20,8	0
2016	17,2	63,5	96,9	29,8	44,6	16,9	2	0,2	7,3	4,9	39,4	26,6
2017	151	13	3	11	19	3	0	6	3	19	22	53
Total	678,4	757,1	563	510,4	411,6	154	34,4	106,3	341,6	422,4	578,4	463,4
Moyenne	56,5	63,1	46,9	42,5	34,3	12,8	2,9	8,9	28,5	35,2	48,2	38,6

b. Température

Le tableau 04, indique les moyennes mensuelles de température pour la station de Tiaret (période 2006-2017)

Tableau 04: Température moyenne mensuelle (°C) de la station de Tiaret (ONM, 2019)

<i>Année</i>	<i>Jan.</i>	<i>Fev.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juill.</i>	<i>Aout</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dec.</i>
2006	4,0	5,3	9,9	15,0	19,4	24,0	26,5	25,0	20,4	18,6	12,3	6,9
2007	6,6	8,7	7,8	11,2	16,0	21,7	27,2	26,1	22,1	15,0	8,9	5,7
2008	6,4	8,3	9,2	13,2	15,9	22,0	27,4	27,1	21,3	15,2	7,7	4,9
2009	5,5	9,8	5,4	9,4	17,9	23,5	27,9	26,0	19,5	16,5	12,4	9,4
2010	7,1	8,7	10,1	13,0	14,9	20,7	28,0	26,5	21,4	15,5	10,0	8,2
2011	7,3	6,1	9,4	14,6	17,3	21,5	25,9	27,4	22,6	16,0	11,0	6,8
2012	4,9	2,3	9,4	10,4	17,6	25,3	27,5	28,2	21,6	16,9	11,3	7,3
2013	6,1	5,1	9,5	11,7	13,6	19,9	25,6	25,2	20,9	20,0	8,6	6,0
2014	7,6	8,3	8,5	14,2	17,3	21,0	25,1	26,0	23,4	18,3	12,5	6,4
2015	6	5	9,3	15,6	19,5	21,3	27,7	27,4	21,7	17,3	10,9	8,4
2016	9	8,9	8,3	13,3	17,2	22,2	27,3	26,0	21,6	18,9	10,7	7,6
2017	4,2	8,4	10,7	13,9	20,0	25,5	28,3	27,5	21,2	16,0	9,8	5,6
MOY	6,2	7,1	9,0	11,7	17,2	20,5	27,0	26,5	21,5	15,4	10,5	6,2

c. Humidité

Le tableau 05, indique les moyennes mensuelles de l'humidité pour la station de Tiaret (période 2006-2017).

Tableau 05: Humidité relative moyenne mensuelle en (%) de la station de Tiaret (ONM, 2019)

<i>Année</i>	<i>Jan.</i>	<i>Fev.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juill.</i>	<i>Aout</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dec.</i>
2006	83	84	73	66	65	41	37	51	59	51	62	85
2007	70	80	76	83	62	50	36	43	56	75	78	79
2008	77	74	74	60	66	50	40	39	58	79	83	87
2009	88	79	77	78	59	49	34	47	68	69	70	79
2010	84	78	77	71	67	52	38	46	55	63	83	73
2011	77	85	70	65	64	53	46	38	51	61	76	84
2012	76	79	72	56	58	44	34	30	52	65	82	84
2013	82	78	78	75	76	56	49	45	61	50	78	82
2014	82	78	79	62	57	51	25	37	23	60	77	86
2015	77	86	82	59	52	53	32	44	58	60	80	72
2016	71	77	78	72	64	51	45	48	57	57	75	86
2017	82	79	74	60	54	43	34	43	47	57	58	81
Moyenne	79	80	76	67	62	49	38	43	54	62	75	82

II. DEROULEMENT DE L'ETUDE

Notre étude a été réalisée au niveau de la ferme expérimentale de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret (au sud de la commune de Tiaret à environ 10 km de la faculté des sciences de la nature et de la vie) s'étalant entre « Mars 2017 et Avril 2019 ».

II.1. Bâtiment

Le clapier est situé dans un endroit favorable à l'élevage. Le bâtiment, d'une superficie d'environ 240 m², est orienté vers l'Ouest. Sa charpente est de type métallique. Les batteries sont disposées en deux rangs de 24 cages de maternité chacune et en un seul étage (flat-deck). Le système d'abreuvement est automatique (tétine d'abreuvement).

Le clapier comporte également une salle de stockage des aliments. L'aération et l'éclairage sont naturels (assurée par des fenêtres). Le bâtiment a été bien nettoyé et désinfecté avec de l'eau de javel et de la chaux avant le lancement de l'essai. L'hygiène du bâtiment se faisait par la suite manuellement de façon hebdomadaire (élimination des crottes, nettoyage avec des détergents) et de façon mensuelle pour les cages (nettoyage à feu). Une désinfection des boîtes à nid était également effectuée régulièrement après le sevrage des portées. Un pédiluve était installé à l'entrée du clapier pour éviter les contaminations venues de l'extérieur.



Figure 12: Atelier de maternité (Photo originale, 2017)

II.2. Animaux

Dans ce travail de recherche nous avons utilisé au total 201 Lapines reproductrices, 20 mâles et nous avons obtenue 1753 lapereaux dont plus de 1200 sont nés vivant et plus 700 lapereaux sevrés.

Notre travail a commencé avec quarante (40) lapines multipares de la population locale algérienne avec un poids entre 2,5 et 4kg avec différents phénotypes. Six (6) mâles ont été utilisés pour l'accouplement. Les critères de choix des lapines étaient : la parité (lapines multipare), le poids (> à 2,5 kg), l'âge (<2ans) et un bon état sanitaire. Les lapines étaient issues de différentes fermes de la région de Tiaret et elles ont subi une période d'adaptation d'un mois dans leur nouveau bâtiment. Le renouvellement du cheptel a été effectué à partir des descendants de ces lapines.



Figure 13: Phénotypes de lapins de la population locale algérienne (Photo originale, 2017)

II.3. Prophylaxie médicale

Il s'agissait d'une prévention contre les maladies par usage des principes actifs et des complexes de vitamines associés à des oligo-éléments. Ainsi, le traitement préventif contre la coccidiose, effectué le plus souvent à l'aide d'anticoccidien par voie orale et un vaccin contre

l'entérototoxicité (Coclavax) en plus d'un traitement préventif contre la gale et les parasitoses externes (Ivermectine), les complexes vitaminés utilisés régulièrement ont été incorporés dans l'eau.

II.4. Alimentation

L'alimentation des animaux était assurée avec deux aliments commerciaux (Un aliment standard (Tableau 6), et un autre aliment spécial pour maternité, l'aliment de maternité était composé de luzerne, maïs, issus de meunerie, blé fourrager, tourteau de tournesol, mélasse, poly-vitamines, oligo-éléments, carbonate de calcium, acides aminés, et du sel alors que l'abreuvement était assuré par des abreuvoirs automatiques *ad libitum*.

Tableau 06: Composition de l'aliment standard

<i>Composition</i>	<i>%</i>
<i>Blé tendre</i>	10
<i>Tourteau de soja</i>	12
<i>Carbonate Calcium</i>	2
<i>Phosphate bicalcique</i>	0,8
<i>Maïs grain</i>	47,2
<i>Son de blé tendre</i>	26
<i>capteur micotoxine</i>	0,05
<i>Sel</i>	1
<i>CMV</i>	1
<i>composition chimique</i>	%
<i>MS</i>	86,63
<i>PB</i>	13,81
<i>MG</i>	2,93
<i>Energie digestible (Kcal)</i>	2820
<i>Cellulose Brute</i>	4,34
<i>NDF</i>	17,7
<i>ADF</i>	5,54
<i>ADL</i>	2,31
<i>Amidon</i>	41,11

Premier volet

Evaluation des performances de reproduction des lapines de la population locale

La maîtrise de la reproduction est le facteur clé pour la réussite d'un élevage quel que soit l'espèce, pour cela, il faut d'abord connaître les performances de reproduction de cette espèce pour pouvoir la maîtriser. Dans ce sens, ce volet de notre étude avait pour objectif de déterminer les performances de reproduction des lapines de la population locale algérienne dans la région de Tiaret.

I. MATERIEL ET METHODES

L'étude s'était déroulée au niveau de la ferme expérimentale de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret entre Mars 2017 et Avril 2018.

I.1. Conduite d'élevage

La saillie naturelle a été effectuée au niveau des cages des mâles, les femelles non réceptives étaient présentées une deuxième fois au mâle 3 jours après. Les lapines non réceptives pendant 1 mois étaient éliminées de la reproduction, vu que le rythme de reproduction adopté était semi-intensif, les femelles étaient accouplées 10 jours après la mise-bas.

Le diagnostic de gestation était effectué 12 jours après l'accouplement par palpation abdominale, les femelles vides étaient présentées au mâle alors que les femelles infertiles, après 3 saillies, étaient éliminées de la reproduction. Deux jours avant la mise-bas, nous procédions à la préparation de la boîte à nid et à la mise-bas, au dénombrement des lapereaux, au tri des vivants, des mort-nés ainsi qu'à l'évacuation des déchets de la mise-bas.

Les lapereaux étaient sevrés à 30 jours, le nombre et le poids des lapereaux sevrés étaient enregistrés dans des fiches individuelles et des fiches collectives.

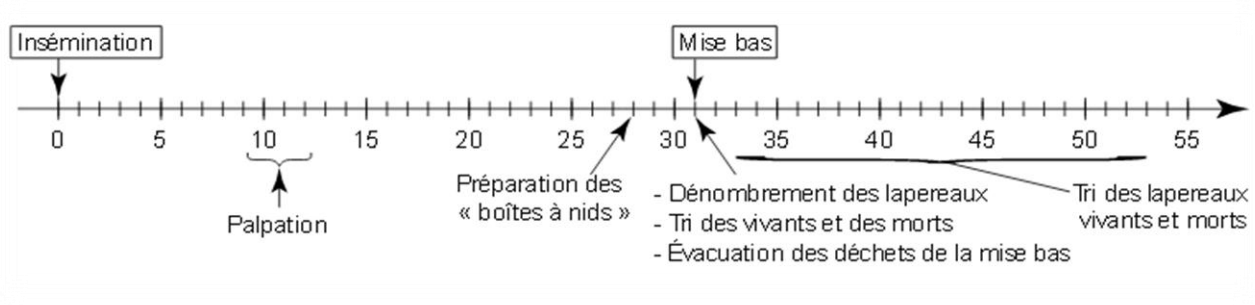


Figure 14: Conduite de la reproduction

I.2. Paramètres étudiés

a. Taux de réceptivité

C'est le rapport entre le nombre de femelles accouplées / le nombre de femelles présentées au mâle $\times 100$

b. Taux de fertilité ou taux de mise-bas

C'est le rapport entre le nombre de mises bas observées (MB) et le nombre de saillies réalisées (SR) : Fertilité = $MB / SR \times 100$.

c. Prolificité

Le nombre total de lapereaux nés par mise-bas (NT), résultant du rapport entre le nombre total de lapereaux nés (vivants + morts) et le nombre de mises bas (MB) : NT / MB .

C'est en fait, la moyenne de la taille des portées à la mise-bas.

d. Taux de mortinatalité

C'est le rapport entre le nombre de lapereaux trouvés morts lors du premier contrôle (le jour de la mise-bas dans les élevages bien tenus) et le nombre total de lapereaux nés (vivants + morts).

e. Taux de mortalité naissance-sevrage

C'est le pourcentage moyen de la mortalité observée pour les lapereaux nés vivants entre la naissance et le sevrage.

f. Nombre de sevrés par sevrage

Il s'agit du nombre moyen de lapereaux vivants au moment du sevrage rapporté au nombre total de mises bas sur une période donnée.

Il est souvent confondu avec le nombre des lapereaux sevrés par sevrage (taille moyenne des portées ayant au moins un lapereau vivant au moment du sevrage) qui lui n'inclut pas les portées totalement disparues entre la naissance et le sevrage.

g. Taux annuel de renouvellement des femelles

C'est le rapport entre le nombre de femelles renouvelées et saillies pour la première fois dans l'année de production et le nombre moyen de femelles reproductrices présentes dans la même année.

I.3. Analyse statistique

L'étude statistique était faite avec le logiciel IBM© SPSS Statistics ver. 20 en utilisant l'analyse de la variance.

II. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats obtenus sont présentés au niveau du tableau ci-dessous.

Tableau 07: Performances de reproduction moyennes des lapines suivies

<i>Paramètres de reproduction</i>	N	<i>Moyenne ± Ecart-type</i>
<i>Taux de réceptivité (%)</i>	741	35,7
<i>Taux de fertilité (%)</i>	265	76,2
<i>Nombre de nés totaux /portée</i>	1464/198	7,4±2,7
<i>Nombre de nés vivants/portée</i>	1133/198	5,7±3,3
<i>Nombre de nés morts/portée</i>	334/198	1,6±3,03
<i>Mortinatalité (%)</i>	334/1464	22,8
<i>Nombre de lapereaux sevrés/sevrage</i>	683/121	5,64±2,7
<i>Mortalité naissance-sevrage (%)</i>	450/1133	39,7
<i>Poids de la portée sevrée (g)</i>	121	2766,3±989,1
<i>Poids du lapereau au sevrage (g)</i>	683	490,08±174,4
<i>Taux de renouvellement du cheptel (%)</i>	40	115

II.1. Taux de renouvellement du cheptel

L'effectif total des lapines mises à la reproduction durant toute la période de l'essai a été de 86 lapines, le taux de renouvellement du cheptel dans notre étude a été de 115%. Il faut noter que 50% des renouvellements étaient effectués à cause de la mortalité, 10,8% de morbidité (mammites, diarrhées, paralysie) et 39,2% étaient remplacés pour diverses raisons (non réceptivité, infertilité ou cannibalisme).

Le taux de renouvellement enregistré, dans notre travail de recherche, a été inférieur à celui enregistré dans des élevages professionnels à savoir 130% et 131% (Michault, 2006 ; Koehl, 1993), ce qui peut être expliqué par la rusticité et la bonne adaptation des lapines de la population locale algérienne aux conditions d'élevage.

II.2. Taux de réceptivité

Le taux de réceptivité, dans notre travail a été de 35,7%, ce qui s'avère inférieur à ce qui a été rapporté par Moumen *et al.*, (2009) soit 48,2% alors que Cherfaoui (2015) et Zerrouki (2005) dans des travaux menés sur des lapins de la population locale de la région de Tizi Ouzou, ont enregistré des taux d'acceptation supérieurs soit 78,8% et 74,3 respectivement. Il faut noter que l'attente l'élimination des lapines non réceptives de la reproduction durant 1 mois a affecté le taux de réceptivité ainsi l'introduction de nouvelles lapines nécessite une période d'adaptation.

Le taux de réceptivité enregistré dans notre élevage était inférieur à la norme et aux travaux cités précédemment malgré le mode de reproduction utilisé (saillie naturelle), le rythme de reproduction adopté (rythme semi intensif), la proximité des mâles et l'alimentation à volonté, toutes les conditions étaient réunies pour avoir un bon taux de réceptivité. Ce taux de réceptivité faible peut être expliqué par l'effet négatif des conditions environnementales (température, éclairage et humidité) non stable au cours de l'année sur la réceptivité des lapines d'une part, d'autre part le fait que nous avons pas contrôlé la couleur de la vulve des lapines avant de les présenter au mâles car dans d'autres travaux ils ne présentent que les femelles qui ont une vulve de couleur rouge sachant que la couleur rouge de la vulve est l'indicateur de la réceptivité chez les femelles.

En effet, en saillie naturelle, Lefevre et Moret (1978) et Berepudo *et al.* (1993) et Olo *et al.* (2013) ont confirmé que la proximité des mâles et des femelles améliore le taux d'acceptation de l'accouplement. Sur des lapines de population locale algérienne, Iles *et al.* (2013) soulignent une amélioration de la réceptivité des lapines entre 4 et 10 jours post- partum, période correspondant à la saillie de nos femelles. Ce résultat s'expliquerait aussi par l'alimentation à volonté des lapines. En effet, Rommers *et al.*(2001) ont montré que les femelles nourries à volonté acceptent beaucoup plus facilement le mâle contrairement aux jeunes femelles rationnées.

II.3. Taux de fertilité

Le taux de fertilité enregistré a été de 76,2%, ce qui se rapproche de ce qui a été rapporté Cherfaoui (2015), Zerrouki *et al.* (2005) et Moulla et Yakhlef (2007) à savoir 78,6%, et 73,1%,87% respectivement, par contre Daboussi (2014) rapporte un taux de fertilité de 60 % sur des lapines de la population locale tunisienne. D'autre part, Theau-Clément (2007) a rapporté un taux de fertilité en insémination artificielle entre 68% et 91%.

La fertilité est en rapport avec le type génétique notamment avec le format de la souche ou la population, ce sont les animaux de petit format dont le poids à la saillie est d'environ 2900 g qui ont une fertilité comparable à celle des souches sélectionnées de l'INRA (Bolet *et al.*, 2004).

II.4. Taille moyenne de la portée

Dans notre travail, la taille moyenne de la portée à la naissance a été de 7,4 nés totaux et de 5,7 nés vivants. Pour Zerrouki *et al.*(2005) chez des lapines de population locale de la région de Tizi-Ouzou, le nombre de nés totaux a été de 7,2 alors que le nombre de lapereaux nés vivants a été de 6,6.

Par contre, Gacem *et al.* (2009), chez les lapines de la souche ITELV 2006, et dans des conditions d'élevage mieux contrôlé (ITELV, Alger), ont eu de meilleurs résultats de prolificité avec 9,5 nés totaux et 8,7 nés vivants. Chibah *et al.*(2015) ont enregistré une moyenne de $8,55 \pm 3,04$ nés vivants. La prolificité de nos lapines s'avère inférieure à celle des femelles néo-zélandaises (7,35 nés totaux et 6,95 nés vivants) et californiennes (8,76 nés totaux et 8,05 nés vivants) rapportée dans les travaux réalisés par Hulot et Matheron (1981) en saillie naturelle. Zerrouki *et al.* (2009), attribuent cette faible prolificité à la naissance des lapines de population locale à une mortalité embryonnaire élevée (36%). Selon De Rochambeau (1989), le nombre d'individus observés à un instant donné dans une portée dépend du nombre d'ovules pondus par la femelle et la viabilité des ovules fécondés.

II.5. Nombre et poids des lapereaux sevrés

Dans la présente étude, la moyenne des lapereaux sevrés par portée a été de 5,64 avec un poids moyen de 490,08g, ce qui reste inférieur au seuil estimé nécessaire pour la rentabilité de l'élevage cunicole. Pour des lapines de la population locale algérienne, Mazouzi-Hadid *et al.*(2014) et Cherfaoui (2015) ont enregistré la moyenne de 4,02 et 5,16 lapereaux sevrés à un poids moyen de

496 g respectivement. Par ailleurs, Lebas *et al.*(1991) recommande un nombre de 8sevrés/portée avec un poids de 650g /lapereau.

Pour des lapines de la population blanche, élevées en Algérie, Lebas *et al.* (2010), ont enregistré la moyenne de 5,4 lapereaux sevrés à un poids moyen de 565g et sur des lapines de souche synthétique (ITELV 2006) 6,36 lapereaux sevrés à un poids moyen de 615g.

Ces moyennes insuffisantes de la prolificité et du poids au sevrage peuvent être expliquées par le faible poids de certains lapereaux à la naissance ainsi qu’au délaissement de la portée par la mère, la mauvaise conception du nid et la faible production laitière par certaines femelles.

II.6. Effet de la saison

Le tableau 8 présente les données mensuelles moyennes de température et d’humidités enregistrées à l’intérieur du bâtiment d’élevage enregistrées chaque jour à la même heure (midi) à l’aide d’un thermomètre-hygromètre durant une année.

Tableau 08: Température en (°C) et humidité (%) moyenne mensuelle à l’intérieur du bâtiment d’élevage

<i>Mois</i>	<i>Jan.</i>	<i>Fev.</i>	<i>Mars</i>	<i>Avr.</i>	<i>Mai</i>	<i>Juin</i>	<i>Juill.</i>	<i>Aout</i>	<i>Sept.</i>	<i>Oct.</i>	<i>Nov.</i>	<i>Dec.</i>
<i>Température</i>	9,5	8,7	11	13,8	17	30,7	30,5	28,8	25,4	20,6	13,6	8
<i>Humidité</i>	72,7	75,8	80,6	75,5	67,2	40	26,9	37,8	36,6	47,2	52,9	78,4

La température minimale enregistrée à l’intérieur du bâtiment a été de 02°C alors que la température maximale enregistrée a été de 36°C ce qui a influencé significativement les performances de reproduction (Tableau 9). Le taux d’humidité enregistré à l’intérieur du bâtiment était entre 13 et 100%. Pour Lebas(2008), les températures doivent être en maternité entre 16 et 20°C, et les taux d’humidité entre 55 et 75%.

Tableau 09: Effet de la saison sur les performances de reproduction des lapines

<i>Paramètres</i>	<i>Hiver</i>	<i>Printemps</i>	<i>Eté</i>	<i>Automne</i>
<i>Réceptivité</i>	43,3 ^a	70,7 ^b	31,3 ^c	23,9 ^c
<i>Fertilité</i>	83,33	76,12	82,8	68,85
<i>Nés totaux /mise-bas</i>	7,9±2,6	7,5±2,7	7,2±2,8	6,8±2,8
<i>Nés vivants/mise-bas</i>	4,8±3,9	6,09±3,03	6,1±3,07	5,7±3,4
<i>Nés morts/mise-bas</i>	3±4,3 ^a	1,4±2,8 ^b	1,1±1,7 ^b	1,1±2,2 ^b
<i>Nombre de lapereaux sevrés/portée</i>	4,5±3,1	5,4±2,6	4,9±2,6	4,4±2,5
<i>Poids moyen de lapereaux au sevrage (g)</i>	597±184,9 ^a	492,6±148 ^{bc}	454,7±167,7 ^c	565,7±173,3 ^{ab}

(^{a, b, c}) Désigne une différence significative dans la même ligne ($p < 0,05$)

La saison a affecté significativement ($p < 0,05$) quelques paramètres de reproduction sachant la température moyenne enregistrée à l'intérieur du bâtiment durant la saison d'été a été de 30,2°C et 8°C pendant l'hiver. Ces températures ont influencé significativement ($p < 0,05$) la réceptivité qui a été très inférieure pendant deux saisons à savoir l'automne et l'été alors que pendant le printemps une bonne réceptivité a été enregistrée. Ceci peut être expliqué par les conditions climatiques et d'éclairage favorables à la reproduction du lapin. Le nombre de morts nés était significativement ($p < 0,05$) élevé durant la saison d'hiver par rapport aux autres saisons, cette différence peut être expliquée par les basses températures dans l'environnement des lapereaux durant la mise-bas.

Au sevrage, le poids moyen des lapereaux a été significativement plus élevé ($p < 0,05$) respectivement pendant l'hiver et l'automne avec 597±184,9 g et 565,7±173,3 g, ce qui peut être expliqué par la prise alimentaire plus élevée durant la saison froide plus que la saison chaude.

Moulla et Yakhlef, (2007) ont observé chez des lapins de la population locale algérienne que les lapereaux sevrés pendant l'hiver et le printemps avaient un poids plus élevé que les lapereaux sevrés pendant les autres saisons (été, automne) avec un poids moyen des lapereaux de 614,6g au printemps et 620,2g en hiver. Ceci a été également observé par Kamal et *al.* (1994) qui ont rapporté que le poids des lapereaux nés en saison fraîche est plus élevé que celui des lapereaux nés en saison chaude.

Deuxième volet

Etude de l'effet de la parité, le poids et l'âge sur la réussite de l'insémination artificielle chez les lapines de la population locale algérienne

Après avoir évalué les performances de reproduction des lapines de la population locale algérienne, nous avons constaté que ces dernières présentaient des taux de réceptivité inférieurs aux autres lapines issues de souches sélectionnées, ce fait nous avait amené à corriger ce déficit par l'introduction de l'insémination artificielle dans ce volet d'une part et à quantifier l'influence de la parité, le poids et l'âge sur la fertilité et la prolificité. Ainsi l'IA est un outil puissant pour l'amélioration génétique des animaux, elle permet de multiplier la capacité de reproduction des mâles. Une semence de mâles de haute qualité génétique permet d'améliorer le résultat, sans le risque d'introduire des maladies.

I. MATERIEL ET METHODES

I.1. Conduite d'élevage

Ce volet a été également étudié entre Octobre 2018 et Avril 2019, sur un effectif total de 36 lapines issues de la population locale algérienne, âgées entre 4 et 24 mois, avec un poids situé entre 2 et 5 kg, et trois mâles utilisés pour la récolte du sperme.

Les lapines étaient logées dans un atelier de maternité d'une superficie de 100 m², il comprenait une batterie de maternité composée de 46 cages individuelles réparties en deux rangées en position Flat-Deck. L'aération, la ventilation, le chauffage et l'éclairage étaient assurés par des fenêtres.

Les animaux étaient nourris *ad libitum* avec un aliment commercial composé de luzerne, maïs, issus de meunerie, blé fourrager, tourteau de tournesol, mélasse, poly-vitamine, oligo-éléments, carbonate de calcium, acide aminés, anticoccidien et sel.

I.2. Collecte de la semence de lapin

Le matériel suivant avait été utilisé pour la collecte de la semence fraîche : Une seringue, de l'eau chaude ($\approx 50\text{ C}^\circ$), un lubrifiant et un vagin artificiel (Figure 16).

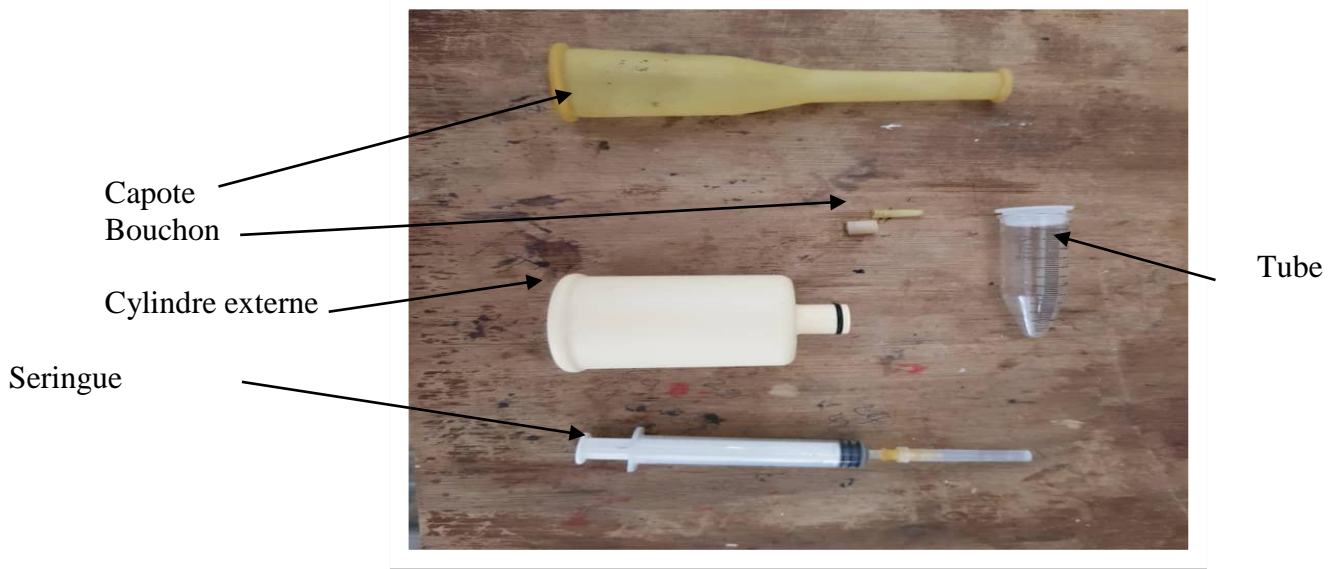


Figure 15: Différents constituants du vagin artificiel (Photo originale, 2018).

a. Préparation du vagin artificiel

A l'aide d'une gaine nous avons introduit la capote dans le vagin (A), la petite extrémité était retournée sur le vagin du côté de la petite ouverture (B). La grande extrémité était repliée du côté de la grande ouverture (C), à l'aide d'une seringue, nous avons injecté de l'eau chaude ($\approx 50^{\circ}\text{C}$) dans la cavité formée entre le vagin et la capote (D) puis on avait fermé le vagin avec le bouchon. A la fin nous avons placé le tube de récolte sur le vagin dans sa petite ouverture (E) et à l'aide de lubrifiant on avait lubrifié la grande ouverture (Figure 17).

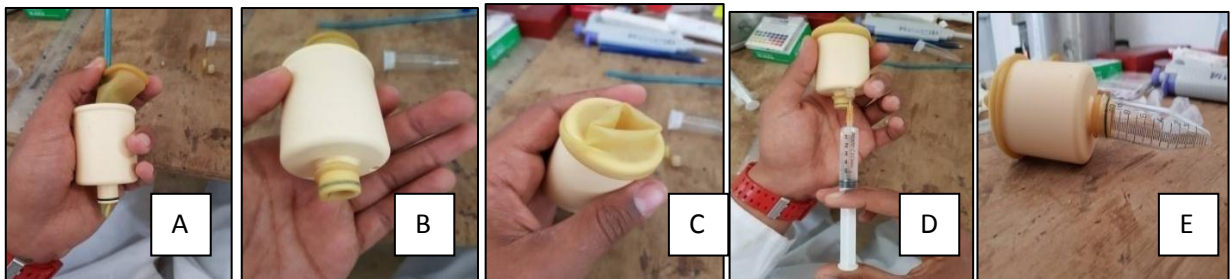


Figure 16: Différentes étapes de la préparation du vagin artificiel (Photo originale, 2018)

c. Technique de la récolte

Après avoir préparé le vagin artificiel et maintenu à une température de 39°C dans une étuve, nous avons introduit une lapine dans la cage du mâle pour lui servir de leurre. Au moment où le mâle tentait de s'accoupler avec la femelle, nous avons inséré rapidement le vagin artificiel de façon que le pénis entre dans la grande extrémité (Figure 18-A) et donc l'éjaculation se produisait (Figure 18-B). Par la suite le mâle se laissait glisser à côté de la lapine en émettant un cri et y restait quelques secondes allongé.

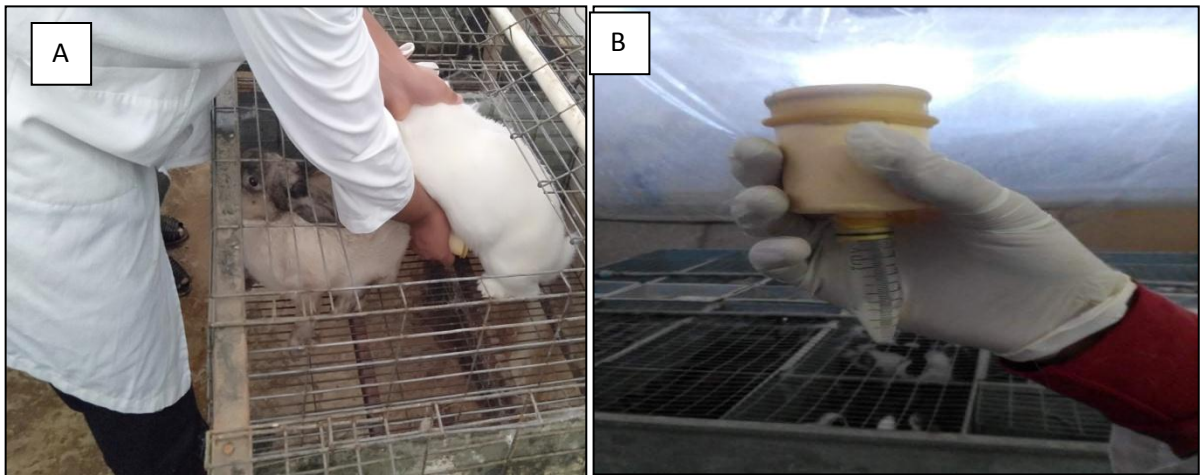


Figure 17: Technique de récolte du sperme chez le lapin (Photo originale, 2018)

I.3. Analyse du sperme

Immédiatement après la récolte, les prélèvements étaient maintenus dans la main de façon à les garder à 37°C afin de procéder à l'évaluation de la qualité de la semence récoltée :

- **Le volume du sperme** a été déterminé par une lecture directe sur le tube gradué après élimination du gel.
- **La motilité massale** a été effectuée immédiatement après la récolte à l'aide d'un microscope optique au grossissement (10x10) selon une échelle de 0 à 9, après le dépôt d'une goutte de sperme non dilué (10 µl) entre lame et lamelle.
- **Mobilité individuelle** était évaluée après dépôt d'une goutte de sperme dilué (1/10^e) dans NaCl à 0,9 % entre lame et lamelle et observé avec un microscope optique 10x40.

I.4. Insémination artificielle

Après avoir récolté, examiné et mélangé la semence, nous avons effectué une dilution (1/5^e) avec un dilueur du commerce, puis la seringue de 1 ml était introduite dans la gaine pour aspirer 0,5 ml de semence fraîche pour chaque lapine.

Pour la réalisation de l'insémination artificielle (IA), la lapine était maintenue en position verticale puis on introduisait la gaine dans la vulve jusqu'au bout du vagin où on déposait la semence à l'aide de la pression exercée sur la seringue. Juste après l'IA, une injection de 0,2 ml de GnRH par voie intramusculaire était donnée afin d'induire l'ovulation.

Le diagnostic de gestation était réalisé 12 jours après l'insémination, trois jours avant la date prévue de la mise-bas, on effectuait la préparation des boîtes à nid à l'aide de la paille. A la mise-bas on dénombrait les lapereaux et on triait les vivants et les cadavres.

II. RESULTATS ET DISCUSSION

II.1. Effet de la parité

Sur un total de 85 inséminations (38 lapines multipares, 29 lapines nullipares et 18 lapines primipares), nous avons trouvé qu'il n'existait aucune différence significative ($p < 0,05$) entre les trois lots concernant le taux de conception et la prolificité. Le meilleur taux de conception a été observé chez les lapines multipares soit 57,9% ce qui s'avère inférieur à ce qui a été rapporté par Theau-Clément (2008) qui confirme que les lapines nullipares se caractérisent par une fertilité de 85%. Le meilleur taux de prolificité a été enregistré chez les lapines multipares, cela concorde avec les résultats de Perrier *et al.* (2000) qui confirme que les lapines multipares ont les meilleurs résultats de prolificité (11,2 nés vivants).

Chez les lapines New-Zélandaises, Dimitrova *et al.* (2009) ont rapporté un taux de conception de 62,5% et une prolificité de 7,5 lapereaux/mise-bas en suivant le même protocole hormonal utilisé dans notre travail de recherche alors que Lebas (2010) a rapporté un taux de fertilité de 81,9 % et 9,6 nés vivants /mise-bas sur la production d'une année pour un groupement de 120 éleveurs détenant 58 000 lapines .

Tableau 10: Taux de fertilité et de prolificité des lapines selon la parité

<i>Parité</i>		<i>Nés totaux</i>	<i>Fertilité (%)</i>
<i>Nullipare</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	6,00±2,94	56,6
	<i>N</i>	17	29
<i>Primipare</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	5,78±2,99	55,6
	<i>N</i>	9	18
<i>Multipare</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	6,43±3,35	57,9
	<i>N</i>	21	38
<i>Total</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	6,15±3,08	57,65
	<i>N</i>	47	85

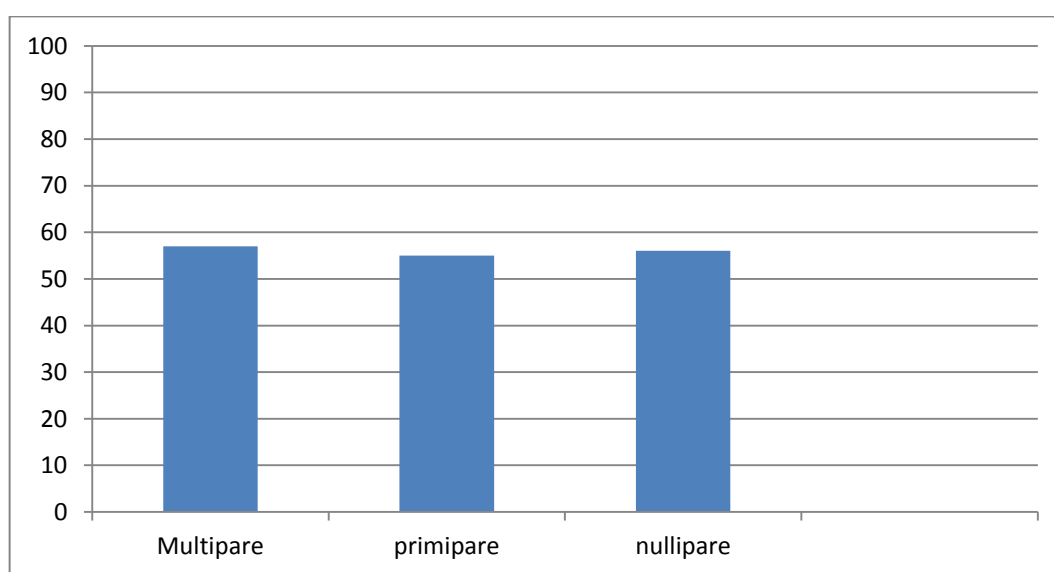


Figure 18: Taux de conception en fonction de la parité

II.2. Effet du poids des lapines à l'insémination

Pour étudier l'effet du poids sur la fertilité et la prolificité, les lapines avaient été divisées en 3 groupes :

- Groupe 01(n=9) : lapines ayant un poids moins de 3 kg
- Groupe 02 (n=40) : lapines ayant un poids entre 3 et 4 kg
- Groupe 03 (n=36) : Lapines ayant un poids plus de 4kg

Les lapines n'avaient subi aucun traitement hormonal d'induction de la réceptivité et les résultats obtenus étaient présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11: Effet du poids des lapines sur la fertilité et la prolificité

<i>Poids</i>		<i>Fertilité (%)</i>	<i>Nés Totaux</i>
<2-3kg<	<i>Moyenne±écart-type</i>	33,00	5,00±3,61
	<i>N</i>	9	3
<3-4kg<	<i>Moyenne±écart-type</i>	65,00	5,35±2,94
	<i>N</i>	40	26
>4kg	<i>Moyenne±écart-type</i>	67,00	6,38±3,29
	<i>N</i>	36	24

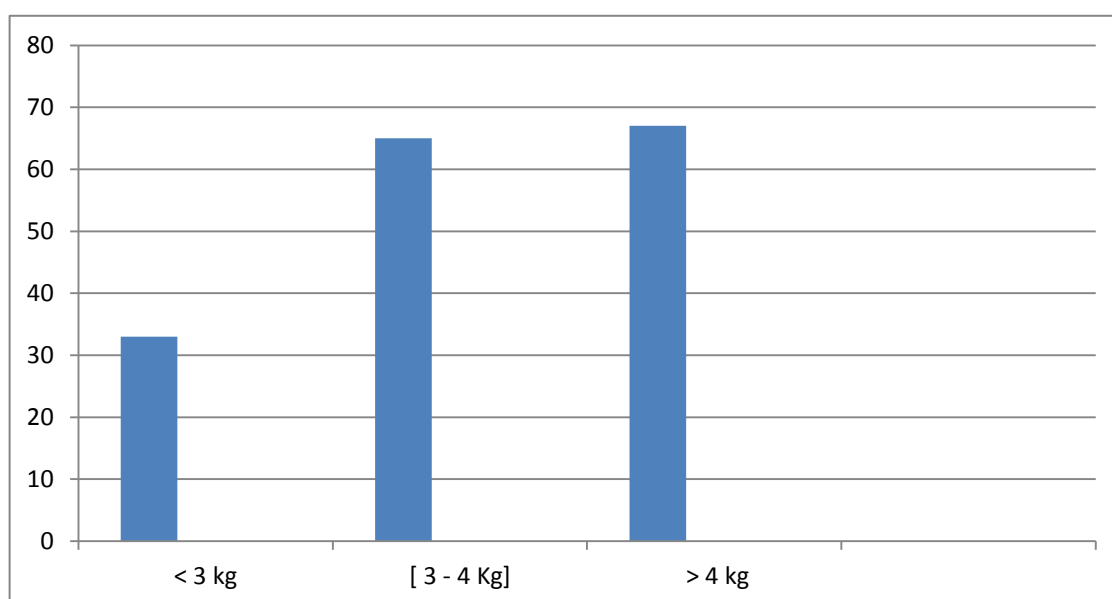


Figure 19: Variation du taux de conception en fonction du poids des lapines.

Dans la présente étude, le poids des femelles à l'insémination n'avait pas d'effet significatif ($p>0,05$) sur le taux de fertilité et la prolificité. Les meilleurs taux de fertilité et de prolificité avaient été observés chez les lapines ayant un poids de plus de 4kg, soit 67% et 6,4 nés totaux/mise-bas, suivies par les lapines ayant un poids situé entre 3 et 4kg, soit 65% et 5,4 nés totaux /mise-bas. Par contre, les lapines dont le poids était inférieures à 3kg, avaient des taux de fertilité faible, soit 33% et une prolificité de 5 nés totaux/mise-bas.

Selon Babilé *et al.* (1982), le nombre de nés totaux est supérieur chez les femelles lourdes par rapport aux femelles légères, ceci pourrait être expliqué par une meilleure sensibilité de l'ovaire aux gonadotrophines et une meilleure survie embryonnaire.

II.3. Effet de l'âge sur la fertilité et la prolificité des lapines

Pour étudier l'effet de l'âge sur la fertilité et la prolificité, les lapines étaient divisées en 4 catégories :

- Lapines âgées de 4mois (n= 13)
- Lapines âgées de 6mois (n= 16)
- Lapines âgées de 8mois (n= 18)
- Lapines âgées de plus de 12mois (n= 38)

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 12 :

Tableau 12: Effet de l'âge sur la fertilité et la prolificité des lapines

<i>Age</i>		<i>Nés totaux</i>	<i>Fertilité(%)</i>
<i>4 mois</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	5,70±2,31	76,90
	<i>N</i>	10	13
<i>6 mois</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	6,43±3,82	43,70
	<i>N</i>	7	16
<i>8 mois</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	5,78±2,99	55,60
	<i>N</i>	9	18
<i>12 mois</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	6,43±3,35	57,90
	<i>N</i>	21	38
<i>Total</i>	<i>Moyenne±écart-type</i>	6,15±3,08	57,6000
	<i>N</i>	47	85

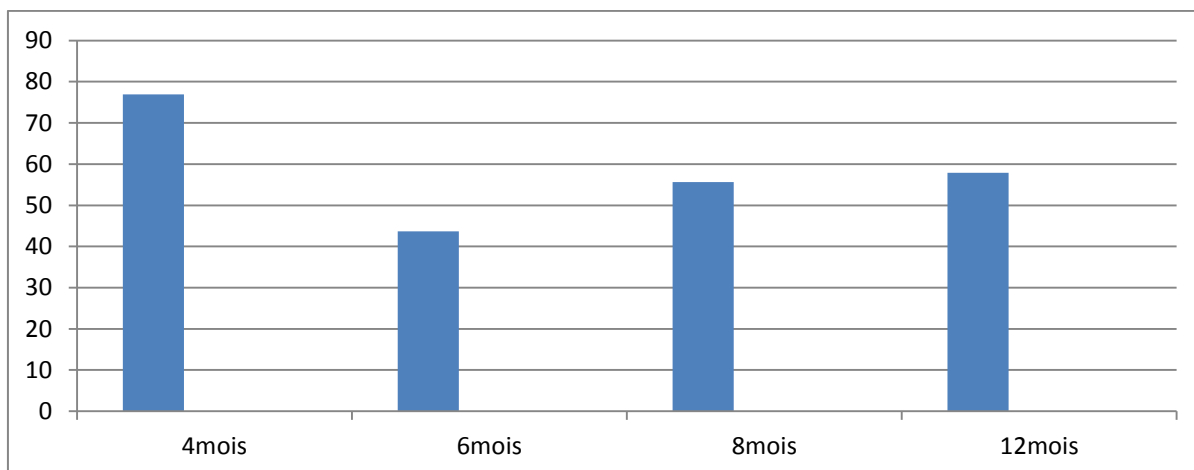


Figure 20: Effet de l'âge sur le taux de conception

Nos résultats montrent que les lapines âgées de 4 mois avaient un meilleur taux de fertilité, soit 76,9%, que les autres lapines âgées de 6mois, 8mois et plus de 12mois (43,7%, 55%, 57% respectivement). Mais qu'il n'y avait aucune différence significative entre ces groupes. Ces résultats sont comparables avec les résultats obtenus par Boussit (1989) avec la saillie naturelle. Par ailleurs, Vanden Broeck *et al.* (1979) ont rapporté que les lapines âgées de 5mois avaient une meilleure fertilité que les lapines âgées de 4mois. Le taux de fertilité élevé à l'âge de 4mois peut être dû hypothétiquement à la précocité de nos lapines, cela reste à confirmer par la multiplication de ce type des travaux.

Par contre, il n'y avait aucune différence significative ($p < 0,05$) entre les groupes concernant la prolificité dans notre travail, bien que chez les lapines âgées de 6 et plus de 12mois, nous avons enregistré un nombre de nés totaux égale à 6,4 par mise-bas et 5,7 par mise-bas chez les lapines âgées de 4 et 8mois.

III. EVALUATION DES PERFORMANCES DE CROISSANCE DES LAPEREAUX DE RACE LOCALE ISSUS DE L'INSEMINATION ARTIFICIELLE

Cette partie de l'étude était réalisée au niveau de la ferme expérimentale de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret sur une période de 4 mois (Janvier à Avril 2019) sur un effectif total de 72 lapereaux issus de l'insémination artificielle âgés de 28 jours ayant un poids moyen de 588g. Les lapereaux avaient subi une période d'engraissement de 7 semaines (abattage au 77ème jour d'âge).

Ils étaient pesés le premier jour de leur arrivée à l'atelier d'engraissement et une fois par semaine jusqu'à l'abattage, nous avons également enregistré le poids des carcasses.

Les lapereaux étaient logés dans des cages d'engraissement collectives (4 lapereaux /cage) en position Flat-Deck, les cages étaient équipées de mangeoire et d'abreuvoirs automatiques (tétine). L'aération, la ventilation, le chauffage et l'éclairage étaient assurés par des fenêtres.

Ils avaient reçu un aliment d'engraissement du commerce, à volonté, à base de maïs, tourteaux de soja, issues, calcium, luzerne, phosphates, CMV. Ils étaient vaccinés dès leur premier jour contre l'entérostomie et le nettoyage était pratiqué une fois par semaine.

III.1. Paramètres étudiés

Les paramètres suivis dans cette partie de l'étude étaient :

- Le poids initial et le poids final en g ;
- La vitesse de croissance en g/j ou G.M.Q : Poids final-poids initial/49 jours ;
- Le rendement en carcasse : Poids de la carcasse/ poids final ×100 ;
- L'indice de risque sanitaire qui est représenté par la somme du nombre de mortalité et le nombre des morbidités sur le nombre total de l'effectif ($IRS = (N \text{ de morts} / N \text{ de lapins}) \times 100$).

III.2. Résultats et discussion

a. Poids initial et le poids final

Le poids moyen des lapereaux à l'âge de 4 semaines était de 589,3g (Tableau13).Ce poids est supérieur à celui observé par Cherfaoui-Yami (2015) et par Lounaouci-Ouyed *et al.* (2009), (481g et 464g) respectivement sur des lapins de la population locale à l'âge de 35jours dans des conditions d'élevage similaires aux nôtres. Par contre, les résultats obtenus se rapprochent des valeurs observées par Belhadi *et al.* (2003) qui ont rapporté un poids des lapereaux de 599 g à 30 jours sur la population blanche élevée en Algérie.

En comparaison avec les autres races, en Tunisie, Ben Rayana *et al.* (2009) ont rapporté un poids des lapereaux de 548 g à 4 semaines chez les lapins californiens alors Ouyed *et al.* (2007) ont indiqué un poids de 1028 g à l'âge de 5 semaines chez des lapins d'origine Néo-Zélandaise.

Cette différence de poids des lapereaux à l'âge de 28jours est tributaire des effets génétiques et maternels (Matheron et Rouvier, 1978).

A l'âge de 11 semaines, nous avons enregistré un poids de 2180,3 g, cette valeur s'avère supérieure aux valeurs rapportées chez les lapins de la population locale par Cherfaoui-Yami (2015) ; chez des lapins de la population blanche par Zerrouki *et al.*,(2008) et chez des lapins de la souche synthétique par Gacem *et al.*,(2009), (1647g, 1579g et 1534g), respectivement.

En comparaison avec les autres races, nos lapins étaient légers par rapport aux lapins d'origine Néo-Zélandaise âgés seulement de 63 jours (2186g, Ouyed *et al.*, 2007)

Tableau 13: Evolution du poids des lapereaux (g) en fonction de l'âge

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Moyenne(g)</i>	<i>Ecart type</i>
<i>S4</i>	71	365,00	995,00	589,30	124,25
<i>S5</i>	72	415,00	1275,00	863,33	152,78
<i>S6</i>	71	410,00	1660,00	1164,37	211,05
<i>S7</i>	70	440,00	1950,00	1415,14	268,64
<i>S8</i>	67	500,00	2120,00	1654,85	295,38
<i>S9</i>	66	670,00	2400,00	1750,61	297,88
<i>S10</i>	65	900,00	2770,00	2045,46	311,55
<i>S11</i>	65	1000,00	3070,00	2180,31	330,99
<i>Carcasse</i>	52	575,00	1675,00	1323,94	210,87

Tableau 14: Performances de croissance moyenne des lapins

	Poids 4S (g)	Poids 11S (g)	G M Q (g/j)	R C (%)	I R S (%)
N	72	65	72	52	72
Moyenne	589,3	2180,3	32,5	60,7	9,7

b. Gain moyen quotidien

La vitesse de croissance observée, dans notre travail de recherche était de 32,5 g/jour, cette valeur dépasse le niveau atteint par les lapins de population blanche et locale avec 23 g/j et de la souche synthétique avec 24 g/j rapportées par Gacem *et al.*(2009), ainsi que celle de 23,80g /jour observée par Cherfaoui-Yami (2015).Par contre, les performances indiquées par Lounaouci-Ouyed *et al.*(2009) étaient plus faibles avec 22 g/j, alors que Ouyed *et al.* (2007) ont enregistré une vitesse de croissance de 41,4g chez des lapins Néo-Zélandais.

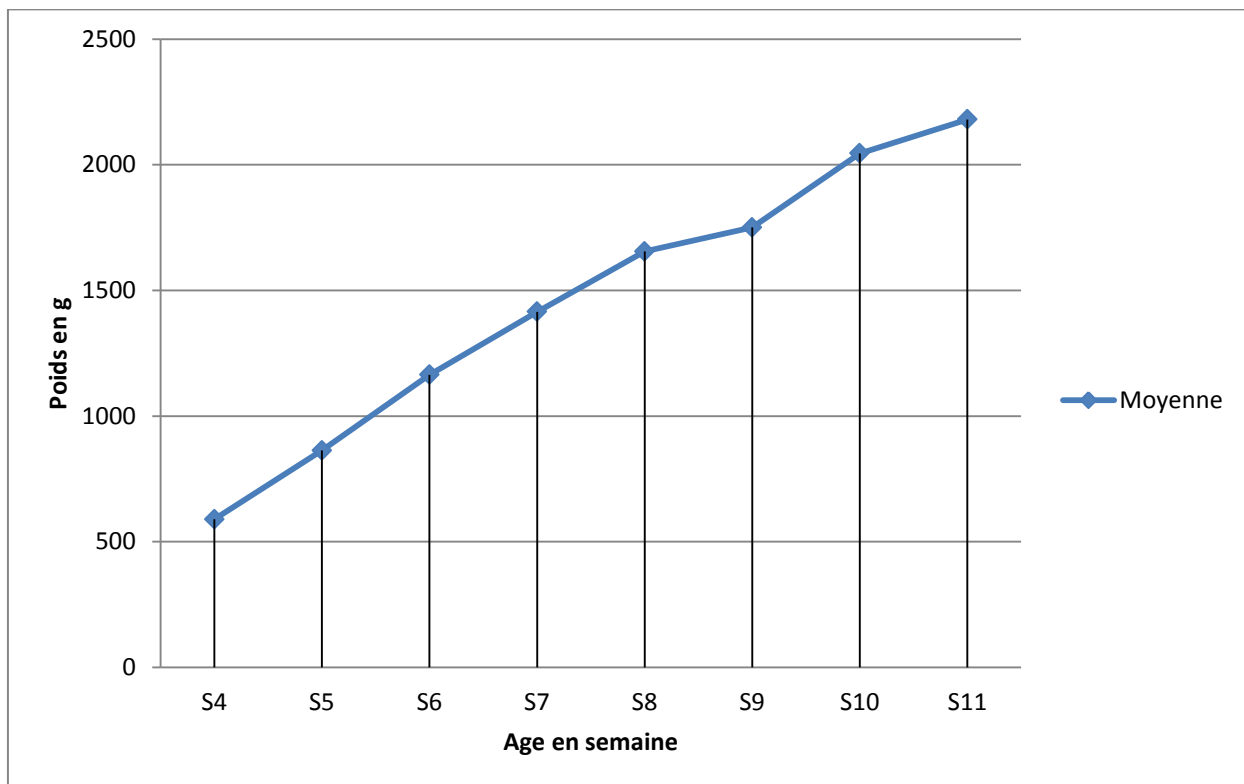


Figure 21: Courbe de croissance des lapereaux

c. Le Rendement en carcasse

Le rendement en carcasse observé dans notre étude était de 60,7%, ce taux est inférieur à celui observé par Benali *et al.* (2011) qui rapporte un rendement en carcasse de 64,7% chez des lapines de population blanche et de 65% chez des lapines de la population Kabyle à l'âge de 13 semaines.

Selon Ouhayoun (1989), la prolongation de la durée d'engraissement de 11 à 15 semaines est envisageable si l'on souhaite obtenir des carcasses plus lourdes, d'autant plus que les effets de l'âge et surtout du poids vif à l'abattage jouent un rôle important sur la qualité bouchère de la carcasse (Roiron, 1992 ; Parigi-Bini *et al.*, 1996). Chez les lapines de la population locale algérienne, Moumen *et al.* (2016) ont rapporté un rendement en carcasse de 55,1%.

Le rendement en carcasse obtenu est satisfaisant en comparaison avec les valeurs prévisionnelles situées entre 50 et 60% pour le lapin standard de format moyen indiquées par Ouhayoun (1989) à l'âge d'abattage standard. Alors que pour les souches hybrides de lapins, Pascual *et al.* (2014) ont obtenu un rendement en carcasse entre 55,4 % et 57,6 %, tandis que chez le lapin blanc de population locale de format moyen Tchèque, Volek *et al.* (2014) ont enregistré des rendements allant de 59,4 à 60,6 %, de même, Rotolo *et al.* (2014) ont rapporté un rendement en carcasse, similaire à nos résultats, chez le lapin Néozélandais blanc soit 55 %.

d. Indice de risque sanitaire

Le taux de mortalité global enregistré était de 9% ce qui est largement inférieur à celui rapporté par Lebas *et al.* (1991) dans des conditions beaucoup plus maîtrisées avec des taux de 25 à 30%. Le taux obtenu dans notre étude confirme la rusticité des lapins de la population locale algérienne.

Troisième volet

Etude de l'effet de la gestation et de la saison sur le profil hématologique des lapines de la population locale algérienne

Ce volet a été mené pour évaluer la variation des paramètres sanguins des lapines gestantes et non gestantes durant les deux saisons chaude et froide dans la région de Tiaret et établir ainsi des valeurs hématologiques de référence.

I.MATERIEL ET METHODES

Soixante-dix-neuf (79) lapines provenant de la population locale algérienne, élevées dans la ferme expérimentale de l'université de Tiaret, avaient été utilisées dans la présente étude. Nos prélèvements de sang étaient effectués sur 25 lapines gestantes et 54 lapines vides durant deux saisons différentes (chaude et froide). Les animaux étaient logés dans des cages de maternité dans des conditions appropriées et nourris par un aliment commercial *adlibitum*. Le diagnostic de gestation était déterminé par palpation abdominale et confirmé par la mise-bas. Les prélèvements sur les femelles gestantes se faisaient vers la dernière semaine de la gestation.

I.1. Matériel de prélèvement

Le matériel utilisé pour prélever de 3ml de sang était comme suit :

- Serviette pour la contention des animaux (Rabbit buritto)
- Matériel de rasage : Tendeuse
- Alcool 70° pour l'asepsie et pour la vasodilatation
- Seringue épicroânienne
- Compresses
- Tubes à essais EDTA sous vide
- Glacière pour la conservation et le transport des échantillons



Figure 22: Matériel utilisé pour le prélèvement du sang (photo originale, 2018).

I.2. Méthode de prélèvement

Les lapins sont rapidement effrayés et peuvent griffer la personne qui les manipule ou sauter de la table d'examen. Ils peuvent soudainement bouger en réponse à une venipuncture (prise de sang veineux) dans la veine marginale de l'oreille, si la peau n'a pas été préalablement anesthésiée. En conséquence, un lapin doit être contenu en l'enveloppant dans un linge, un sac de contention ou autre (Esther van praag et Amir Maurer, 2011).

Les prélèvements étaient effectués à partir de la veine saphène latérale. L'animal était placé en décubitus sternal puis enroulé à l'aide d'une serviette afin de minimiser le risque de ruade (Figure 24 A). Une compression était réalisée en entourant la patte juste proximale au genou afin de permettre une vasodilatation et d'éviter au membre de bouger, les poils étaient rasés pour permettre de mieux visualiser la veine.

La région du prélèvement était désinfectée par de l'alcool chirurgical. Le prélèvement du sang était réalisé à l'aide d'une seringue épicroânienne reliée à un tube EDTA sous vide (Figure 24B). Après le retrait de l'aiguille, un pansement de coton était appliqué fermement sur le site de venipuncture pendant au moins une minute, afin d'arrêter le saignement et de prévenir la formation d'hématomes.

Les échantillons prélevés étaient transportés au laboratoire d'analyse dans les deux heures qui suivaient. Les analyses étaient réalisées par un automate (COBAS INTEGRA 400 Roche®).

Les paramètres analysés étaient :

- Nombre des hématies (GR),
- Hémoglobine (Hb),
- Hématocrite (Ht),
- Volume globulaire moyen (VGM),
- Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH),
- TGMH (Teneur globulaire moyenne en hémoglobine),
- Leucocytes (GB),
- Plaquettes.



Figure 23: Méthode de prélèvement de sang chez lapin (photo originale, 2018)

II. RESULTATS ET DISCUSSION

Les valeurs moyennes globales des paramètres hématologiques des lapines sont affichées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 15: Valeurs moyennes globales des paramètres hématologiques des lapines

<i>Paramètres</i>	<i>N</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
GB (/mm³)	79	5625,32	4485,19	220,00	36100,00
GR (×10⁶/mm³)	79	5,44	0,94	2,10	7,39
Hb (g/dl)	79	11,22	1,945	4,70	14,80
Ht (%)	79	37,08	5,63071	16,90	47,00
VGM (fl)	79	67,91	5,91	56,60	82,90
TGMH (pg)	79	26,46	6,17	14,40	42,86
CCMH (g/dl)	79	24,57	4,29	17,30	33,70
Plaquette (×10³/mm³)	79	348,95	198,83	39,00	940,00

Les paramètres hématologiques pour les différentes races de lapins ont été étudiés par beaucoup de chercheurs (Chineke *et al.*, 2006 ; Solomon *et al.*, 1998 ; Barlet,1980). Les valeurs moyennes des paramètres hématologiques des lapines de la population locale enregistrées dans notre étude, sont dans les normes rapportées par Fiorello et Divers (2012) qui ont signalé des valeurs usuelles des hématies entre 4-8 x10⁶/mm³, une concentration en hémoglobine de 8 – 17,5 g/dl, un taux d'hématocrite entre 30 et 50%, un volume globulaire moyen de 58 – 75fl, une teneur globulaire moyenne en hémoglobine de 17,5 – 23,5 pg, un volume globulaire moyen de 58–75fl, une concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine de 29 – 37 g/dl, une teneur en plaquettes de 290 – 650x10³/mm³ et le nombre global des leucocytes de 5-12x10³/mm³.

Selon Chineke *et al.*(2006) le génotype est une source importante dans la variation pour le VGM, le nombre des GB et la TGMH. Des valeurs de Ht inférieures à 30% et la diminution de Ht parallèlement à Hb sont considérées généralement comme une anémie (Jenkins, 2008). Toutefois, il a été rapporté que l'augmentation du nombre des globules blancs chez lapins était rarement due à une infection et variait en raison de divers facteurs tels que le stress et les méthodes de collecte de sang (Silva *et al.*, 2005).

II.1. Effet de la gestation sur le profil hématologique chez les lapines de race locale

Tableau 16: Valeurs moyennes des paramètres hématologiques des lapines gestantes et vides

<i>Paramètres</i>	<i>Lapine vide</i>	<i>Lapine gestante</i>
	<i>(n=54)</i>	<i>(n=25)</i>
	Moyenne ± Ecart-type	Moyenne ± Ecart-type
<i>GB (/mm³)</i>	5761,85±5141,35	5330,40
<i>GR (×10⁹/mm³)</i>	5,53±0,92	5,27
<i>HB (g/dl)</i>	11,19±2,08	11,27
<i>HT (%)</i>	36,66±6,19	38,00
<i>VGM (fl)</i>	66,49±5,56*	70,96
<i>TGMH (pg)</i>	26,40±6,06	26,60
<i>CCMH (g/dl)</i>	24,36±4,53	25,03
<i>Plaquette (×10³/mm³)</i>	384,91±209,95*	271,28

*Différence significative (p<0,05)

Dans notre étude, la gestation affectait significativement le VGM (p<0,05), (66,49fl pour lapine vide vs 70,96fl pour lapine gestante) et la teneur en plaquettes (384,91x10³/mm³ pour lapine vide vs 271,28x10³/mm³ pour lapine gestante) mais pour les autres paramètres, il n'existait pas de différence significative.

Dans une étude faite par Al-Eissa,(2011), il a été révélé que les valeurs des paramètres hématologiques, à savoir le nombre d'érythrocytes, de leucocytes et les concentrations d'hémoglobine chez les lapines gravides étaient significativement réduites (p <0,05) par rapport aux lapins non gravides. Par ailleurs, dans une étude similaire, Brewer, (2006) a rapporté qu'il n'y avait pas de différence significative entre les lapines gestantes et vides concernant le profil hématologique.

Selon Fortun-Lamothe et al. (2015) la composition cellulaire du sang de lapin est variable en fonction de l'âge et du statut physiologique. Ainsi, le nombre de globules rouges passe de 2,4 millions par mm³ de sang à 28 jours d'âge fœtal à 5,2 millions par mm³ à l'âge adulte. De même, le nombre de leucocytes passe de 400/mm³ chez le fœtus à 3 800/mm³ chez la lapine en fin de

gestation. Chez une lapine adulte non gestante, les lymphocytes représentaient la part la plus importante des globules blancs (50 %), suivis des neutrophiles (44,5 %), des éosinophiles (2 %), des basophiles (2 %) et des monocytes (1,5 %). Ces proportions évoluaient au cours du cycle de reproduction avec notamment une augmentation de la proportion relative des lymphocytes (jusqu'à 70 % en fin de gestation) et une évolution inverse des neutrophiles.

II.2. Effets de la saison sur le profil hématologique chez les lapines de race locale

Tableau 17: Variation des valeurs moyennes des paramètres hématologiques des lapines selon la saison

<i>Paramètres</i>	<i>Saison chaude (N=54)</i>	<i>Saison froide (N=25)</i>
<i>GB (/mm³)</i>	5669,63±5324,75	5529,60±1659,33
<i>GR (×10⁹/mm³)</i>	5,14±0,89*	6,10±0,68
<i>HB (g/dl)</i>	10,41±1,71*	12,95±1,11
<i>HT (%)</i>	35,25±5,48*	41,04±3,59
<i>VGM (fl)</i>	68,15±6,64	67,38±3,96
<i>TGMH (pg)</i>	24,03±6,05*	31,72±0,84
<i>CCMH (g/dl)</i>	26,09±4,36*	21,29±1,18
<i>Plaquette (×10³/mm³)</i>	379,48±222,18*	283,00±114,65

*Indique une différence significative dans la même ligne ($p < 0,05$).

Nous avons constaté au cours de notre étude de recherche qu'il y avait une différence significative ($p < 0,05$) du profil hématologique des lapines entre la saison chaude et la saison froide pour tous les paramètres étudiés sauf le nombre des globules blancs. La saison froide avait entraîné une augmentation des GR, Hb, Ht et TGMH et une diminution des plaquettes et du CCMH sachant que la température moyenne enregistrée à l'intérieur du bâtiment pendant la saison froide était de 8,7 °C.

Selon Al-Eissa (2011) les lapins souffrent de stress thermique pendant la saison estivale, ce qui entraîne une détérioration de certains constituants hématologiques et de paramètres biochimiques. Ces changements peuvent se répercuter sur les performances de reproduction et les fœtus des lapines gestantes durant la saison chaude. Dans une étude comparable, El-Sawy et al. (2014) ont

rapportés que les GR, GB et l'Hb ont été significativement plus élevés ($P < 0,05$) chez les lapins élevés en hiver que ceux élevés en été.

En plus, il a été constaté que les globules rouges et les valeurs de Ht étaient influencés par le stress, l'âge, le sexe, la saison et la race des lapins (Melillo, 2007). Par ailleurs, les effets négatifs du stress thermique sur les paramètres hématologique sont été rapportés par de nombreux auteurs (Marai *et al.*, 2002; Okab *et al.*, 2008 et Al-Eissa, 2011).

CONCLUSION

ET

RECOMMENDATIONS

Conclusion et recommandations

Les travaux réalisés au cours de cette étude ont permis d'évaluer les performances de reproduction et de croissance des lapins de la population locale élevés dans la région de Tiaret. Dans le premier volet, nous avons déterminé les paramètres influençant la reproduction en quantifiant le taux de réceptivité, le taux de fertilité, de prolificité, le taux de mortinatalité, le taux de mortalité entre la naissance et le sevrage, le nombre de lapereaux sevrés par mise-bas et le taux annuel de renouvellement des femelles.

Nous avons constaté que nos lapines présentaient des taux de réceptivité inférieurs aux autres lapines issues de souches sélectionnées, de ce fait nous avons tenté de corriger ce déficit par l'introduction de l'insémination artificielle dans le deuxième volet de l'étude en quantifiant l'influence de la parité, le poids et l'âge sur la fertilité et la prolificité.

Au cours des deux premiers volets, nous avons constaté des variations significatives des différents paramètres quantifiés entre les saisons, et par là, nous avons décidé d'estimer l'impact de la saison et de l'état de gestation sur certains paramètres hématologiques et les indices de Wintrobe dans le troisième volet.

Cette partie de l'étude nous a permis de constater que nos lapines présentaient des taux de réceptivité très modeste mais qu'elles étaient très adaptées aux conditions climatiques ce qui s'est traduit par un faible nombre de mortinatalité et un taux de renouvellement du cheptel moyen. Par contre les autres paramètres quantifiés étaient faibles par rapport à des travaux antérieurs, effectués dans différentes régions du pays.

La saison avait affecté significativement la réceptivité, le nombre de lapins nés morts et le poids moyen des lapereaux au sevrage pendant la saison froide touchés par la température basse dans leur environnement.

L'insémination artificielle a permis de corriger le déficit en de réceptivité sexuelle de nos lapines, en plus d'une meilleure organisation du travail en utilisant le système de la bande unique, par contre en termes de fertilité et de prolificité, nous avons enregistré des résultats inférieurs à ceux obtenus par d'autres auteurs en utilisant la saillie naturelle.

La croissance des lapereaux issus de l'insémination artificielle a été estimée bonne à l'âge de 11 semaines.

En outre, la gestation et la saison ont influencé significativement les paramètres hématologiques. Les valeurs hématologiques déterminées dans la présente étude peuvent être utilisées comme références dans le profil hématologique pour les lapins de la population locale élevés en Algérie.

A la lumière des données collectées durant ce travail de recherche et aux différentes insuffisances remarquées nous nous permettons à la fin d'émettre quelques recommandations :

- Amélioration des conditions d'élevage en évitant toute source de stress (thermique, bruit, mauvaise gestion...etc.)
- Création de souches synthétique plus productives en utilisant des croisements bien étudiés pour avoir des souches rustiques et productives et assurer leur diffusion aux éleveurs
- Vulgarisation de la technique de l'insémination artificielle auprès des éleveurs ce qui va assurer la conduite des élevages en système de bandes homogènes et diminuer les pertes.
- Promouvoir l'utilisation de la bio-stimulation avec les différentes méthodes d'induction de la réceptivité pour éviter l'utilisation des hormones.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Adams C E. 1961.***Artificial insemination in the rabbit, J, Reprod Fertil, 2, 521-522.*
2. **Ahamefule F, Edouk G, Usman A, Amaefule K, Oguike S. 2006.***Blood biochemistry and haematology of weaned rabbits fed sundried, ensiled and fermented cassava peel based diets, Pakistan J Nutr, 5:248-253.*
3. **Al-Eissa M, Al-Hamidi A, Kandeal S. 2008.***Assessment of reproductive efficiency of the Arabian sand gazelle mâles (Gazelle Subgutturosa marica), Saudi J Biological Sci, 15:85-95.*
4. **Al-Eissa, M. S. (2011).***Effect of gestation and season on the hematological and biochemical parameters in domestic rabbit (Oryctolagus cuniculus).*British Biotechnol. J., 1: 10-17.
5. **Amroun T T, Zerrouki-Daoudi N et Charlier M. 2018.** *Mortalité des lapereaux sous la mère: effets de la saison de mise-bas et de la production laitière des lapines de la population blanche et de la souche synthétique,* Livestock Research for Rural Development, Volume 30, Article #14.
6. **Andrieu R. 1974.***Conservation du sperme de lapin sous forme liquid, E N S A, Montpellier, pp 10.*
7. **Arveux, Troislouches G. 1994.***Influence d'un programme lumineux discontinu sur la reproduction des lapines, 6èmes Journ Rech Cunicole, La Rochelle, 1, 121-126.*
8. **Ayyat M S, Marai F M. 1998.** *Evaluation of application of the intensive rabbit. Productions systems under the sub-tropical conditions of Egypt, World Rabbit Sci, 6: 213-217.*
9. **Babilé R, Cabdau M, Auvergne A, Fhari R.1982.** *Effets de l'environnement post natal sur la reproduction des lapines, Premiers resultats, Proc, 3èmes Journ Rech Cunicole ; Paris, France, Comm. 30.*
10. **Barlet P. 1980.***Plasma calcium, inorganic phosphorus and magnesium levels in pregnant and lactating rabbits, Reprod Nutr Dev, 20:647-651.*
11. **Barone R. 1990.***Lapin. In : Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 4. Paris : Vigot, p. 896-905.*
12. **Belhadi S, Baselga M. 2003.** *Effets non génétiques sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins, 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov, 2003, Paris, 157-160.*
13. **Benali N, Ain baziz H, Lounaouci G, Kaddour R, Belabas R, Djellout B and Temim S. 2011.** *Caractérisation de deux populations de lapin local: performances de croissance, utilisation digestive, rendement à l'abattage et histométrie intestinale. Livestock Research for Rural Development 23 (12).*
14. **Bencheikh N. 1995.***Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques du sperme et des spermatozoïdes récoltés chez le lapin, INRA, station d'amélioration génétique des animaux, Auzeville, France.*

15. **Ben Rayana A, Lengliz S, Hmida M, Bergaoui R. 2009.** *Effets de la restriction hydrique et de la restriction alimentaire sur les performances zootechniques des lapereaux en croissance*, 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France.
16. **Berchiche M., Kadi S. A., Lebas, F., 2000a.** Valorisation of wheat by-products by growing rabbits of local Algerian population. *7th World Rabbit Congress, Valencia, Vol. C : 119-124.*
17. **Berchiche M., Zerrouki N., Lebas F., 2000b.** Reproduction, performances of local Algerian does raised in rational condition. *7th World Rabbit Congress, 4-7 July 2000 Valence, Espagne. Vol. B: 43-49.*
18. **Berchiche M, Cherfaoui D, Lounaoui G et Kadi SA. 2012.** *Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel : Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie*, 3^{ème} Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie, 6-10 novembre 2012 Marrakech, Maroc, 42p.
19. **Berepudo N.A., Nodu M.B., Monsi A., Amadi E.N. 1993.** Reproductive response of prepubertal female rabbit to photoperiod and/ or male presence. *World Rabbit Sci., 1, 83-87.*
20. **Bolet G. 1998.** *Problèmes liés à l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice*, INRA Productions Animales, 235-238.
21. **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^{ème} Journée. Recherche Cunicole Paris, 2001, 213-216.
22. **Bolet G, Saleil G. 2002.** *Strain INRA9077 (France)*, Options Méditerranéennes, Série B: Etudes et Recherches (CIHEAM).
23. **Bolet G, Brun J M, Lechevestrier S, Lopez M, Boucher S. 2004.** *Evaluation of the reproductive performance of eight rabbit breeds on experimental farms*, Animal Research, 53(1), 59-65.
24. **Bolet G, Saleil G. 2002.** *Strain INRA9077 (France)*, Options Méditerranéennes, Série B: Etudes et Recherches (CIHEAM).
25. **Boiti C. 2005.** *Guideline for the handling of rabbit bucks and semen*. World Rabbit Sci, WRSA, UPV, p72-80.
26. **Bonanno A, Budetta G, Alabiso M, Alicata M L. 1990.** *Effetti del trattamento PMSG-GnRH sull'efficienza ovulatoria delle coniglie*, Acta Medica Veterinaria, 36, 441-451.
27. **Bonanno A, Mazza, F, Di Grigoli A, & Alabiso, M. (2004).** Effects of a split 48-h doe-litter separation on productivity of free-nursing rabbit does and their litters, *Livestock Production Science*, 89(2-3), 287-295.
28. **Boulbina I, AinBaziz H, Ilès I, Belabbas R, Benali N, Zenia S, Temim S. 2012.** *Effet de la saison de naissance sur l'âge d'entrée en puberté et les caractéristiques de la semence chez le lapin mâle de population locale algérienne (Oryctolagus Cuniculus)*. Livestock Res. for Rur. Dev, 24(1).

29. **Boussit F. 1989.** *Reproduction et insémination artificielle en cuniculture*, Rambouillet : Association française de cuniculture ; 1989 : 46-82.
30. **Bourdillon A, Chmitelin F, Jarrin D, Parez V, Rouillere H. 1992.** *Effect of PMSG treatment on breeding result of artificial inseminated rabbits*, Journal of Applied Rabbit Research 15, 530-537.
31. **Brewer N. 2006.** Historical *special topic overview on rabbit comparative biology*, J Am Assoc Lab Anim Sci, 45:8-24.
32. **Brun J M, Ouhayoun J.1994.** *Qualités bouchères de lapereaux issus d'un croisement diallèle de 3souches: interaction du type génétique et de la taille de portée d'origine*, Ann Zootech, 43,173-183.
33. **Brun J, Poujardieu B. 1998.** Influence de la prolificité et du format de la lapine sur la biomasse de lapereaux sevrés, 7èmes Journées de la Recherche Cunicole,Lyon, 23-26
34. **Brun J M, Theau C M, Bolet G. 2002.***The relationship between rabbit semen characteristics and reproductive performance after artificial insemination*, Animal Reproduction Science70, pp139–149.
35. **Cabannes C R A. 2008.***Comparaison des méthodes d'évaluation de la qualité de la semence dans les espèces bovines, canine et humaine*, Thèse : 03 – TOU 3 – 4108 à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse, p37-44.
36. **Castellini C. 2008.** *Semen production and management of rabbit bucks*, Dept of Applied Biology, University of Perugia, Italy, 9thWorld Rabbit Congress-June 10-13.
37. **Castellini, C. 2010.***Reproductive activity and welfare of rabbit does*. Italian Journal of Animal Science, 6(1s), 743-747.
38. **Cherfaoui D. 2015.** *Evaluation des performances de reproduction de lapins d'élevage rationnel en Algérie*, Thèse de doctorat, 114 pages.
39. **Chibah-Ait Bouziad K et Zerrouki-Daoudi N. 2015:** *Effets de la taille de portée à la naissance et du nombre de lapereaux allaités sur les aptitudes laitières des lapines de deux génotypes et sur la croissance des lapereaux avant sevrage*.Livestock Research for Rural Development. Volume 27, Article #224.
40. **Chineke C, Ologun A, Ikeobi C. 2006.***Haematological parameters in rabbit breeds and crosses in humid tropics*, Pak J Biological, Sci, 9:2102–2106.
41. **Combes S et Dalle-Zotte A. 2005.** *La viande de lapin : Valeur nutritionnelle et particularités technologiques (Synthèse)*, 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, France, 29-30 novembre 2005, Cuniculture Magazine, 167-180.
42. **DaboussiI.2014.***Evaluation des performances génétiques des lapins reproducteurs en Tunisie*, Séminaire international sur l'élevage et la faune sauvage en milieux arides et désertiques, 16, 17et18 Décembre2014, Djerba, Tunisie,43-44.
43. **Dal Bosco A, Rebollar P G, Boiti C, Zerani V, et Castellini C. 2011.***Ovulation induction in rabbit does*, Current knowledge and perspectives, Animal Reproduction Science, p107-109.
44. **Dalle Zotte A., 2004.** Le lapin doit apprivoiser le consommateur : Avantages diététiques.*Viandes Prod. Carnés, 23, 161-167.*

45. **Dalle Zotte A., 2014.** Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers October 2014, Vol. 4, No. 4.*
46. **Davoust C. 2010.** *Quelles sont les phases critiques d'un cycle de production*, Association Scientifique Française de Cuniculture.
47. **De la Fuente L F, Rosell J M. 2012.** *Body weight and body condition of breeding rabbits in commercial units*, Journal of animal science, 90(9), 3252-3258.
48. **De Rochambeau H., 1989.** La génétique du lapin producteur de viande. *INRA Prod. Anim., 1989 (2) 4, 287-295.*
49. **Dimitrova I, Angelov G, Tenev A A, Uzev P. 2009.** *Artificial insemination of rabbit*. Biotechnology in Animal Husbandry 25 (5-6), Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun, ISSN 1450-9156, p1249-1253.
50. **Djago A Y, Kpodekon M, Lebas F. 2007.** *Méthodes et Techniques d'élevage du Lapin, Elevage du lapin en milieu tropical.* www.cuniculture.info.
51. **D.S.A Tizi-Ouzou, 1998.** Programme de développement de la cuniculture dans la région de Tizi-Ouzou.
52. **Egbe-Nwiyi N, Nwaosu S, Salami H. 2000.** *Haematologica parameters of apparently healthy sheep and goats as influenced by age and sex in arid zone of Nigeria*, Afr. J Biomed, Res.3:109-115.
53. **El-Sawy, M. A., Ali, K. A., Hassanein, M. N. F., & El-Kholy, K. H. 2014.** *effect of interaction between season and arak (salvadora persica) supplementation on rabbits: 1-productive and some physiological performance of growing rabbits.* J. Agric. Sci. Mansoura Univ, 7(5), 249-267.
54. **Esther van praag. 2005.** *Appareil reproducteur de la lapine*, Copyright © 2003-2006 Medirabbit.com
55. **Esther van praag et Amir Maurer. 2011.** Transport, restraint and manipulation of rabbit. Ed: Tal Saarony and Debbie Hanson, 36pages.
56. **Feugier A. 2006.** *Une méthode alternative de reproduction chez la lapine: un modèle pour une approche systémique du fonctionnement des élevages cunicoles*. Thèse de doctorat. Institut National Polytechnique de Toulouse. 152 p.
57. **Fiorello C.V., Divers S.J. 2012.** *Rabbits*. In CARPENTER J.W., Exotic Animal Formulary (Fourth edition, pp. 517 – 559). Saint Louis: Elsevier Saunders.
58. **Fortun L., 1994.** *Les effets de la lactation sur la mortalité et la croissance foetales chez la lapine primipare*. Thèse de Doctorat, Université de Rennes, France, 194pp.
59. **Fortun L L, Bolet G, 1995.** *Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine*, INRA Station de Recherches Cunicol, p50- 51.
60. **Fortun-Lamothe M. 2006.** *Energy balance and reproductive performance in rabbit does*, Animal reproduction science, 93(1), 1-15.
61. **Francisco D A A, et Luis A R F. 2003.** *Analysis of seminal quality, a tool in fertility experimental toxicology study*, p44-46.
62. **Fromont, A. & Tanguy, M. (2011).** *L'élevage de lapins*. Tom1. Educagri Editions, Dijon, France, 177p

63. **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*, 13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France.
64. **García-garcía R M, Arias-álvarez M, García-palencia P, Revuelta L, Sánchez-Maldonado B, Rebollar P G, Lorenzo P L. 2007A.** *Localización del receptor de prolactina en el ovario de conejas en diferentes estado fisiológicos*, Actas de II XXXII Symposium de ASESCU, Jornadas Ibéricas sobre Cunicultura, Vila Real (Portugal), Boletín de Cunicultura, 151, 41-44.
65. **Garreau H, Brun J M, Theau-Clement M, Bolet G. 2008.** *Evolution des axes de recherche à l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair*, INRA Prod Anim, 21(3), 269-276.
66. **Gidenne T, Aubert C, Drouilhet L, Garreau H. 2013.** *L'efficacité alimentaire en cuniculture: impacts technico-économiques et environnementaux*, 15èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France, 1-13.
67. **Gidenne T, Lebas F, Savietto D, Dorchie P, Duperray J, Davoust C, & Fortun-Lamothe L. 2015.** *Nutrition et alimentation, Le lapin, De la biologie à l'élevage*, Gidenne, (coord), Éditions Quæ, Collection «Savoir-faire», 137-182.
68. **Gomez E A , Rafel O, Ramon J. 1999.** *Comparaison de performances de reproduction de femelles de la souche IRTA Prat et de leurs fille métisses Verdex Prat dans des élevages de production*, 8èmes journées de la recherche cunicole, Paris, 119-122.
69. **Goudjo E A. 2010.** *Evaluation des performances de reproduction des lapines en sélection et des femelles croisées avec des mâles de souche INRA 1777 au CECURI (centre Cunicole de recherche et d'information) Benin*, Université d'Abomey- Calavi- Master professionnel 2010.
70. **Guemour DJ, 2011.** *Adaptation des systèmes d'élevage des animaux domestiques aux conditions climatiques et socio-économiques des zones semi-arides: cas de l'élevage cunicole de la région de Tiaret*. Thèse de doctorat, 146 pages.
71. **Harkness, J E, Wagner J E. 1983.** *The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents*, Lea and Febiger, Philadelphia.
72. **Hassanien H H M, Baiomy A A. 2011.** *Effect of breed and parity on growth performance, litter size, litter weight, conception weight and semen characteristics of medium size rabbit in hot climates*, Egypt poultr, Sci j, 31-45.
73. **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, Cénét Sél Anim., 1981, 13(2), 131-150.
74. **Hulot F, Mariana J C, Lebas F. 1982.** *L'établissement de la puberté chez la lapine (folliculogénèse et ovulation), Effet de rationnement alimentaire*, Reprd Nutr Devpt, 22 (3), 439-453.
75. **Hulot F, Mariana J C, Gattiau G. 1985.** *Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les follicules pré ovulatoires de la lapine 8 heures après la saillie*, Reproduction Nutrition Développement, 25(1A), 17-32.

76. **Huneau-Salaün A, Bougeard S, Balaine L, Eono F, Le Bouquin S, Chauvin C. 2015.***Husbandry factors and health conditions influencing the productivity of French rabbit farms*, World Rabbit Science, 2015, 23: 27-37 doi:10.4995/wrs.2015.3076.
77. **Ilès I., Belabbas R., Boulbina I., Zénia S., Ain Baziz H., 2013.** Evolution de la réceptivité sexuelle au cours d'une période d'allaitement de 41 jours chez la lapine primipare non- gestante. *15èmes Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans 19-20 Nov. 2013*, 161-164.
78. **Ingrid D. 2008.***Analyse génétique et modélisation de la production de semence et de la réussite de l'insémination artificielle en ovin*, Thèse Pour obtenir le grade de Docteur d'Agroparistech Discipline, Génétique animale, p16-28.
79. **Jenkins JR. 2008.***Rabbit diagnostic testing*, J Exot Pet Med, 17:4-15.
80. **Joly T, et Theau C M. 2000.** *Reproduction et Physiologie de la Reproduction* au 7ème Congrès Mondial de Cuniculture, ISARA-FESIA, 31 place Bellecour - 69288 Lyon.
81. **Kadi S.A., Guermah H., Bannelier C., Berchiche M., Gidenne T., 2011.** Nutritive value of sun-dried sulla hay (*hedysarum flexuosum*) and its effect on performance and carcass characteristics of growing rabbits. *World Rabbit Sci. 2011, 19: 151 - 159*
82. **Kamal A., Y Amani K.O., F RAghaly HM. 1994.***Adaptability of rabbit to the hot climate. Rabbit production in hot climates. Option méditerranéennes, séries séminaires N° 8, 97 – 101.*
83. **Koehl P F. 1993.***Une lapine produit 46 lapins ou 62 kg de viande par an*, GTE nationale 1992: Cuniculture, 20: 247-251.
84. **Koutinhoun G B, Youssao A K I, Kpodekon T M, Djago Y. et Houenon R. 2009.***Incidence de la séparation mère-portée sur la fertilité des lapines allaitantes et la tailede la portée au Sud du Bénin*, p15-16.
85. **Lakabi-Ioualitene D., Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Lebas F., Fortun-Lamothe L., 2008.** The effects of the complete replacement of barley and soybean meal with hard wheat by-products on diet digestibility, growth and slaughter traits of a local Algerian rabbit population. *World Rabbit Sci. 2008, 16: 99-106.*
86. **Larzul C, De Rochambeau H, 2004.** Comparison of ten rabbit lines of terminal bucks for growth, feed efficiency and carcass traits, *AnimRes, 53:535–545.*
87. **Lavara R, Eva M, Lavara F, Pilar M, Viudes C, et Jose S V.2005.**Do parameters of seminal quality correlate with the results of on farm inseminations in rabbits?, Volume 64, Issue 5, 15 September 2005, p1130–1141.
88. **Lazzaroni C, Biagini D, Redaelli V, Luzi F. 2012.***Technical note: year, season and parity effect on weaning performance of the carmagnole grey rabbit breed*, World Rabbit Sci, 2012, 20, 57-60.
89. **Lebas F, Coudert P, 1986.** *Productivité et morbidité des lapines reproductrices, II-Effet de l'âge à la première fécondation chez des lapines de deux souches.*, Ann. Zootech, 35 (4), 351-362.

90. **Lebas, Marionnet D et Henaff R. 1991.***La production du lapin*, (3ème Edition révisée) AFC et Tec & Doc co-éditeurs, 206 pp, Local Algerian rabbit population raised in the Tizi-ouzou area. *World Rabbit Sci.*13:29-37.
91. **Lebas F, Coudert P, De Rochambeau H, Thebault G. 1996.***Le lapin: Elevage et Pathologie*, Nouvelle version révisée, FAO éd, Rome, 227pp.
92. **Lebas F. 2004a.** *L'élevage du lapin en zone tropicale*, Cuniculture Magazine Volume 31, année 2004, 3-10.
93. **Lebas F. 2004b.** *Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive*, Cuniculture Magazine, 31, 2.
94. **Lebas F.2008.** *Méthodes et technique d'élevage du lapin, Historique de la domestication et des méthodes d'élevage*,<http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Histori-01.htm>.
95. **Lebas F. 2010.** *Intérêt de l'insémination artificielle pour les élevages cunicoles en Algérie.*Atelier de travail sur la création d'une souche synthétique, Baba Ali (Algérie) 14-15 juin 2010.
96. **Lebas F, Gacem M, Meftah I, Zerrouki N, Bolet G. 2010.** *Comparison of reproduction performances of a rabbit synthetic line and of rabbits of local populations in Algeria, in 2 breeding locations first results*, 6 th Conference on Rabbit Production in Hot Climates, Assiut (Egypt) 1-4 February 2010, 1-6.
97. **Lebas F. 2011.** *La Biologie du Lapin*, Cuniculture: Sous Chapitre 3,7 « reproduction de la femelle ».
98. **Lebas F, Zerrouki N. 2011.***Méthodes de mesure de la production laitière chez la lapine*, 14èmes Journées de la Recherche Cunicole, 22-23 novembre 2011, Le Mans, 53-55.
99. **Lefevre B., Moret B. 1978.** Influence d'une modification brutale de l'environnement sur l'apparition de l'oestrus chez la lapine nullipare. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 18: 695- 698.
100. **Lopez M, Forcada F, Rodriguer J A, Martin M et Zaragaza L. 1993.***Embryo recovery under anesthesia after hCG or GnRH treatments in the rabbit and survival when a reduced number of embryos in transferred*, Université de Zaragoza, p130.
101. **Louanouci-OuyedG, LakabiD, BerchicheM, Lebas F. 2009.***Effets d'un apport de paille en complément d'un aliment granulé pauvre en fibres sur la digestion, la croissance et le rendement à l'abattage de lapins de population locale algérienne*,13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France.
102. **Lounaouci-Ouyed G., Berchiche M., Gidenne T., 2014.** Effects of substitution of soybean meal-alfalfa-maize by a combination of field bean or pea with hard wheat bran on digestion and growth performance in rabbits in Algeria. *World Rabbit Sci.* 2014, 22: 137-146.
103. **Luzi F, Barbieri S, Lazzaroni C, Cavani C, Zecchini M, Crimella C. 2001.***Effet de l'addition de propylène glycol dans l'eau de boisson sur les performances de reproduction des lapines*,*World Rabbit Sci*, 9 (1), 15-18.

104. **Machet E. 2006.** *Caractérisation de la croissance foetale in utero par échographie chez la lapine*, Th D Vet, Alfort.
105. **Matics Zs, Gerencsér Zs, Radnai I, Mikó A, Nagy I, Szendrő Zs. 2012.** *Effect of different lighting schedules (16L:8D or 12L:6D) on reproductive performance of rabbit does*, 10 th World Rabbit Congress – September 3 – 6, 2012- Sharam El-Sheikh- Egypt, 319-324.
106. **Marai, I.F.M., Habeeb, A.A.M. and Gad, A.E. (2002).** *Reproductive traits of male rabbits as affected by climatic conditions, in the subtropical environment of Egypt.* Anim. Sci., 75: 451-458.
107. **Matheron G, Rouvier R. 1978.** *Etude de la variation génétique dans le croisement simple de 6 races de lapins pour les caractères de prolificité, taille et poids de portée au sevrage*, 2 ème Journées de la Recherche Cunicole, April 4-5, 1978, Toulouse, France, 22.
108. **Mazouzi Hadid F , Abdelli Larbi O, Lebas F, Berchiche M, Bolet G. 2014.** *Influence of coat colour, season and physiological status on reproduction of rabbit does in an Algerian local population*, Anim reprod Sci.
109. **Melillo A. 2007.** *Rabbit clinical pathology*, J. Exot, Pet Med, 16:135-145.
110. **Mefti-Korteby H., Kaidi R., Sid S., Daoudi O., 2010.** Growth and Reproduction Performance of the Algerian Endemic Rabbit. *European Journal of Scientific Research Vol.40 No.1 (2010), pp.132 -143.*
111. **Michaud J. 2006.** *Rôle de l'hormone parathyroïdienne dans l'inhibition du cytochrome P450 hépatique chez le rat souffrant d'insuffisance rénale chronique.*
112. **Moret B. 1980.** *Comportement d'œstrus chez la lapine*, Cuniculture, 3(33), p. 159-161.
113. **Moulla F et Akhlef Y. 2007.** *Evaluation des performances de reproduction d'une population locale de lapins en Algérie*, 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France.
114. **Moumen S, Ain Baziz H et Temim S. 2009.** *Effet du rythme de reproduction sur les performances zootechniques des lapines de population locale Algérienne (Oryctolagus cuniculus)*, Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article #123.
115. **Moumen S, Melizi M, Zerrouki-Daoudi N. 2016.** *Etude de la croissance, la qualité et du rendement en carcasse de lapins locaux de la région des Aurès, Algérie*, 2(5), 2-5.
116. **Office nationale de météorologie. 2019.**
117. **Okab, A. B., El-Banna, S.G. and Koriem, A. A. (2008).** *Influence of environmental temperatures on some physiological and biochemical parameters of New-Zealand rabbit males.* Slovak J. Anim. Sci., 41: 12–19.
118. **Orgebin-Crist M C. 1968.** *Gonadal and epididymal sperm reserves in the rabbit: estimation of the daily sperm production*, Reproduction, 15(1), 15-25.
119. **Oseni S O, Ajayi B A. 2010.** *Descriptive characterization of a Nigerian heterogeneous rabbit population – Factor affecting litter traits*, World Rabbit Sci, 18: 111-116.
120. **Ouhayoun J. 1989.** *La composition corporelle du lapin, Facteurs de variation*, INRA Prod. Anim, 1989, 2(3) ,215-226.

121. **Ouyed A, Lebas F, Lefrançois M, Rivest J. 2007.** *Performances de croissance de lapins de races pures et croisés en élevage assaini au Québec*, 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, 148-152.
122. **Parigi-Bini R, Xiccato G, Dalle Zotte A, Crazzolo A, Castellini C et Stradioli G. 1996.** *Effect of remating interval and diet on the performance and energy balance of rabbit does*, Proceeding 6th World Rabbit Congress, Toulouse, France, Vol (1), 253-258.
123. **Pascual M, Pla M, Blasco A. 2008.** *Effect of selection of growth rate on relative growth in rabbits*, J Anim Sci, 86: 3409-3417.
124. **Pascual M, Soler M D, Pla M, Pascual JJ, Blas E. 2014.** *Les programmes d'alimentation à base de fibre hautement digestibles au sevrage : Effet sur la santé, les performances de croissance, la qualité de la carcasse et de la viande chez le lapin*. Livestock Science 169: 88-95.
125. **Patton NM. 1994.** *Colony Husbandry in the Biology of the Laboratory Rabbit*, 2nd edition, London: Academic Press Limited, p. 28-46.
126. **Perrier G, Theau-Clément M, Jouanno M, Drouet J P. 2000.** *Reduction of the GnRH dose and inseminated rabbit doe reproductive performance*, In Proc.: 7th World Rabbit Congress (pp. 4-7).
127. **Petitjean M. 1965.** *Recherches sur l'estimation du pouvoir fécondant des coqs*, Mémoire de fin d'études d'ingénieur, CNAM, Paris, p 85.
128. **Piles M, Rafael O, Ramàn J, Gomez E A. 2004.** *Crossbreeding parametres of some productive traits in meat rabbits*, World Rabbit Sci, 2004, 12: 139-148.
129. **Rebollar P G, Milanés A, Pereda N, Millán P, Cano P E, Villarroel M, Lorenzo, P L. 2006 a.** *Oestrus synchronisation of rabbit does at early post-partum by doe-litter separation or eCG injection: Reproductive parameters and endocrine profiles*, Animal Reproduction Science, 93, 218-230.
130. **Rebollar P G, Milanés A, Pereda N, Millán P, Cano P, Esquifino A I, Villarroel M, Silván G, Lorenzo P L. 2006b.** *Oestrus synchronisation of rabbit does at early post-partum by doe-litter separation or ECG injection: Reproductive parameters and endocrine profiles*, Animal Reproduction Science, 93, 210-230.
131. **Rebollard P G, Millàn P, Schwarz B F, Pereda N, Marco M, Lorenza P L, Nicodemus N. 2008.** *Young Rabbit does fed with fibrous diet during rearing: serial and productive parameters: 9 th Word Rabbit Congress- June 10-13, 2008- Verona –Italy.*
132. **Rinck I, Sehic M, Butkovic V, Stanin D, Kadunc I. (1993).** *Ultrasonographic diagnosis of pregnancy in the rabbit*, Veterinarski archiv, 63(2), 61-65.
133. **Rommers J M, Meijerhof R, Nourduizen J P T M, Kemp B. 2001.** *Effect of different feeding levels during rearing and age of first insemination on body development, body composition and puberty characteristics' of rabbit does*, World Rabbit Science 2001, vol, 9(1), 101-108.
134. **Rommers J M, Meijerhof R, Nourduizen J P T M, Kemp B. 2002.** *Relationships between body weight at first insemination and subsequent body development, feed intake and reproductive performance of rabbit does*, J Anim Sci, 80:2036-2042.

135. **Rommers J M. 2004.***Breeding of young females does* Proceedings- 8th Word Rabbit Congress- September 7-10, 2004-Puebla, Mexico, and 1518-1531.
136. **Roiron A, Ouhayoun J, Delmas D. 1992.** *Effet du poids et de l'âge d'abattage sur les carcasses et la viande de lapin*, Cuniculture, 105, 143-146.
137. **Rotolo L, Gai F, Peiretti P G, Ortoffi M, Zoccarato I et Gasco L. 2014.** *Live yeast (Saccharomyces cerevisiae) diet: Effect on productive performance and meat quality*, Livestock Science, 162, 178-184.
138. **Roustan A. 1992.***L'amélioration génétique en France : Le contexte et les auteurs, Le lapin, INRA Productions animales*, Hors série << éléments de génétique quantitative et application aux populations animales>> 45-47.
139. **Rouvier R. 1994.** *Les travaux du groupe "réseau de recherches sur la production de lapin dans les conditions méditerranéennes"*, Cahiers Options Méditerranéennes;n°8,27-31.
140. **Salissard M. 2013.** *La lapine, une espèce à ovulation provoquée Mécanismes et dysfonctionnement associé : la pseudo-gestation*, Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, université Toulouse.
141. **Salvetti P. 2008.** *Production des embryons et cryoconservation des ovocytes chez la lapine: Application à la gestion des ressources génétiques*, Thèse de l'Université de Lyon, diplôme de doctorat, N° d'ordre:265-2008, p23-41.
142. **Schiere J.B,Corstiaensen C J. 2008.** *L'élevage familial de lapins dans les zones tropicales*, Agrodok N 20, 5^{ème} édition 80 pages, ISBN Agromisa: 978-90-8573-112-2, ISBN CTA: 978-92-9081-403-0.
143. **Schalm W, Jain N, Carrol E. 1975.***Veterinary hematology*. 3rd Edn., Lea and Febiger, Philadelphia. 144–167.
144. **Scholaut w, Hudson R, Rodel H G. 2013.***Impact of rearing management on health in domestic rabbits: A review*, Word Rabbit Science, 2013, 21:145-159.
145. **Siddiqui M A R, Shamsuddin M, Bhuiyan M M U, Akbar M A, Kamaruddin K M. 2002.***Effect of feeding and body condition score on multiple ovulation and embryo production in zebu cow*, Reproduction in domestic animals, 37(1), 37-41.
146. **Silva TDO, Kreutz LC, Barcellos LJG, Borella J, Soso AB, Souza C. 2005.** *Reference values for chinchilla (Chinchilla laniger) blood cells and serum biochemical parameters*, Cienc Rural, 35:602-606.
147. **Shah MK, Khan A, Rizvi F, Siddique M, Sadeeq-Ur-Rehman. 2007.** *Effect of Cypermethrin on clinic-hematological parameters in rabbits*, Pak Vet, J; 27:171-175.
148. **Solomon P, Monsi A, Zitte F. 1998.***Physiological, hematological and biochemical evaluation of grass-cutter and rabbit*, Proc, Silver Anniversary, Conference of Nigerian Society for Animal Production, March 21-26, Abeokuta, Nigeria., 405-406.
149. **Tainturier D. (1988).***Diagnostic de gestation chez la chienne par échotomographie*, Rec Méd Vét, 164(2), 145-149.
150. **Theau-Clément M, Poujardieu B, Bellereaud J. 1990.***Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et états physiologiques sur la productivité de lapines multipares*, 5èmes Journées de la Recherche Cunicole, 12-13 Décembre, Paris, France, I, Comm. 7.

151. **Theau-Clément M, Mercier P. 2004.***Influence of lighting programs on the productivity of rabbit does of two genetic types*, 8th World Rabbit Cong., September 7-10, Puebla, Mexico, 358-363.
152. **Theau-Clément M. 2005.***Préparation de la lapine à l'insémination*, analyse bibliographique, 11 ème Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris, p67-77.
153. **Theau-Clément M, Fortun-Lamouthe L. 2005.***Evolution de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise-bas et la relation avec leur fécondité*, 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre 2005, Paris, 111-114.
154. **Theau-Clément M. 2007.***Preparation of the rabbit doe to insemination. a review.* World Rabbit Sci, 2007, 15, 6-80.
155. **Theau-Clément M. 2008.***Facteurs de réussite de l'insémination chez la lapine et méthodes d'induction de l'œstrus*, INRA Prod anim, 21 (3) ,221-230.
156. **Theau-Clément M, Sanchez A, Duzert R, Saleil G, et Brun M J. 2009.** Etude de Facteurs de variation de la production spermatique chez le lapin, 13 ème journée de la recherche cunicole, 17-18 novembre 2009, le Mans, France.
157. **Van den Broeck L, Lampo P H, Denoo H. 1979.***Influence de l'âge au premier accouplement sur la fertilité de jeunes lapines et leurs performances en première portée.*
158. **Vannier F. 2008.***Essai d'une nouvelle technique de catheerisme du col utérin de la chatte en vue d'une application à l'insémination artificielle-utérine*, Thèse doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, p68.
159. **Volek Z, Chodova D, Tumova L, Kudrnova E et Marounek M. 2014.** *The effect of stocking density on carcass traits, muscle fibre properities and meat quality in rabbits*, World Rabbit science, 22, 41-49.
160. **Ypsilantis P, Saratsis P. 1999.** *Early pregnancy diagnosis in the rabbit by real time ultrasonography*, World Rabbit Science, 7, 2, 95-99.
161. **Zerrouki N, Bolet G, Berchiche M et Lebas F. 2005.** *Evaluation of breeding performance of a local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou area (Kabylia)*, World Rabbit Sci. 13 (1), 29 – 37.
162. **Zerrouki N, Lebas F, Davoust C, Corrent E. 2008.** *Effect of mineral blocks addition on fattening rabbit performance*, 9th World Rabbit Congress, June 10-13, 2008, Verona Italy, 853-857.
163. **Zerrouki N., Bolet G., Theau-Clément M., 2009.** Etudes des composantes biologiques de la prolificité de lapines de population locale algérienne. *13èmes Journées de la Recherche Cunicole, 17-18 novembre 2009, Le Mans, France, 153-156.*
164. **Zerrouki N, Lebas F, Gacem M, Meftah I, Bolet G. 2014.***Reproduction performances of a synthetic rabbit line and rabbits of a local population in Algeria, in 2 breeding locations*, Word Rabbit Sci, 22:269-278.

Résumé :

L'objectif de ce travail était d'évaluer les performances de reproduction des lapines issues de la population locale et de déterminer les facteurs influençant ces paramètres. Cette étude s'était déroulée dans la ferme expérimentale de l'université de Tiaret sur un total de 201 lapines reproductrices, 20 mâles et nous avons obtenue 1753 lapereaux dont plus de 1200 sont nés vivant et plus 700 lapereaux sevrés. Le travail a été divisé en trois volets, dans le premier, nous avons utilisé la saillie naturelle, le rythme de reproduction adopté était le rythme semi intensif et les lapereaux étaient sevrés à 30 jours, les femelles non réceptives pendant un mois et les femelles non fertiles après 3 saillies étaient éliminées, le taux de réceptivité et le taux de fertilité enregistrés étaient respectivement 35% et 76%.

La prolificité était de 7,4 nés totaux, 5,7 nés vivant et 1,6 nés morts. Au sevrage le nombre moyen des lapereaux sevrés étaient de 5,67 avec un poids moyen de 490,8g et un poids de portée de 2766,3 g. La saison a affecté significativement la réceptivité, le nombre des lapereaux morts nés et le poids moyen du lapereau au sevrage. Les taux de réceptivité les plus bas avaient été enregistrés dans les saisons d'été et d'automne soit 31% et 23% respectivement. Le nombre des lapereaux morts nés en hiver était significativement supérieur aux autres saisons ($3\pm 4,3$ nés mort/portée), le poids moyen du lapereau au sevrage était supérieur dans la saison fraîche (597 ± 184) que dans la saison chaude ($454,7\pm 167$).

Dans le troisième volet, le profil hématologique des lapines a été influencé par la saison et la gestation des lapines. Nous avons enregistré une différence significative ($p < 0,05$) dans le VGM et le nombre des plaquettes entre les femelles vides et les femelles gestantes (66,49 vs 70,96) et ($384,91 \times 10^3/\text{ml}$ vs $271,28 \times 10^3/\text{ml}$). Suite à ce travail, nous avons conclu que l'environnement avait une influence sur les paramètres de reproduction et sur certains paramètres hématologiques.

Mots clés : Lapine, Population locale, Performances de reproduction, Profil hématologique, Insémination artificielle.

Abstract:

The aim of this work was to assess the reproductive performance of Algerian local population of rabbits and the influencing factors of these parameters. This study was conducted at the experimental farm of Tiaret University on a total of 201 does and 20 males. We have obtained; 1753 young rabbits, more than 1200 born live and more than 700 rabbit weaned. The work was divided into three parts. First, we used natural breeding, the reproduction rhythm was semi intensive and the young rabbits were weaned at day 30. Unreceptive females for one month and infertile females after 3 mating were excluded, the receptivity rate and the recorded fertility rate were 35% and 76% respectively.

The prolificacy was 7.4 totals born, 5.7 born alive and 1.6 born dead. At weaning the average number of weaned rabbits was 5, 67 with an average weight of 490, 8 and a litter weight of 2766.3 g. The season affected significantly receptivity, the number of born dead rabbits and the average weight at weaning. The lowest receptivity rates were recorded in the summer and fall seasons (31% and 23% respectively). The number of born dead rabbits in winter was significantly higher than in the other seasons (3 ± 4.3 born dead /scope). Moreover, the mean weight of the rabbit at weaning was higher in the fresh season (597 ± 184) in comparison with hot season (454.7 ± 167).

In the third part, the hematological profile of the rabbits was influenced by the season and the gestation of rabbits. We recorded a significant difference ($p < 0.05$) in the VGM and the number of platelets between nonpregnant and pregnant females (66.49 vs 70.96) and ($384.91 \times 10^3 / \text{ml}$ vs $271.28 \times 10^3 / \text{ml}$). In this study, we concluded that the environment had an influence on the reproductive parameters and on certain hematological parameters.

Key words: Doe, Local population, Reproduction performances, Hematological profile, Artificial insemination.

ملخص:

الهدف من البحث هو تقييم الأداء التناسلي للأرنب المحلي و تحديد العوامل التي تؤثر على هذا الأداء. أجريت هذه الدراسة في المزرعة التجريبية لجامعة ابن خلدون تيارت على مجموعة 201 أرنبة، 20 ذكور، و حصلنا على 1753 أرنب منها أكثر من 1200 أرنب ولدوا أحياء و تم فطم أكثر من 700 أرنب.

- تم تقسيم العمل إلى ثلاثة أجزاء، في الجزء الأول استعملنا التلقيح الطبيعي، و الإيقاع التناسلي المعتمد كان إيقاع شبه مكثف، و تم فطم الصغار في 30 يوم، الإناث التي يرفضن الإلقاح لمدة شهر و الإناث اللاخصوية بعد 3 القاحات تم منحيتها، و كان معدل التقبل و معدل الخصوبة المسجل 35% و 76 % على التوالي.

- كان معدل الولادات 7.4 مولود إجمالي 5.7 مولود حي و 1.6 مولود ميت في الفطام كان متوسط عدد الأرناب المفطومة 5.67 مع متوسط وزن 490.8 غ. اثر الموسم بشكل كبير على التقبل، و عدد الأرناب المولودة ميتة و متوسط وزن الأرناب عند الفطام، و سجلت أدنى معدلات الاستلام في فصلي الصيف و الخريف (31%، 23% على التوالي). كان عدد الأرناب الميتة في الشتاء أعلى بكثير من الفصول الأخرى (4.3 ± 3 مولود /ميت)، كان متوسط وزن الأرناب عند الفطام أعلى في موسم البرد (184 ± 597) مقارنة بالموسم الحار (167 ± 454.7)

* في الجزء الثالث، تأثر الوضع الدموي للأرناب بالموسم و العمل بحيث سجلنا فرقا كبيرا ($P < 0.05$) في معدل حجم كريات الدم و عدد الصفائح بين الإناث الحوامل و الإناث غير حامل (66.49 مقابل 70.96) و (384.91×10^3 / مل مقابل $271.28.10^3$ / مل). بعد هذا العمل خلصنا إلى أن البيئة كان لها تأثير على القدرات التكاثرية للأرناب و بعض العوامل الدموية.

كلمات جوهرية: أرنبة، سلالة محلية، الأداء التناسلي، التلقيح الإصطناعي، التكوين الدموي