

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou

Faculté des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques Département Des
Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'études



En vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production et nutrition animale

Thème :

Évaluation de la prolificité des lapines en élevage
rationnel dans la région de Tizi-Ouzou

Réalisé par : MIMOUN Yacine

Membres du jury :

Présidente : MR MOUHOUS A.

M.C.A UMMTO

Promotrice : Mme CHERFAOUI-YAMI D.

M.C.B UMMTO

Examinatrice : Mme ZIRMI-ZEMBRI N.

M.C.B UMMTO

2023-2024

Remerciements :

Je tiens à remercier, tout d'abord, Dieu, le tout-puissant, de m'avoir donné la santé et le courage d'accomplir ce projet de fin d'études dans les meilleures conditions.

*Mes premiers remerciements s'adressent à ma promotrice, **Madame CHERFAOUI-YAMI** Djamila, maîtresse de conférences à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour son aide, son soutien, ses conseils précieux et sa disponibilité totale tout au long de l'élaboration de ce travail.*

*Je tiens également à remercier sincèrement tous les membres du jury, et plus particulièrement Monsieur **MOUHOUS Azeddine** pour m'avoir fait l'honneur de présider mon travail, ainsi que Madame **ZIRMI-ZEMBRI Nacima** pour avoir accepté d'examiner ce travail avec bienveillance.*

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à ma formation en m'offrant un enseignement de haute qualité tout au long de mon parcours universitaire.

Ainsi qu'à celles qui ont apporté leur aide, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Dédicaces :

C'est avec une immense et sincère gratitude que je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents leurs soutient sacrifices et courage étaient et seront toujours une immense aide pour atteindre mes objectifs.

A mes sœurs **Sadia** et **Maillasse**, Les mots me manquent pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je vous porte. Puisse Dieu vous accorder santé, bonheur, courage et réussite.

Je voudrais également exprimer mon affection à mes chères amies **Massi, Nassim et Hayat**. Merci pour votre soutien, vos encouragements et d'être présentes dans ma vie. Que Dieu vous garde.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui m'ont aidé tout au long de mon parcours.

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 01 : Comparaison des trois rythmes de reproduction (Prud'hon et Lebas, 1975)..... | 18 |
| Tableau 02 : Taux d'acceptation de la saillie selon les modifications anatomiques (Diaz et al., 1988) | 19 |
| Tableau 03 : Performances moyennes de reproduction..... | 28 |
| Tableau 04 : Effet du mois de naissance sur la taille de portée..... | 35 |
| Tableau 05 : Effet du mois de sevrage sur la taille et le poids de la portée et le poids du lapereau..... | 36 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|--|----|
| Figure 01 : Appareil génital du mâle (Barone et al, 1973)..... | 4 |
| Figure 02 : Appareil génital de la femelle (Barone et al, 1973)..... | 5 |
| Figure 03 : Glandes cutanées et mamelles de la lapine (Barone, 1990)..... | 7 |
| Figure 04 : Folliculogenèse, ovulation et axe hypothalamo-hypophysaire chez la lapine (Quinton et Egron, 2001)..... | 11 |
| Figure 05 : Diagnostic de gestation par palpation abdominale (Yaou et al., 2009)..... | 13 |
| Figure 06 : Les différentes phases de la saillie chez le Lapin (Djago, et al., 2007)..... | 16 |
| Figure 07 : Situation géographique de l'élevage cunicole étudié..... | 22 |
| Figure 08 : Vue intérieure du bâtiment d'élevage..... | 23 |
| Figure 09 : Cages "Flat-Deck"..... | 24 |
| Figure 10 : Boîte à nid en plastique..... | 24 |
| Figure 11 : Lapin de population blanche..... | 25 |
| Figure 12 : Distribution des mises-bas..... | 31 |
| Figure 13 : Répartition des portées selon le nombre de nés totaux..... | 31 |
| Figure 14 : Répartition des portées selon le nombre de lapereaux nés vivants..... | 32 |
| Figure 15 : Distribution des portées selon le nombre de lapereaux sevrés..... | 33 |
| Figure 16 : Répartition des portées selon le nombre de lapereaux Morts nés..... | 33 |
| Figure 17 : Répartition des portées selon l'âge au sevrage..... | 34 |

LISTE DES ABREVIATION

Cm : Centimètre.

CMV : Compléments Minéraux et Vitaminés.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

FSH : Follicle-Stimulating Hormone (Hormone Folliculo-Stimulante).

GnRH : Gonadotropin-Releasing Hormone (Hormone de Libération des Gonadotrophines).

INRA : Institut national de la recherche agronomique.

J : Jour.

Kg : Kilogramme.

Km : Kilomètre.

LH : Luteinizing Hormone (Hormone Lutéinisante).

MB : Mise-bas.

Mm : Millimètre.

MN : Mort née.

N : Née.

NS : Nombre de Sevrés.

NT : Nés Totaux.

NV : Nés Vivants.

PGF2 α : Prostaglandine F2 alpha.

PMS : Poids Moyen au Sevrage.

PMSG : Pregnant Mare Serum Gonadotropin.

PPS : Poids de la Portée au Sevrage.

Résumé :

L'objectif de cette étude est d'évaluer la prolificité des lapines en élevage rationnel dans la région de Tizi Ouzou. Cette étude a été menée sur une période de 4 mois (janvier à avril 2024), dans un élevage situé dans la commune de Makouda, près de Tizi Ouzou.

Un nombre total de 83 lapines ayant abouti à 166 mises bas a été observé. A travers les résultats obtenus sur la période d'enregistrement cette population se caractérise par une taille moyenne de la portée à la naissance de 9.21 nés totaux dont 8.37 nés vivants et 6.9 sevrés. Les lapins sont sevrés à un âge moyen de 35,65 jours. Près de 50% des lapines ont réalisé en moyenne 2 mises-bas.

La plupart des portées (72%) compte entre 7 et 8 lapereaux nés vivants et 50 % des portées sevrées ont atteint 7 à 8 lapereaux.

Cette population se caractérise également par une mortinatalité de 8,97 % et une mortalité naissance-sevrage de 17,56 %. Le poids moyen de la portée au sevrage se situe autour de 5401 g, tandis que le poids moyen des lapereaux sevrés est de 784 g.

Le mois de naissance n'a pas eu d'effet significatif sur la taille de portée en revanche les lapereaux sevrés aux mois de Mars et Avril sont plus lourds.

Mots clés : Lapine, mise bas, portée, sevré.

Sommaire :

| | |
|------------------------|---|
| Liste des tableaux | |
| Liste des figures | |
| Liste des abréviations | |
| Résumé | |
| Introduction | 1 |

PREMIÈRE PARTIE : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DU LAPIN

| | |
|--|---|
| 1 Anatomie de l'appareil reproducteur | 2 |
| 1.1 Appareil reproducteur male | 2 |
| 1.1.1 Les testicules | 2 |
| 1.1.2 L'épididyme | 2 |
| 1.1.3 Les canaux déférents | 2 |
| 1.1.4 La vésicule séminale | 3 |
| 1.1.5 La prostate | 3 |
| 1.1.6 Les glandes bulbo-urétrales (glande de Cowper) | 3 |
| 1.1.7 Le pénis | 3 |
| 1.2 Appareil reproducteur femelle | 4 |
| 1.2.1 Ovaires | 5 |
| 1.2.2 Oviductes | 5 |

| | |
|--|----|
| 1.2.3 L'utérus | 6 |
| 1.2.4 Le vagin | 6 |
| 1.2.5 La vulve | 6 |
| 1.2.6 Vestibule vaginal : | 6 |
| 1.2.7 Clitoris | 6 |
| 1.2.8 Les glandes mammaires | 7 |
| 2 Physiologie de la Reproduction du Lapin | 8 |
| 2.1 Puberté et maturité sexuelle chez le mâle | 8 |
| 2.2 Puberté et maturité sexuelle chez la femelle | 8 |
| 2.3 L'œstrus et le cycle œstrien | 9 |
| 2.4 L'ovulation | 10 |
| 2.5 La Fécondation | 12 |
| 2.6 La Gestation | 12 |
| 2.7 La Pseudo-gestation | 13 |
| 2.8 La Mise-Bas | 14 |
| 2.9 La Lactation | 14 |

CHAPITRE II : CONDUITE D'ELEVAGE ET PERFORMANCES DE REPRODUCTION

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. Conduite d'élevage | 16 |
| 1.1 La Saillie | 16 |
| 1.2 Le Sevrage | 17 |

| | |
|---|----|
| 1.3 Le rythme de reproduction | 17 |
| 2. Les performances de reproduction | 19 |
| 2.1 La Réceptivité | 19 |
| 2.2 La Fertilité | 20 |
| 2.3 La Prolificité | 20 |
| 2.4 La Fécondité | 21 |
| 2.5 Mortalités | 21 |

DEUXIÈME PARTIE : ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE III : MATÉRIAUX ET MÉTHODES

| | |
|---|----|
| 1. Objectifs de l'étude | 22 |
| 2. Présentation de l'exploitation | 22 |
| 3. Description du bâtiment d'élevage | 23 |
| 4. Conditions d'élevage | 23 |
| 4.1 Les cages | 23 |
| 4.2 Les animaux | 24 |
| 4.3 Alimentation | 25 |
| 4.4 L'aération et l'éclairage | 25 |
| 4.5 Hygiène et prophylaxie | 26 |
| 5. Méthodologie | 26 |
| 5.1 Performances Zootechniques des Lapins | 27 |

| | |
|---|----|
| 6. Traitement statistique des données | 27 |
|---|----|

CHAPITRE IV : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

| | |
|---|----|
| 1. Performances zootechniques globales | 28 |
| 1.2 Prolificité à la naissance et au sevrage | 29 |
| 1.3 Mortinatalité et mortalité entre la naissance et le sevrage | 29 |
| 1.3 Poids de la portée et poids moyen des lapereaux au sevrage | 30 |
| 1.4 Age des lapereaux au sevrage | 30 |
| 2. Distribution des mises-bas | 30 |
| 2. Répartition des portées selon le nombre de Nés totaux | 31 |
| 3. Répartition des portées selon le nombre de lapereaux nés vivants | 32 |
| 4. Distribution des tailles de portées au sevrage | 32 |
| 5. Répartition des portées selon le nombre de lapereaux Morts nés | 33 |
| 7. Répartition des portées selon l'âge au sevrage | 34 |
| 8. Effet du mois de naissance sur la taille de portée | 34 |
| 9. Effet du mois de sevrage sur la taille et le poids de la portée | 35 |
| Conclusion | 37 |
| Références bibliographiques | 38 |

Introduction
Générale

La filière cunicole a su faire preuve de dynamisme en introduisant de nombreuses innovations, permettant ainsi de passer d'un élevage familial dédié principalement à l'autoconsommation à une production structurée et organisée de manière collective (**Fortum-Lamothe et al, 2017**).

Le lapin, reconnu pour son potentiel en production de viande, représente une alternative pour pallier ce déficit. Il constitue une source additionnelle de protéines animales afin de répondre à la demande croissante de la population (**Cherfaoui-Yami, 2015**).

Le développement de la production cunicole en Algérie est justifié par les multiples atouts de cette espèce, notamment, sa grande prolificité, son cycle biologique court et sa croissance rapide de même que sa viande de bonne qualité nutritionnelle (**Lebas, 2000 ; Coutelet, 2014**).

Les éleveurs cherchent constamment à optimiser l'efficacité de leur production, en maîtrisant divers postes de coûts (reproduction, alimentation, logement, intrants vétérinaires, etc.), dans le but de préserver ou d'accroître leur rentabilité (**Niemann et al, 2011 ; Connor, 2015**).

L'alimentation constitue entre 60 et 70 % des coûts de production du lapin, et la maîtrise de l'efficacité alimentaire est un critère clé pour évaluer la performance et la rentabilité d'un système d'élevage (**Maertens et al, 2016**).

Cependant, le suivi des performances de reproduction est essentiel à la réussite d'un élevage de lapins. Il permet une gestion technico-économique optimisée afin d'évaluer sa rentabilité et d'en maximiser la valorisation.

C'est dans ce contexte que s'inscrit cette étude, qui vise à évaluer la prolificité des lapines d'un élevage privé à Makouda, Tizi-Ouzou.

L'étude comporte deux parties principales :

- La première est une synthèse bibliographique sur la physiologie et les performances de reproduction chez le lapin.
- La deuxième partie pratique consiste en une analyse des fiches femelles enregistrées au niveau de cet élevage.

PREMIÈRE PARTIE :
ÉTUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

***CHAPITRE I : ANATOMIE
ET PHYSIOLOGIE DE LA
REPRODUCTION DU
LAPIN***

1 Anatomie de l'appareil reproducteur :

1.1 Appareil reproducteur male :

L'appareil reproducteur masculin (**Figure 01**) est chargé de produire des spermatozoïdes, de les transporter, de les nourrir et de les expulser dans les voies génitales féminines lors de la copulation. Il se compose de :

1.1.1 Les testicules :

Les testicules, initialement situés dans la cavité abdominale à la naissance, descendent vers les sacs scrotaux tout en restant en communication avec celle-ci. Cette descente des testicules vers le scrotum se produit généralement aux alentours de l'âge de deux mois (**Lebas et al, 1996**). Ils sont contenus dans le scrotum, une paroi externe et duveteuse des bourses, au nombre de deux. Les testicules sont le site de la spermatogénèse et sont volumineux et ovoïdes chez l'adulte. Ils peuvent monter dans la cavité abdominale et redescendre dans les bourses grâce à un tissu musculaire appelé le crémaster (**Garreau et al, 2015**).

1.1.2 L'épididyme :

L'épididyme recouvre chaque testicule et est constitué de trois parties : la tête, le corps et la queue. La tête volumineuse coiffe le pôle antérieur du testicule. Le corps est également accolé au testicule jusqu'à la partie postérieure. La queue de l'épididyme est le lieu de stockage des spermatozoïdes. L'épididyme permet le transport et la maturation des spermatozoïdes (**Garreau et al, 2015**).

1.1.3. Les canaux déférents :

Les canaux déférents, également appelés spermiductes, prolongent les queues des épидидymes et se continuent par le canal éjaculateur. Mesurant généralement entre 12 et 15 cm de longueur, ils sont relativement épais. (**Boussit, 1989 ; Barone, 1990**).

1.1.4 La vésicule séminale :

La vésicule séminale est en effet une glande bilobée située entre le rectum et la vessie. Sa partie terminale fusionne avec les ampoules déférentielles pour former le canal éjaculateur, qui s'ouvre dorsalement dans l'urètre (**Garreau et al, 2015**).

1.1.5 La prostate :

La prostate, de forme oblongue et volumineuse, se trouve en dessous de la glande vésiculaire. Les glandes paraprostatiques recouvrent partiellement les ampoules déférentielles et, parfois, la vésicule séminale (**Garreau et al, 2015**).

1.1.6 Les glandes bulbo-urétrales (glande de Cowper) :

Sont bilobées, situées postérieure à la prostate et dorsalement à l'urètre. Selon (**Barone, 1990**).

1.1.7 Le pénis :

La verge ou pénis est courte, dirigée obliquement en arrière, mais se porte en avant lors de l'érection (**Lebas et al, 1996**). Le pénis, dépourvu de gland, est enfermé dans un repli tégumentaire, le fourreau. Il mesure de 3 à 5 cm. Deux glandes préputiales, sécrétant une substance très odorante, sont situées en arrière du pénis. Elles jouent un rôle dans le déclenchement de l'ovulation de la femelle en stimulant le réflexe ovulatoire (**Garreau et al, 2015**).

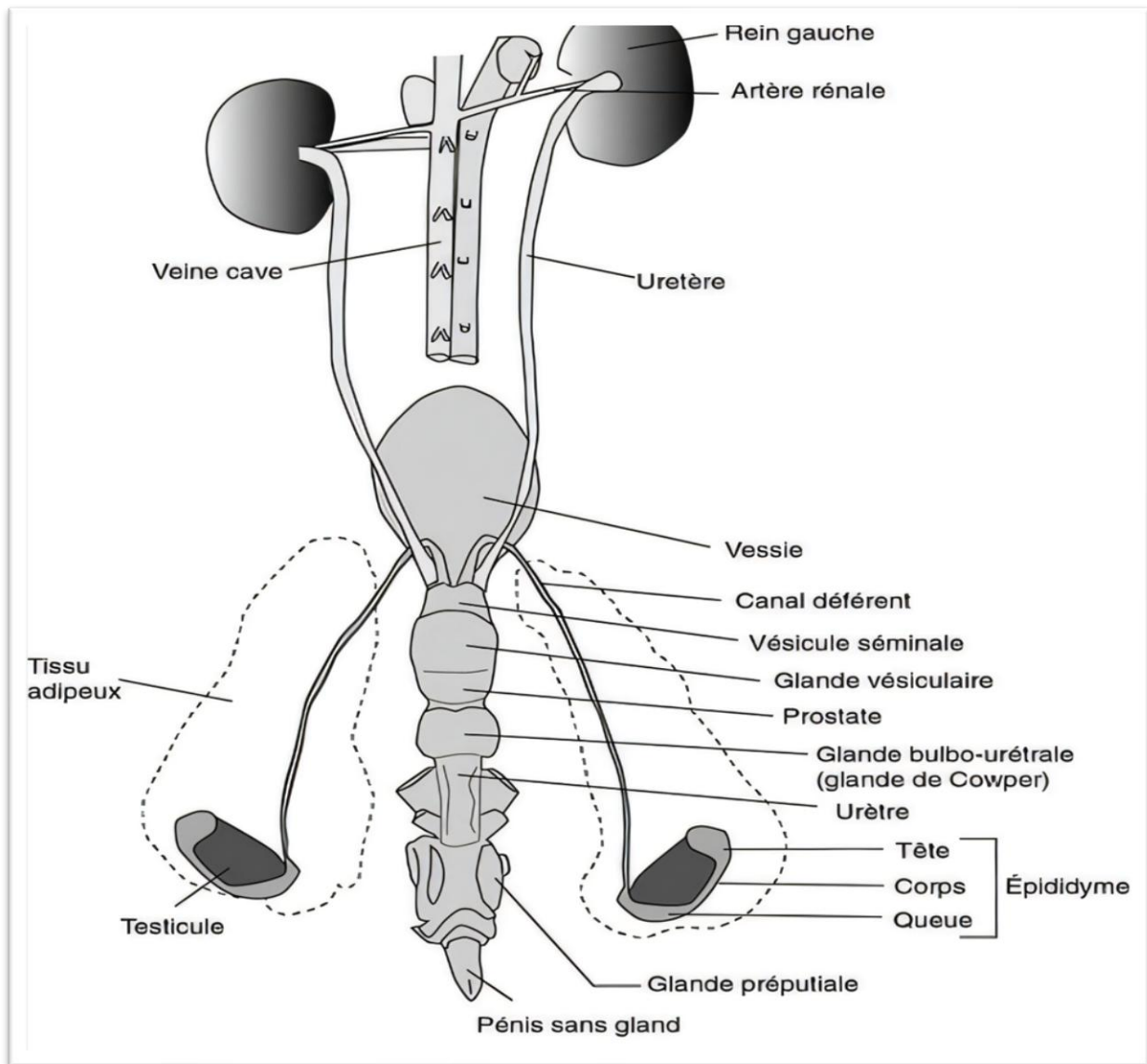


Figure 01 : Appareil génital du mâle (Barone et al, 1973).

1.2 Appareil reproducteur femelle :

Le rôle de l'appareil reproducteur femelle (**Figure 02**) est plus complexe que celui du mâle. Il ne se limite pas à la production de gamètes et à leur transport. En fait, c'est dans le tractus génital femelle que :

- Le sperme du mâle est déposé ;
- Les gamètes mâles et femelles se rencontrent pour la fécondation ;
- Les œufs obtenus se développent pour former de nouveaux êtres vivants.

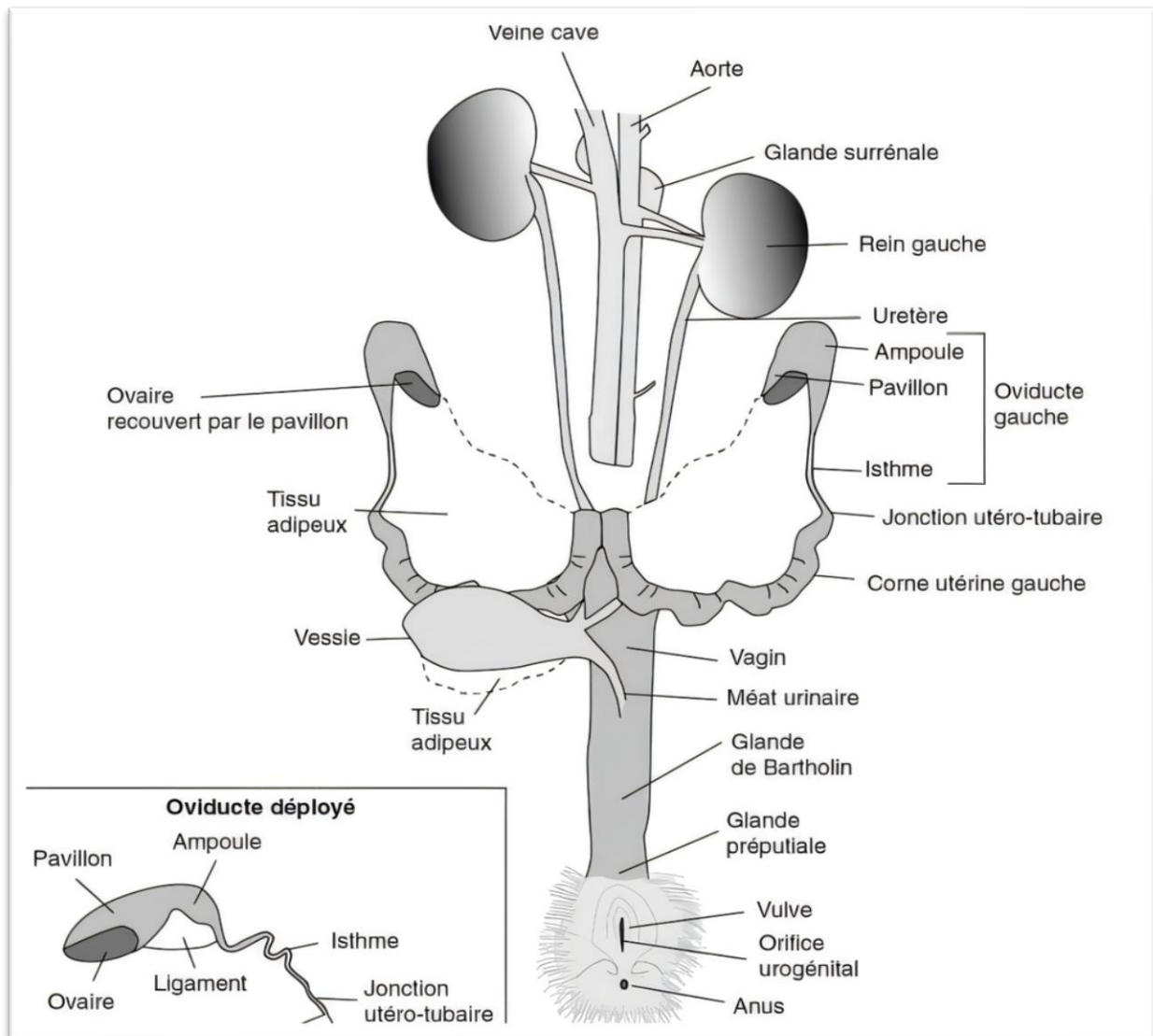


Figure 02 : Appareil génital de la femelle (Barone et al, 1973).

1.2.1 Ovaires :

Les ovaires sont des corps ellipsoïdes d'une longueur maximale de 1 à 1,5 cm situés à l'extrémité de l'utérus, sous les reins. Ils sont dissimulés par la mésométrie (portion du ligament qui sépare et entoure l'utérus) ainsi que par des réserves de graisse (**Esther, 2005**).

1.2.2 Oviductes :

Selon (**Garreau et al, 2015**) Les oviductes mesurent de 10 à 16 cm de longueur et sont constitués de trois parties :

- Le pavillon, qui s'ouvre dans la cavité péritonéale pour recevoir l'ovocyte au moment de l'ovulation.
- L'ampoule, lieu de la fécondation, avec une lumière comportant de nombreuses cellules ciliées pour l'acheminement des gamètes.
- L'isthme, qui débouche dans la corne utérine au niveau de la jonction utéro-tubaire.

1.2.3. L'utérus :

Se compose uniquement des deux cornes utérines, chacune se déversant directement dans le vagin par un col qui lui est propre. En général, les cornes utérines mesurent entre 10 et 12 cm de long pour un diamètre variant de 4 à 7 mm selon les lapines (**Sallissard, 2013**).

1.2.4 Le vagin :

Mesure généralement entre 6 et 10 cm de longueur. L'ouverture de l'urètre se situe au milieu du vestibule vaginal. On peut également observer les glandes de Bartholin ainsi que les glandes préputiales (**Lebas, 1996**).

1.2.5 La vulve :

Le vestibule se prolonge dans la vulve et les lèvres vulvaires. L'apparence de la vulve varie en fonction de l'état physiologique de la lapine. (**Garreau et al, 2015**).

1.2.6 Vestibule vaginal :

Il fait suite au vagin et mesure de 2 à 3 cm. C'est à ce niveau que se trouvent les glandes de Bartholin et les glandes préputiales femelles (**Garreau et al, 2015**).

1.2.7 Clitoris :

Il est très développé, mesurant de 2 à 3 cm, et émerge de la commissure inférieure de la vulve (**Garreau et al, 2015**).

1.2.8 Les glandes mammaires :

Les glandes mammaires (**Figure 03**) sont réparties en paires dans le tissu graisseux ventrolatéral, allant de la région thoracique à la région inguinale. En général, il y a quatre paires, mais certains lapins peuvent en avoir cinq ou six en raison de la sélection génétique pour la prolificité. Les variations se trouvent principalement dans les paires abdominales et thoraciques. Chaque tétine a 5 à 6 canaux et correspond à une glande mammaire distincte. Le tissu mammaire devient plus visible pendant la gestation et la lactation (**Sallissard, 2013**).

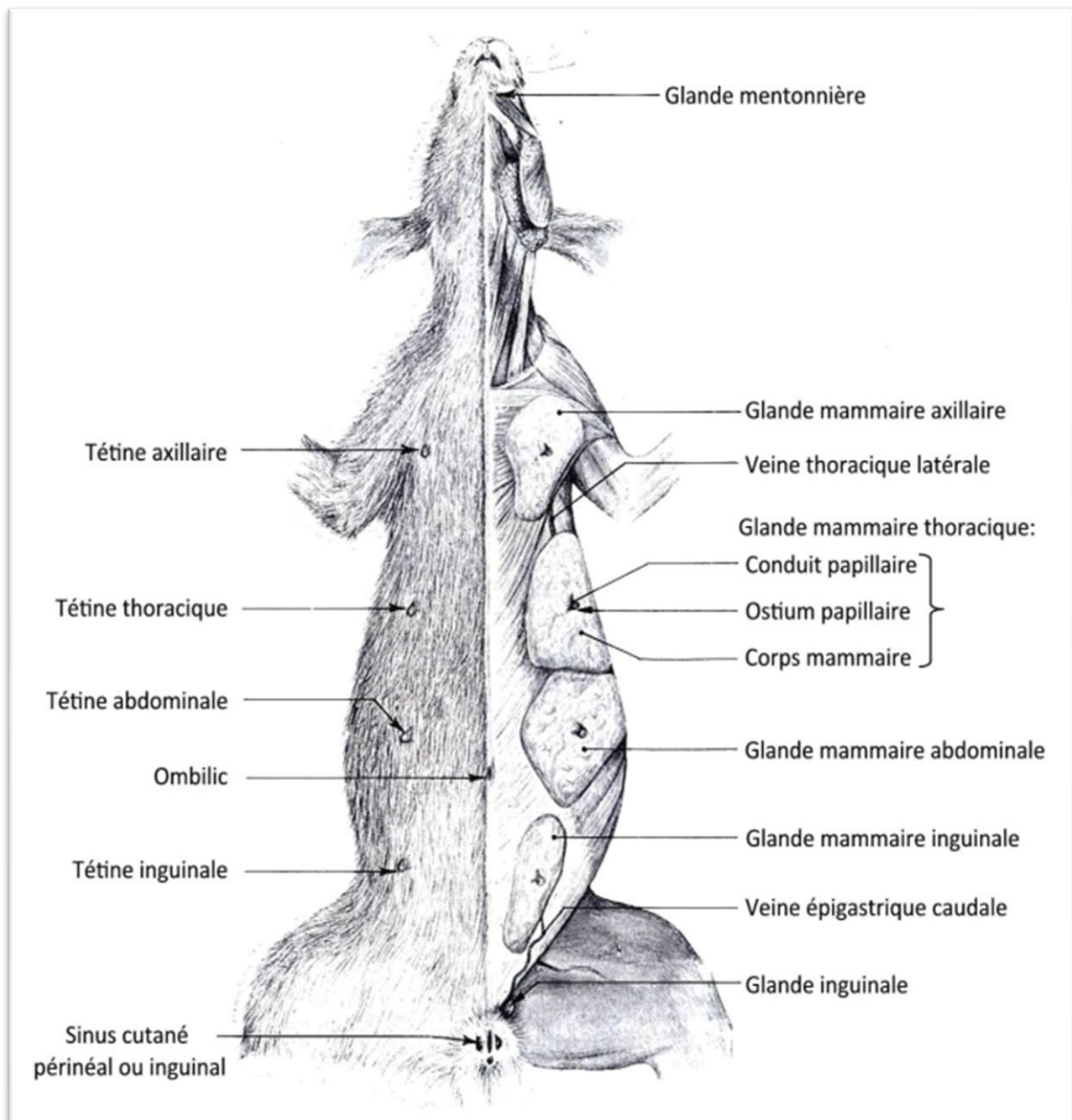


Figure 03 : Glandes cutanées et mamelles de la lapine (Barone, 1990).

2 Physiologie de la Reproduction du Lapin :

2.1 Puberté et maturité sexuelle chez le mâle :

L'âge de la puberté chez les lapins varie en fonction de leur race et des conditions d'élevage, notamment de leur alimentation. En général, les jeunes mâles peuvent être utilisés pour la reproduction vers l'âge de 5 mois. Cependant, il est recommandé d'attendre que les lapins aient atteint 80% de leur poids adulte avant de les mettre en reproduction. Néanmoins, une mise à la reproduction plus précoce peut être envisagée si une alimentation très équilibrée est assurée (**Gidenne et al, 2015**).

La maturité sexuelle chez le lapin est définie comme le moment où la production quotidienne de sperme n'augmente plus. Cette production, qui dépend de nombreux facteurs, atteint en moyenne 2.107 spermatozoïdes par jour (**Fortun et al, 2015**).

La spermatogenèse chez le lapin mâle débute généralement vers l'âge de 2 mois, suivie de l'activation des tubes testiculaires vers 84 jours. Les premiers spermatozoïdes apparaissent dans l'éjaculat vers 110 jours (**Garcia-Thomas et al, 2007 ; Lebas, 1996**).

Il existe une variabilité individuelle dans l'âge auquel les mâles deviennent fertiles, certains pouvant se reproduire dès l'âge de 3 mois, tandis que d'autres peuvent nécessiter jusqu'à 6 mois (**Berger et al, 1982**). Cependant, un jeune mâle peut être utilisé pour la reproduction dès 20 semaines.

Vers 60-70 jours, les premiers signes de comportement sexuel apparaissent, avec des tentatives de chevauchement. Bien que les premiers coïts puissent survenir vers 100 jours, la viabilité des spermatozoïdes dans ces premiers éjaculats est souvent faible, voire nulle. Par conséquent, il est recommandé d'attendre environ 135 à 140 jours pour les premiers accouplements (**Lebas, 1996**).

2.2. Puberté et maturité sexuelle chez la femelle :

La puberté, définie comme l'âge auquel l'animal est apte à la reproduction, correspond à l'âge auquel l'accouplement entraîne pour la première fois une ovulation. Elle survient généralement entre 3 et 7 mois (**Quinton et Egron, 2001**).

La maturité sexuelle dépend de la race et du développement corporel. Les races de petit ou moyen format peuvent atteindre la puberté plus tôt, souvent entre 4 et 6 mois, tandis que les

rares de grand format peuvent y parvenir entre 5 et 8 mois. Ce délai est en corrélation avec le développement corporel, qui doit atteindre environ 70-80% du poids adulte (**Gosálvez et al, 1995 ; Lebas et al, 1996 ; Rommers et al, 2001**).

Selon **Hulot et al, (1982)** et **Lebas et al, (1996)**, les femelles peuvent être prêtes à se reproduire lorsqu'elles atteignent les $\frac{3}{4}$ de leur poids adulte. Ce poids adulte peut être influencé par le mode d'alimentation, qu'il s'agisse d'une alimentation ad libitum ou rationnée (**Zarouki-N, 2006**). De plus, chez des lapines du même âge, celles qui sont plus lourdes ont tendance à produire des portées de taille plus importante lors de la première insémination artificielle (**Rommers et al, 2001**).

Il est important de noter que même si les femelles peuvent commencer à s'accoupler dès l'âge de 3 mois, elles peuvent le faire sans ovuler. Le comportement sexuel peut se manifester avant la capacité à ovuler et à mener une gestation, ce qui souligne l'importance de ne pas se fier uniquement à ce comportement comme indicateur de la puberté (**Lebas, 1996**).

2.3 L'œstrus et le cycle œstrien :

Chez la lapine, on n'observe pas de cycles sexuels réguliers. Le transfert du mâle dans la cage et le stress qui en résulte déclenchent les sécrétions hormonales à l'origine de l'ovulation. D'un point de vue comportemental, la lapine a été considérée comme une femelle présentant un œstrus permanent (**Theau-Clement et Roustan, 1992 ; Stoufflet et Caillol, 1986**). Cependant, on observe une alternance de deux périodes distinctes, dont la durée et la fréquence varient selon la race et l'individu (**Moret, 1980 ; Lebas, 1994, 2000**).

Cet état d'œstrus, plus ou moins continu, est lié aux vagues successives et chevauchantes de développement folliculaire, qui induisent la présence de follicules mûrs à la surface des ovaires. C'est à ce stade que les lapines acceptent la saillie (**Theau-Clément, 2005**). Pendant la période d'œstrus, la femelle accueille le mâle, le rejoint et adopte la position lordose lorsqu'elle est caressée (**Fortun-Lamothe et Bolet, 1995**).

À l'inverse, durant la phase de dioœstrus, la lapine refuse le mâle. Elle se retire dans un coin de la cage, baisse la queue et se montre agressive envers lui (**Lebas, 2000**).

2.4. L'ovulation :

Chez la lapine, l'ovulation est provoquée par des stimuli nerveux et hormonaux lors de l'accouplement (**Salissard, 2013**). Cette ovulation est multiple, pouvant conduire à des portées importantes, parfois jusqu'à 10 à 12 lapereaux à la naissance (**Djago et al, 2007**).

La complexité de la cascade neuroendocrinienne qui conduit à l'ovulation est déclenchée par les stimuli du coït et implique l'activation de zones sensorielles, suivie d'une série de réponses neurohormonales (**Spies et al, 1997 ; Ramirez et Beyer, 1998 ; Bakker et al, 2000**). Contrairement à d'autres mammifères domestiques, la sécrétion d'œstrogènes chez la lapine ne provoque pas de rétrocontrôle positif sur la sécrétion de LH, ce qui peut expliquer l'absence d'ovulation spontanée et les cas de pseudo-gestation (**Furelaud et Calvino, 2003**).

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, tandis que le pic de LH, atteignant son maximum 90 minutes à 2 heures après le coït, 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, et l'ocytocine, libérée par la posthypophyse, facilite l'ovulation (**Boussit, 1989**).

Un nouveau pic de FSH se produit, 16 à 22 heures 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**).

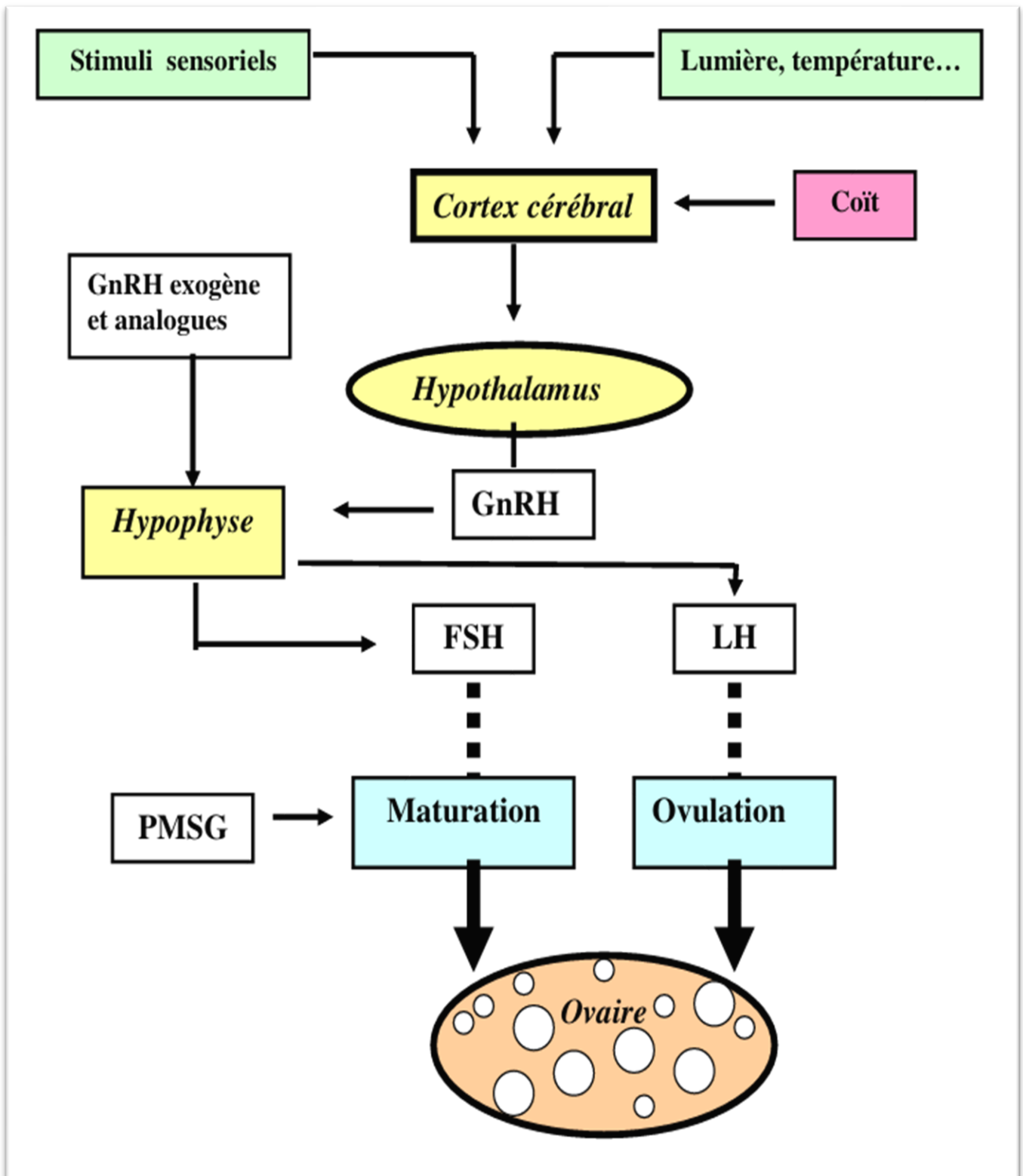


Figure 04 : Folliculogénèse, ovulation et axe hypothalamo-hypophysaire chez la lapine

(Quinton et Egron, 2001)

2.5 La Fécondation :

La saillie doit se faire pendant la période d'œstrus, où la lapine adopte une posture d'accouplement (position lordose) permettant le dépôt du sperme dans l'appareil génital femelle (**Fortu-Lamothe et Bolet, 1995**).

Lors de leur ascension, les gamètes mâles subissent une transformation appelée capacitation, les rendant matures, hyperactifs et plus aptes à féconder (**Thibault al, 1998**).

Pendant ce temps, la rupture folliculaire libère les ovocytes, qui sont ensuite captés par le pavillon de l'oviducte. Ils deviennent fécondables environ une heure et demie après leur émission dans la partie distale de l'ampoule (**Lebas, 2000**). La survie de l'ovule chez la lapine est relativement brève, ne durant que 5 à 8 heures (**Gianinetti, 1984**).

La fécondation des ovocytes a lieu environ 90 minutes après leur émission. Si elle ne se produit pas, les ovocytes perdent leur fécondabilité au bout de 9 heures (**Torres, 1977**).

D'après (**Torres, 1977**), les œufs fécondés arrivent dans l'utérus 72 heures après l'ovulation. L'implantation se situe 7 jours après l'accouplement et a lieu au stade blastocyte.

2.6 La Gestation :

La gestation chez la lapine dure généralement de 30 à 32 jours, bien qu'elle puisse être prolongée jusqu'à 33 à 34 jours pour les portées peu nombreuses, souvent associées à des mort-nés. Les lapereaux nés après 32 jours de gestation sont fréquemment plus lourds à la naissance que ceux nés après 30 jours (**Lebas, 2011**).

Le diagnostic de gestation par palpation abdominale (**Figure 05**) est réalisé entre 9 et 12 jours après la fécondation, lorsque le développement des embryons permet leur détection à travers la paroi abdominale (Bonnes et al., 2005). Après le 15ème jour, il existe un risque d'avortement, tandis qu'une palpation avant le 10ème jour est inefficace (**Yaou et al, 2011**).

Les embryons s'implantent dans l'endomètre à partir du septième jour après la fécondation, et deviennent palpables dès le douzième jour post-insémination (**Lebas, 2011**). La palpation abdominale doit être effectuée avec précaution pour éviter toute mortalité embryonnaire (**Lebas et al, 1996**).

La durée de gestation chez la lapine est relativement courte, généralement de 31 jours, avec des portées de 8 à 12 lapereaux en moyenne (Lebas et al, 1996). La seule méthode fiable pour vérifier la gestation est la palpation abdominale, recommandée 12 à 15 jours après la saillie (Djago et al, 2007).

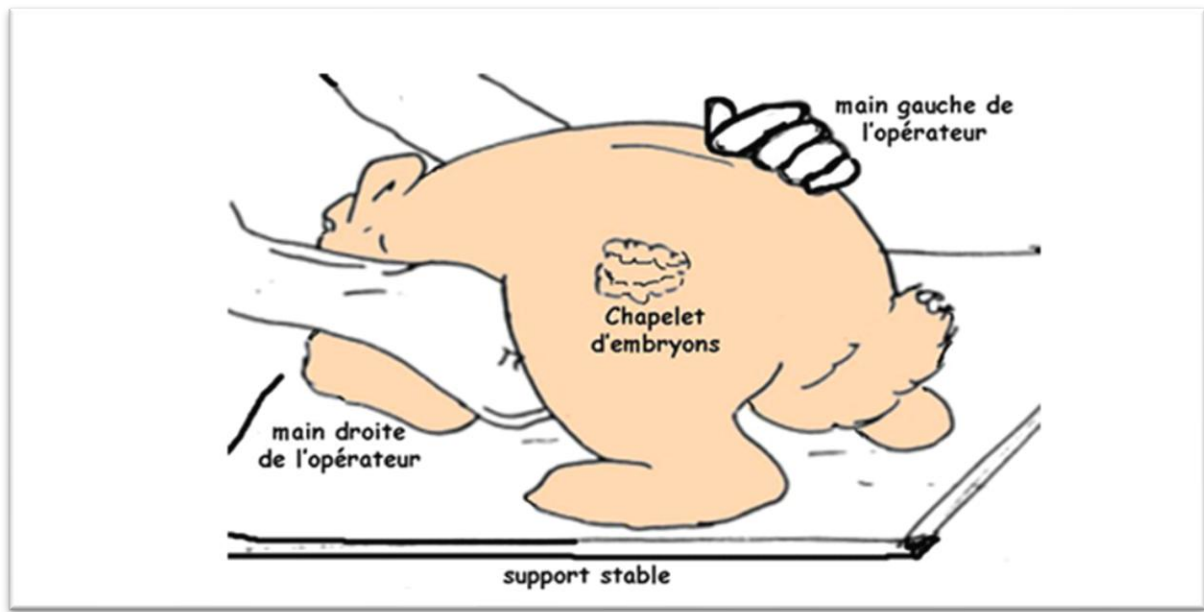


Figure 05 : Diagnostic de gestation par palpation abdominale (Yaou et al, 2011).

2.7 La Pseudo-gestation :

Lorsque les ovules libérés ne sont pas fécondés, un phénomène de pseudo-gestation se produit, d'une durée de 15 à 18 jours. Au début, le développement des corps jaunes et l'évolution de l'utérus sont similaires à ceux observés lors d'une gestation normale, mais ils n'atteignent pas la taille et le niveau de production de progestérone des corps jaunes gestatifs. Durant cette période, la lapine n'est pas réceptive à la fécondation (Lebas, 2011).

Vers le douzième jour, les corps jaunes commencent à régresser puis disparaissent sous l'action d'un facteur lutéolytique sécrété par l'utérus, principalement la $PGF2\alpha$. La fin de la pseudo-gestation s'accompagne de l'apparition de comportements maternels similaires à ceux d'une lapine gestante, comme la construction du nid. Ces comportements sont liés à la chute rapide du taux de progestérone dans le sang (Lebas, 2011).

2.8 La Mise-Bas :

La mise-bas chez la lapine, également appelée parturition, est un processus crucial sous contrôle endocrinien aboutissant à l'expulsion des fœtus et de leurs annexes hors des voies génitales de la femelle à terme (**Maltier et al, 2001**).

Le déclenchement de la parturition est associé à une augmentation du rapport œstrogène/progestérone, ainsi qu'à l'action des prostaglandines, notamment la PGF 2α , et du cortisol fœtal (**Lebas, 2000 ; Thibault et al, 1998**).

La mise-bas survient généralement la nuit et dure de 10 à 20 minutes, sans lien direct avec le nombre de lapereaux nés, qui varie en moyenne de 5 à 10 selon la race et l'individu (**Varenne et al, 1963 ; Lebas, 2000**).

Des problèmes comme le cannibalisme, les mises bas hors du nid ou l'abandon des petits peuvent survenir, causés par des déséquilibres alimentaires, nerveux, génétiques ou le stress lié à des manipulations excessives (**Quinton et al, 2001 ; Varenne et al, 1963 ; Lissot, 1974**).

La mise-bas peut parfois se dérouler en deux temps, bien que rare et non pathologique (**Lebas, 2002**). Après la mise bas, les lapereaux nus et aux yeux fermés commencent à téter tandis que la femelle mange le placenta et les éventuels mort-nés (**Djago et al., 2007**). L'adoption des lapereaux par une autre lapine est facilitée durant la première semaine, permettant d'augmenter leur survie et de limiter l'épuisement des mères (**Alexandre et al, 2021**).

2.9 La Lactation :

La synthèse du lait débute légèrement avant la mise-bas. Les lapereaux sont allaités une fois par jour, généralement le matin. Une lapine produit environ 7 litres de lait par portée, avec des variations selon la race, l'état général et la taille de la portée. La période de lactation dure en général 35 jours, jusqu'au sevrage des lapereaux (**Salissard, 2013**).

La production laitière augmente progressivement, de 30-50g les deux premiers jours à 200-250g vers la fin de la 3ème semaine, puis diminue rapidement si la lapine a été fécondée immédiatement après la mise bas (**Lebas, 1998**).

Chaque tétée ne dure que 2 à 4 minutes, sans lien direct avec le nombre de lapereaux. L'allaitement a généralement lieu une fois par jour, tôt le matin, parfois deux fois (**Lebas, 2011 ; Cano et al, 2005**).

Les lapereaux retrouvent rapidement les mamelles grâce à des stimuli olfactifs. Bien que bref, l'allaitement leur permet de boire jusqu'à 20% de leur poids. Pendant les premiers jours, la femelle sécrète du colostrum riche en nutriments et immunoglobulines, avant que la composition du lait ne devienne plus riche en protéines, matières grasses, lactose et minéraux (**Salissard, 2013**).

La lactation est cruciale pour la survie des lapereaux, leur fournissant nutriments essentiels et anticorps protecteurs (**Fortum et al, 2015**).

***CHAPITRE II : CONDUITE
D'ELEVAGE ET
PERFORMANCES DE
REPRODUCTION***

1 Conduite d'élevage :

1.1 La Saillie :

Avant de transférer la femelle, il est essentiel de vérifier son état de santé et d'examiner sa vulve pour s'assurer qu'elle est en phase de chaleur (Lebas et al, 1996). La saillie a toujours lieu dans la cage du mâle.

Les saillies se font le matin, dans le calme. Lorsque la femelle est réceptive, elle est introduite dans la cage du mâle. Elle s'immobilise rapidement, s'étire et relève légèrement l'arrière-train, ce qui permet au mâle de la chevaucher et de réaliser la saillie. L'accouplement est très rapide, se produisant dans les 3 à 4 minutes suivant l'introduction de la femelle. Si la saillie réussit, le mâle tombe sur le côté en poussant parfois un cri. La femelle est ensuite retirée de la cage (Schiere et Corstiansen, 2008 ; Djagom et al, 2007) (Figure 06).

Il est préférable de faire saillir la femelle deux fois avant de la retirer de la cage et de contrôler visuellement les deux saillies pour s'assurer que le mâle n'a pas éjaculé "à côté" sur le pelage de l'arrière-train de la femelle (Djagom et al, 2007).

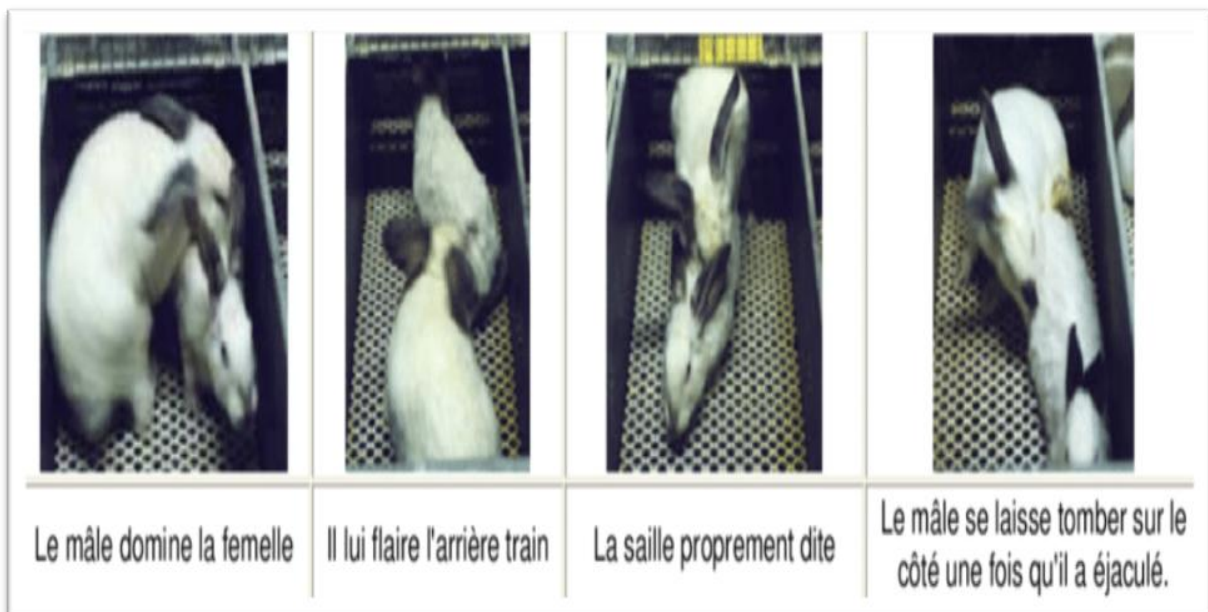


Figure 06 : Les différentes phases de la saillie chez le Lapin (Djagom et al, 2007).

1.2 Le Sevrage :

La période de sevrage des lapereaux est une étape cruciale de leur développement, impliquant des ajustements physiologiques, comportementaux et alimentaires significatifs. Il est important, en élevage, de mettre en œuvre des pratiques qui valorisent les capacités naturelles des lapereaux pour garantir leur santé et réduire l'utilisation de médicaments (Combes et al, 2014).

Les jeunes lapereaux peuvent commencer à explorer des aliments solides dès l'âge de 2 semaines, et le sevrage est généralement complet vers l'âge de 5 semaines (Salissard, 2013). Le sevrage marque le passage des jeunes lapins d'une alimentation exclusivement lactée à une alimentation à base d'aliments secs, grossiers ou concentrés (Lebas, 1991). En élevage intensif, le sevrage est habituellement réalisé entre 27 et 29 jours, tandis qu'en élevage semi-intensif, il peut être plus tardif, entre 28 et 35 jours. Une fois sevrés, les lapereaux sont transférés dans les ateliers d'engraissement où ils sont triés, les plus fragiles étant éliminés (Lebas, 2004).

Le sevrage constitue un moment délicat pour les lapins, car il représente un stress important pour eux. C'est souvent pendant cette période que les problèmes de santé, notamment les troubles digestifs, peuvent survenir (Varenne et al, 1963). Ces troubles digestifs sont souvent attribués à des perturbations dans la maturation du système digestif, résultant de l'ingestion d'aliments inadaptés aux capacités digestives des lapereaux avant le sevrage (Gidenne, 2003). Adopter une stratégie alimentaire adaptée avant, pendant et après le sevrage est essentiel pour réduire les risques sanitaires.

De plus, un sevrage précoce peut contribuer à réduire la fréquence des troubles digestifs chez les jeunes lapins, car ceux sevrés précocement sont souvent mieux adaptés à l'alimentation solide, avec un tube digestif mieux développé (Fortun-Lamothe et al, 2001).

1.3 Le rythme de reproduction :

Le rythme de reproduction chez la lapine définit l'intervalle théorique entre deux mises bas successives, en fixant le délai minimal entre la mise bas et la saillie ou l'insémination (Zerroki, 2006).

Selon (Roustan, 1992 ; Maertens et al, 2006 ; Ptaszynska, 2007) Différents rythmes de reproduction (Tableau 01) sont pratiqués :

- Rythme intensif (dit "post-partum") : La lapine est accouplée dans les deux jours suivant la mise-bas. Ce rythme vise à maximiser le nombre de portées par an.
- Rythme semi-intensif : L'accouplement a lieu 8 à 12 jours après la mise-bas. Cela permet à la lapine de se remettre de la mise-bas avant de se reproduire à nouveau.
- Rythme extensif : L'accouplement a lieu après le sevrage, soit 28 à 30 jours après la mise-bas. Ce rythme laisse plus de temps à la lapine entre deux gestations, ce qui peut être moins stressant pour elle.

Tableau 01 : Comparaison des trois rythmes de reproduction (Prud'hon et Lebas, 1975)

| | Intensif | Semi intensif | Extensif |
|---|---|--|---|
| Intervalle mise-bas-saillie | 0-4 j | 10-12 j | 35-42 j |
| Durée des gestations Par rapport à la vie productive | 60-75 % | 55-65 % | 35-45 % |
| Nombre de mise-bas annuelles | 8-9 | 7-9 | 4-6 |
| Age de sevrage des lapereaux | 21-28 j | 28-35 j | 30-40 j |
| Avantages présumés | Nombre de portée maximum Accouplement facile | Nombre de portée élevé Fertilité et prolificité satisfaisante | Repos des lapines Allaitement prolongé |
| Inconvénients présumés | Fertilité médiocre Prolificité réduite Sevrage précoce nécessaire Fonte du cheptel | Refus d'accouplement possible Fonte du cheptel possible | Refus d'accouplement Mauvais état de la femelle Peu productif |

2 Les performances de reproduction :

2.1 La Réceptivité :

La réceptivité sexuelle chez les lapines connaît des variations tout au long de leur cycle reproductif. Selon **Fortun Lamothe et Bolet (1995)**, elle est particulièrement élevée juste après la mise-bas, atteignant environ 100%. Ce taux diminue ensuite pour atteindre 40 à 60% environ 4 à 6 jours après la mise-bas, puis il augmente à nouveau 10 à 14 jours après la mise-bas, atteignant son maximum initial après le sevrage. Par conséquent, les lapines présentent un taux élevé de réceptivité sexuelle en début de cycle reproductif. (**Theau-Clement, 1994**).

La réceptivité de la femelle est un facteur crucial pour évaluer l'efficacité de la reproduction. Il est important pour la productivité d'un élevage que les lapines refusant l'accouplement à plusieurs reprises (3 à 5 fois) soient retirées de l'élevage. On considère qu'une lapine est réceptive ou en œstrus lorsqu'elle accepte de s'accoupler, tandis qu'elle est en diœstrus ou non réceptive lorsqu'elle refuse l'accouplement (**Theau-Clément, 2005**).

Tableau 02 : Taux d'acceptation de la saillie selon les modifications anatomiques (Diaz et al.,1988).

| Couleur de la vulve | Turgescence de la vulve | Taux d'acceptation % |
|---------------------|-------------------------|----------------------|
| Blanche | Oui | 30 |
| Rose | Oui | 79.4 |
| Rouge | Oui | 100 |
| Voilette | Oui | 50 |
| Blanche | Non | 17.3 |
| Rose | Non | 58.3 |
| Rouge | Non | 93.9 |
| Voilette | Non | 27.7 |

Les phases de réceptivité sexuelle sont accompagnées de modifications visibles de la vulve, notamment en termes de couleur et de turgescence (**Tableau 02**). Une vulve rouge et gonflée est associée à une acceptation maximale du mâle (93,9-100%), souvent suivie d'une saillie fécondante. À l'inverse, une vulve blanche est associée à un taux élevé de refus (70-82,7%) (**Quinton et Egron, 2001 ; Diaz et al., 1988**).

Les pics de réceptivité sexuelle chez la lapine peuvent durer plusieurs jours et correspondent à la présence de follicules préovulatoires à la surface de l'ovaire, responsables de la sécrétion d'œstrogènes (**Theau-Clement et Roustan, 1992**). Les œstrogènes et les androgènes favorisent l'acceptation du mâle (**Elsaesser, 1980**), tandis que la progestérone aurait un effet inhibiteur (**Stoufflet et Caillol, 1986**).

2.2 La Fertilité :

La fertilité est définie comme la capacité d'un individu à se reproduire avec succès, mesurée par le nombre de femelles mettant bas par rapport au nombre total de femelles mises à la reproduction (**Quinton et Egron, 2001**).

Selon **Kennou et Lebas (1990)** on peut évaluer la fertilité d'un troupeau par le pourcentage de femelles ayant réussi à se reproduire au moins une fois, ainsi que le nombre moyen de mises bas par lapine au cours d'une période donnée.

Elle dépend de l'état de réceptivité de la lapine et est influencée par les taux d'ovulation, de fécondation, d'implantation et de survie embryonnaire (**Theau-Clément, 2005**). De plus, la fertilité est affectée par divers facteurs tels que les conditions d'élevage, notamment le rythme de reproduction et les conditions ambiantes, ainsi que les caractéristiques propres à l'animal comme sa race, son état physiologique et le nombre de mises bas antérieures de la femelle (**Bouguerra, 2012**).

2.3 La Prolificité :

La prolificité est l'aptitude de la lapine à produire un nombre de lapereaux lors d'une mise-bas (**Fortun Lamonthe, 1994**).

Le taux de prolificité se calcule en divisant le nombre de lapereaux nés par le nombre total de femelles qui mettent bas (**Ponsot, 1996**).

2.4 La Fécondité :

La fécondité est le résultat de la fertilité par la prolificité. Elle se mesure en fonction du nombre de lapereaux nés par rapport au nombre de femelles saillies (**De Rochambeau, 1990**).

La fécondité d'une lapine dépend étroitement de sa prolificité, laquelle est déterminée par plusieurs facteurs, notamment le nombre d'ovules pondus, les sites d'implantation et le nombre d'embryons (**Hulot et Matheron, 1979**).

2.5 Mortalités :

La plus forte mortalité des lapereaux survient entre la naissance et le sevrage, surtout durant la première semaine. Les principales causes en sont (**Kpodekon et al, 2018**) :

- La perte de la mère lapine ;
- Des problèmes liés à la conception du nid ;
- Un environnement immédiat de la portée de qualité médiocre et peu hygiénique ;
- Un allaitement insuffisant ou une absence de lait maternel en raison de mammites, d'une alimentation faible en protéines, ou encore d'un problème d'abreuvement.

La mortalité est particulièrement élevée chez les portées nombreuses et les lapereaux les plus fragiles (**Rashwan et Marai, 2000 ; Kpodekon et al, 2004**). Il arrive également que des portées entières ne survivent pas à la naissance en raison de mises bas sur grille ou de cannibalisme (**Szendro et al, 2012**). En général, les pertes de lapereaux nés se situent entre 12 et 20%. Selon **Kpodekon et al (2018)**, une mortalité de 10 à 15% est considérée comme normale.

DEUXIÈME PARTIE :
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

CHAPITRE III :
MATÉRIELS ET
MÉTHODES

1 Objectifs de l'étude :

L'objectif de cette étude est d'évaluer la prolificité des lapines à partir des enregistrements des fiches techniques d'un élevage rationnel.

Cette étude a été menée sur une période de 4 mois (Janvier à Avril 2024), dans un élevage situé dans la commune de Makouda, près de Tizi Ouzou.

2 Présentation de l'exploitation :

L'élevage de lapins où cette étude a été réalisée est un élevage privé situé dans la commune de Makouda, à environ 20 kilomètres au nord-est de la ville de Tizi Ouzou. Cette exploitation se consacre à l'élevage rationnel de lapins depuis plusieurs années.

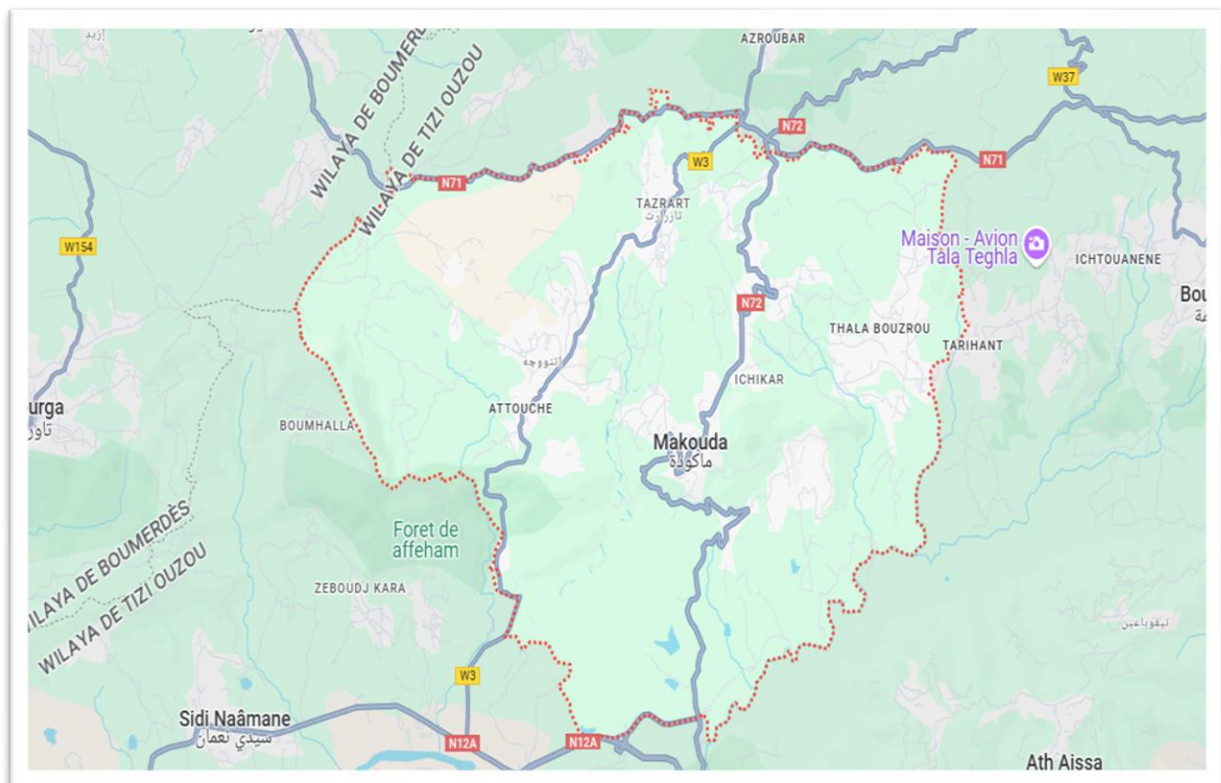


Figure 07 : Situation géographique de l'élevage cunicole étudié.

3 Description du bâtiment d'élevage :

Le bâtiment est construit en béton, avec des murs peints en rouge et blanc.

Au centre du bâtiment, on distingue une zone dotée d'un sol carrelé, qui tranche avec le reste du sol en béton. De chaque côté de cette partie centrale carrelée se trouvent disposées les rangées de cages.

Le bâtiment est divisé en deux unités distinctes : l'une pour la maternité et l'autre pour l'engraissement.



Figure 08 : Vue intérieure du bâtiment d'élevage.

4 Conditions d'élevage :

4.1 Les cages :

Le clapier comporte 96 cages réparties entre les deux unités (maternité et engraissement). Les cages sont disposées en "Flat Deck" (en un seul niveau : **Figure 09**). Les cages de maternité sont équipées de boîtes à nid en plastique (**Figure 10**), d'un abreuvoir automatique et d'une mangeoire de 5 kg.



Figure 09 : Cages "Flat-Deck".



Figure 10 : Boîte à nid en plastique.

4.2 Les animaux :

Les lapins étudiés proviennent d'une population locale blanche, caractérisée par une robe blanche et des yeux rouges.



Figure 11 : Lapin de population blanche.

4.3 Alimentation :

Pour l'alimentation, l'éleveur s'approvisionne en sacs d'aliment commercial granulé de 25 kg. Il utilise des formules spécialement conçues pour l'engraissement et pour la maternité.

Ces aliments proviennent de l'unité de Khemis El Khachna et comprennent principalement de la luzerne, du maïs, du tourteau de soja, de l'huile de soja, et des issues de meunerie, ainsi que des compléments minéraux et vitaminés (CMV).

4.4 L'aération et l'éclairage :

L'aération de la structure d'élevage est assurée par la présence de 6 grandes fenêtres qui permettent une bonne circulation de l'air. Ainsi, les animaux bénéficient d'une ventilation naturelle adaptée à leurs besoins.

Concernant l'éclairage, celui-ci est exclusivement naturel dans cet élevage. Les larges ouvertures laissent entrer la lumière du jour, offrant aux lapins un environnement lumineux et stimulant, sans avoir recours à un système d'éclairage artificiel.

L'éleveur surveille attentivement les températures à l'intérieur du bâtiment. Il utilise un thermomètre pour les mesurer régulièrement.

Lorsque les températures deviennent trop élevées, l'éleveur arrose le sol pour rafraîchir l'environnement et assurer le bien-être des animaux.

4.5 Hygiène et prophylaxie :

Le nettoyage du sol à l'intérieur du clapier se fait quotidiennement avec de l'eau. En été, le nettoyage a lieu une fois par jour. En hiver, le nettoyage a lieu une fois par semaine

Différents produits médicaux sont utilisés pour le traitement de nombreuses maladies tels que :

- Vaccin d'enterotoxémie.
- Le Cogalavax contre l'enterotoxine.
- Cebacil contre la gale.

5 Méthodologie :

La collecte des données a été effectuée lors de plusieurs visites sur le site, à la suite d'entretiens avec l'éleveur et de la consultation de ses registres d'élevage. Des fiches préparées à l'avance ont été complétées sur place. Les données recueillies portent sur les performances zootechniques observées sur une période de quatre mois en 2024.

Les données ont été recueillies sur un cheptel de 83 femelles reproductrices multipares et 14 mâles reproducteurs. Les lapines ont fait un total de 166 mises bas s'étalant de Janvier 2024 à Avril 2024. Ces mises-bas ont abouti à 153 portées sevrées à la même période.

5.1 Performances Zootechniques des Lapins :

Les performances zootechniques des lapins sont évaluées à travers divers paramètres qui sont essentiels pour mesurer la productivité et la rentabilité d'un élevage. Les principaux paramètres utilisés dans cette évaluation sont :

- Nombre de reproducteurs (mâles et femelles) ;
- Nombre de mises bas ;
- Nombre de lapereaux nés totaux/mise bas ;
- Nombre de lapereaux nés vivants/mise bas ;
- Nombre de lapereaux nés morts/portée ;
- Nombre de lapereaux sevrés/portée ;
- Nombre de lapins morts entre la naissance et le sevrage ;
- Taux de Mortinatalité et mortalité ;
- Poids de la portée au sevrage (PPS) et poids moyen du lapereau au sevrage (PMS).

6 Traitement statistique des données :

Les données recueillies ont été ordonnées puis traitées en utilisant Microsoft Excel 2016. Une analyse descriptive des données (moyennes \pm écarts types) a été effectuée, les résultats sont présentés sous forme de tableaux et d'histogrammes. Une ANOVA a été réalisée avec XLSTAT afin de déterminer l'effet du mois de naissance et de sevrage sur les tailles de portées à la naissance et au sevrage.

Chapitre IV :
Résultats et discussions

1 Performances zootechniques globales :

Les performances zootechniques moyennes sont présentées dans le (Tableau 03). L'effectif total du cheptel est de 83 lapines et 14 mâles. Le nombre de mises bas obtenu est de 166 soit 2 mises bas par lapine. 153 portées ont été sevrées avec au moins 1 lapereaux sevrés.

Tableau 03 : Performances moyennes de reproduction.

| | Moyenne± Ecart-type | Minimum | Maximum |
|------------------------------------|---------------------|---------|---------|
| Nombre de lapines | 83 | - | - |
| Nombre de mâles | 14 | - | |
| Nombre de mise bas | 166 | - | - |
| Nombre de MB/femelle | 2 | - | |
| Nombre de portées sevrées | 153 | - | - |
| NT/MB | 9,21±2,56 | 2 | 15 |
| NV/MB | 8,37±3,15 | 0 | 15 |
| NS/portée sevrée | 6,9±2,32 | 1 | 12 |
| Morts nés/portée | 0,82 ±1,82 | 0 | 10 |
| Morts avant sevrage /portée | 1,74±2,13 | 0 | 12 |
| PPS (g) | 5401±1728 | 900 | 9950 |
| PMS (g) | 784±167 | 422 | 1398 |
| Age au sevrage (jours) | 35,62±3,27 | 30 | 48 |

1.1 Prolificité à la naissance et au sevrage :

La prolificité moyenne observée dans cette étude est de 9,21 nés totaux et 8,37 nés vivants par portée. Ces valeurs sont supérieures à celles rapportées par **(Zerrouki et al, 2005)** et **(Cherfaoui-Yami, 2015)** sur la population locale algérienne, qui enregistrent respectivement 7,1 nés totaux et 6,2 nés vivants, et 7,05 nés totaux et 6,16 nés vivants.

Toutefois, la prolificité de nos animaux reste inférieure à celle observée dans les élevages rationnels français, où **(Coutelet, 2014)** rapporte une moyenne de 10,58 nés totaux par mise bas.

Le nombre moyen de lapereaux sevrés obtenu dans cette étude est de 6,9 par portée. Ce résultat est supérieur à ceux rapportés par **(Zerrouki et al, 2005)** et **(Abelli et Berchiche, 2009)**, qui enregistrent respectivement 5,45 et 4,92 lapereaux sevrés dans des conditions d'élevage similaires. Cependant, il reste inférieur à celui obtenu par **(Coutelet, 2014)** sur les élevages français, avec un résultat de 8,57.

1.2 Mortinatalité et mortalité entre la naissance et le sevrage :

Le nombre de lapereaux morts-nés enregistrés dans cette étude est de $0,82 \pm 1,82$ lapereau par portée, soit un taux de mortinatalité de 8,97 %. Ce taux reste inférieur aux 16,4 % rapportés par **(Zerrouki et al, 2005)**, ainsi qu'aux 20,42 % observés par **(Bouguerra, 2012)** et aux 16,77 % enregistrés par **(Cherfaoui-Yami, 2015)**.

En revanche, le nombre de lapereaux morts entre la naissance et le sevrage est de $1,74 \pm 2,13$ par portée, correspondant à un taux de mortalité de 17,56 %. Ce taux est plus élevé que les 13,3 % rapportés par Zerrouki et al. (2005) et les 12,1 % observés par **(Fellous et al, 2012)**, mais inférieur aux 25,66 % enregistrés par **(Bouguerra, 2012)** et aux 16,77 % rapportés par **(Cherfaoui-Yami, 2015)**.

En France, Les taux de mortinatalité et de mortalité au nid dans les élevages cynicoles professionnels sont respectivement de 8,8 % et 14,3 %, **(Azard et Lebas, 2006)**.

1.3 Poids de la portée et poids moyen des lapereaux au sevrage :

Sur l'ensemble de nos résultats, le poids moyen de la portée au sevrage est de 5401 ± 1728 g. Le poids moyen des lapereaux sevrés est de 784 ± 167 g, oscillant entre 422 g et 1398g, en raison de la variation de l'âge au sevrage, qui se situe dans notre étude entre 30 et 48 jours.

Dans des conditions d'élevage similaires, (Zerrouki et al, 2001) rapportent un poids au sevrage de 445 g à 28 jours, tandis que (Djellal et al, 2006) enregistrent des poids compris entre 400 et 600 g pour des lapereaux sevrés entre 30 et 40 jours dans les élevages cunicoles de la région de Tizi-Ouzou.

(Cherfaoui-Yami, 2015) indique un poids moyen de la portée au sevrage de 2486 g, avec un poids moyen individuel de 496 g.

1.4 Age des lapereaux au sevrage :

L'âge moyen des lapereaux au sevrage est de $35,62 \pm 3,27$ oscillant entre 30 et 48 jours. Cet âge correspond à l'âge au sevrage pratiqué dans les élevages rationnels français qui se situe entre 28 et 38 jours (Combes et al, 2018).

2 Distribution des mise-bas :

Selon les données présentées dans le (Tableau 03), le nombre moyen de mises bas par femelle est d'environ 2. (Figure 12) illustre la distribution des mises- bas et montre que la majorité des lapines (48.8 %) ont réalisé 2 mises- bas. Environ 26,19 % des femelles ont effectué 1 mise-bas, tandis que 25.01 % des lapines ont eu 3 mises-bas.

En effet la période d'étude était de 4 mois, le nombre de mises-bas est par conséquent limité à 3. D'autre part certaines lapines ont montré des saillies négatives ce qui s'est traduit par une réduction du nombre de mises-bas chez certaines lapines au cours de la période d'étude.

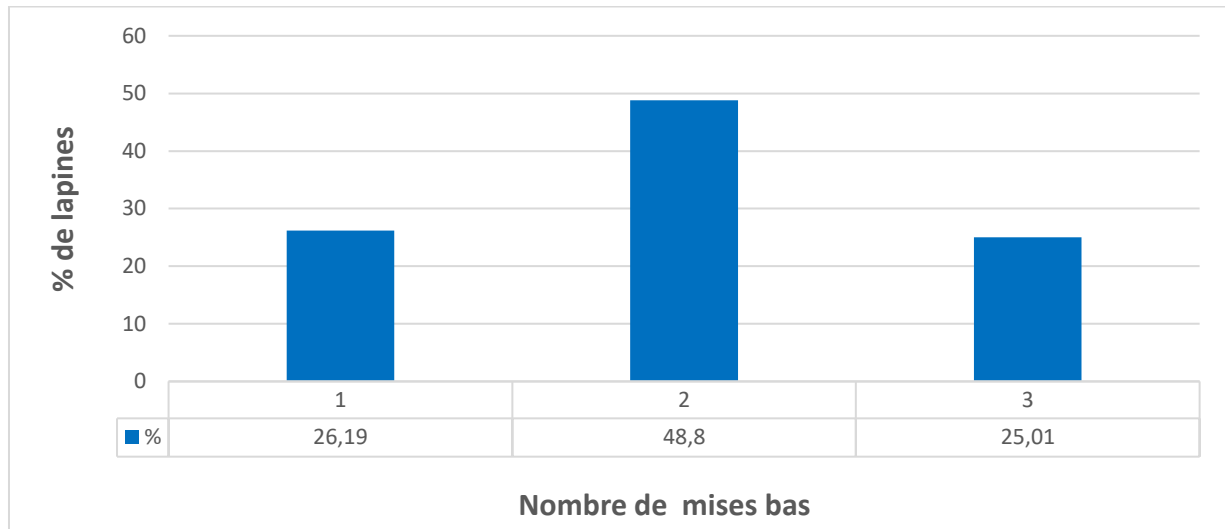


Figure 12 : Distribution des mises-bas.

3. Répartition des portées selon le nombre de Nés totaux :

D’après cette étude, la plupart des portées se situent entre 7 et 12 lapereaux nés totaux (Figure 13), avec des pourcentages similaires (environ 25 %) pour les catégories 7-8, 9-10 et 11-12 lapereaux. La catégorie 5-6 lapereaux représente environ 8 % des portées, tandis que la catégorie 2-4 lapereaux représente 5 %. Les portées avec plus de 12 lapereaux nés totaux ne constituent que 9 % des portées.

Par rapport à (Djago et Kpodekon,2007), une lapine produit en moyenne 6 à 7 lapereaux par portée.

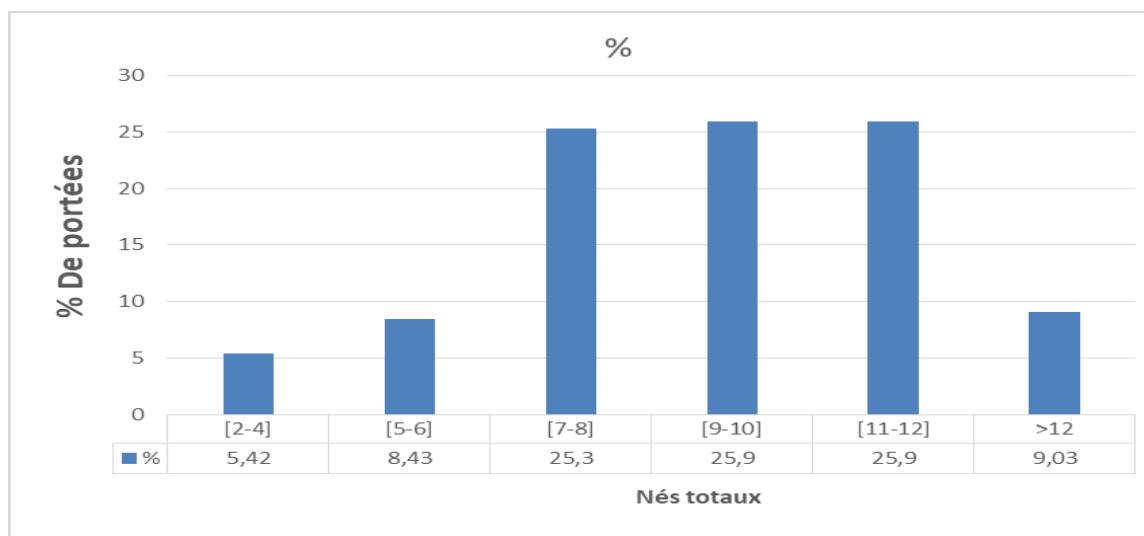


Figure 13 : Répartition des portées selon le nombre de nés totaux.

4 Répartition des portées selon le nombre de lapereaux nés vivants :

On observe que la majorité des portées se situent entre 5 et 12 lapereaux nés vivants (**Figure 14**). La catégorie la plus représentée est celle des portées comportant 7 à 8 lapereaux nés vivants, avec un pourcentage de 24,69%.

Les portées avec moins de 5 lapereaux nés vivants sont moins fréquentes, tandis que les portées avec plus de 12 lapereaux sont rares.

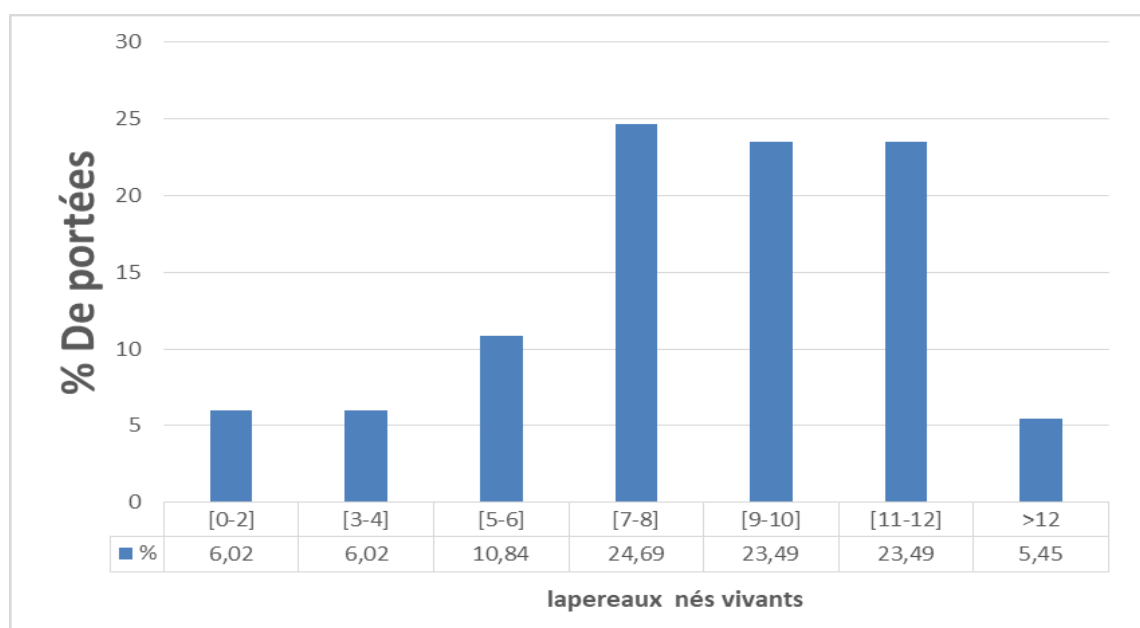


Figure 14 : Répartition des portées selon le nombre de lapereaux nés vivants.

5 Distribution des tailles de portées au sevrage :

La répartition du nombre de lapereaux sevrés (**Figure 15**) indique que la majorité des portées (24,83%) comptent 7 ou 8 lapereaux. Cependant, l'étude de (**Kpodekon et al, 2018**) fait état d'une fréquence maximale de 5 lapereaux sevrés (22% des portées).

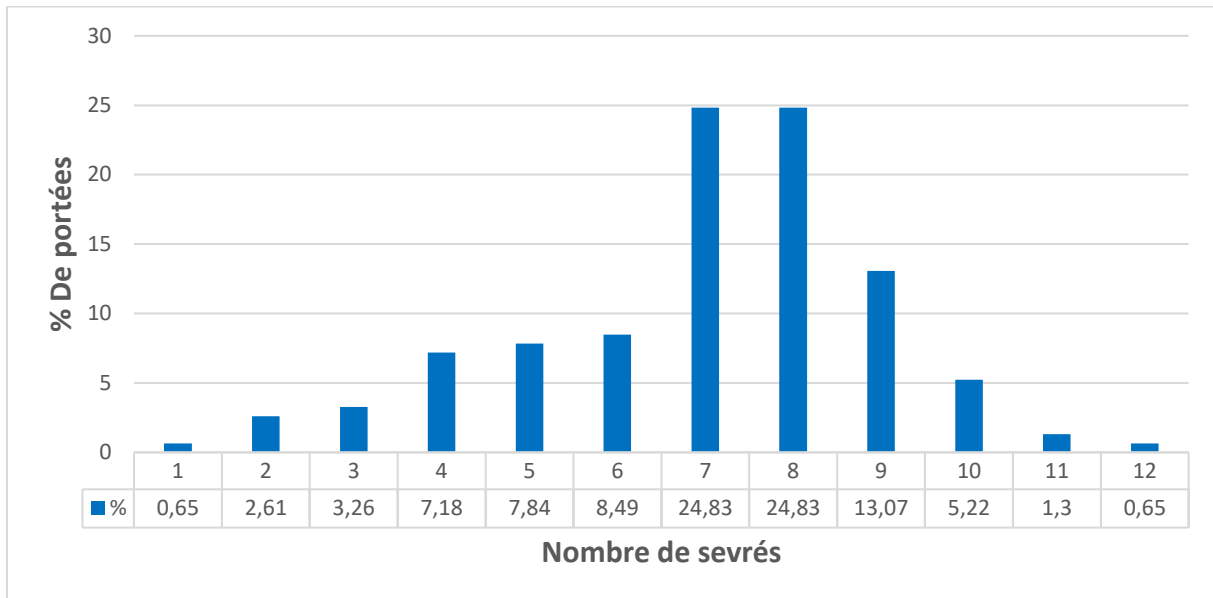


Figure 15 : Distribution des portées selon le nombre de lapereaux sevrés.

6 Répartition des portées selon le nombre de lapereaux Morts nés :

On constate que la majorité des portées (86,74%) n'ont aucun ou un seul lapereau mort-né. Seules 6,62% des portées ont 2 ou 3 lapereaux morts nés, et 6,62% des portées ont plus de 3 lapereaux morts nés (Figure16). Selon (Combes et al, 2018), la robustesse des lapereaux au moment de la naissance dépend notamment de leur développement pendant la période fœtale.

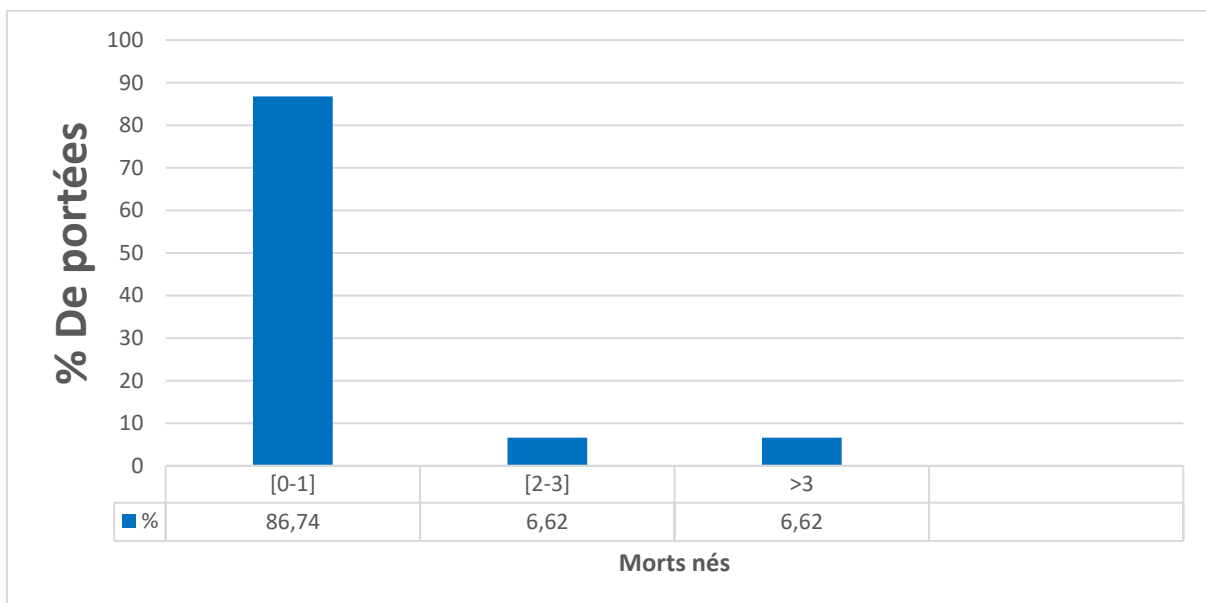


Figure 16 : Répartition des portées selon le nombre de lapereaux Morts nés.

7 Répartition des portées selon l'âge au sevrage :

Près de la moitié des portées (41,17 %) sont sevrées entre 34 et 35 jours (Figure 17) ce qui est la pratique courante au niveau des élevages locaux. (Fortun-Lamothe et Gidenne, 2003) ont rapporté que la plupart du temps le sevrage est pratiqué à l'âge de 28 à 35 jours dans les élevages rationnels français.

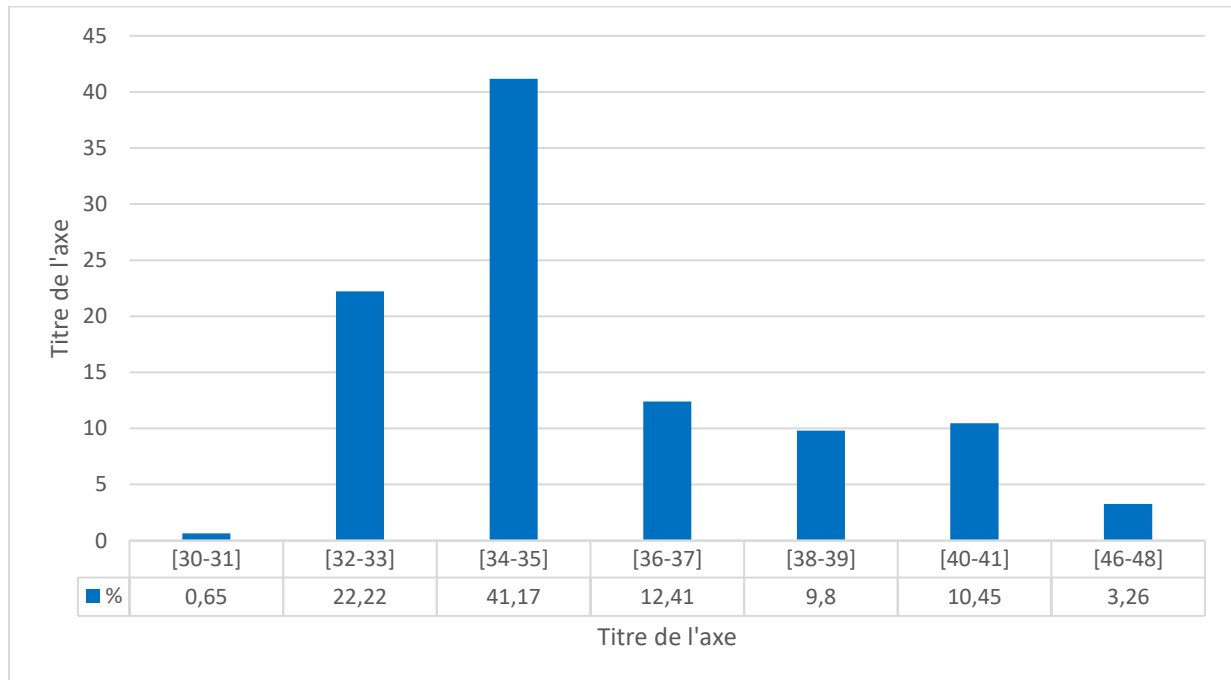


Figure 17 : Répartition des portées selon l'âge au sevrage.

8 Effet du mois de naissance sur la taille de portée :

Les résultats du (Tableau 04) indiquent que le nombre total de naissances oscille légèrement entre 9,03 et 9,25 sur les quatre mois et ne diffère pas significativement. Le nombre de nés vivants suit une tendance similaire pendant les 4 mois d'étude.

Bien que la fluctuation du nombre de mort-nés passe de 0,91 en janvier à 0,45 en février avant de remonter à 1,07 en avril, la différence demeure non significative. (Zerrouki et al, 2005) rapportent des différences non significatives entre les tailles de portées nées en hiver et au printemps ce qui est le cas de notre étude.

Tableau04 : Effet du mois de naissance sur la taille de portée.

| Mois | N | NT | NV | MN |
|----------------------------------|----|-----------|-----------|-----------|
| Janvier | 70 | 9,14±0,22 | 8,23±0,35 | 0,91±0,22 |
| Février | 32 | 9,03±0,33 | 8,53±0,56 | 0,45±0,32 |
| Mars | 22 | 9,09±0,33 | 8,50±0,68 | 0,59±0,39 |
| Avril | 42 | 9,52±0,28 | 8,40±0,49 | 1,07±0,28 |
| Signification statistique | | NS | NS | NS |

9 Effet du mois de sevrage sur la taille et le poids de la portée :

Les résultats du (**Tableau 05**) montrent que le nombre d'animaux sevrés ne diffère pas de manière significative entre les 4 mois d'étude. Le nombre de lapereaux morts avant sevrage suit également la même tendance.

Par ailleurs, les portées sevrées en Mars et Avril sont significativement plus lourdes que celles sevrées en Février ($P < 0.001$). Le poids moyen des lapereaux au sevrage est significativement ($P < 0.05$) plus élevé en Mars et Avril comparativement à Février. (**Zerrouki et al, 2005**) ne rapportent pas de différences significatives des poids des lapereaux sevrés en hiver et au printemps.

Tableau 05 : Effet du mois de sevrage sur la taille et le poids de la portée et le poids du lapereau.

| Mois | N | Sevrés | Morts avant sevrage | PPS(g) | PMS(g) |
|---------------------------|----|-----------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Février | 54 | 7,07±0,28 | 1,61±0,25 | 4848,89±226,71 ^b | 702,18±25,92 ^b |
| Mars | 33 | 6,94±0,35 | 1,24±0,32 | 5203,79±290,0 ^a | 787,76±33,15 ^a |
| Avril | 66 | 6,95±0,25 | 1,71±0,23 | 5951,35±205,07 ^a | 786,26±23,44 ^a |
| Signification statistique | | NS | NS | ** | * |

CONCLUSION
GÉNÉRALE

Mon étude a consisté à analyser les fiches femelles enregistrées pendant une période de 4 mois, dans un élevage rationnel de lapins afin d'évaluer la prolificité. Notre étude a permis d'établir plusieurs constats :

La prolificité moyenne observée est de 9,21 lapereaux nés totaux et 8,37 nés vivants par portée. En ce qui concerne la mortalité, le nombre moyen de lapereaux mort-nés est de 0,82 par portée, ce qui correspond à un taux de mortinatalité de 8,97 %.

Le nombre moyen de lapereaux sevrés est de 6,9 par portée, 1,74 lapereaux en moyenne meurent entre la naissance et le sevrage, représentant un taux de 17,56 %.

Concernant le poids et l'âge des lapereaux, le poids moyen de la portée au sevrage se situe autour de 5401g, tandis que le poids moyen des lapereaux sevrés est de 784 g.

L'âge moyen des lapereaux au sevrage est de 35,62 jours ce qui est la pratique adoptée dans la majorité des élevages rationnels.

Sur l'ensemble de la période d'étude, près de la moitié des lapines (48,8 %) ont réalisé en moyenne 2 mises-bas, 25 % d'entre elles ont atteint 3 mises-bas.

La plupart des portées (72%) comptent 7 à 12 lapereaux nés vivants, 5,45% d'entre elles ont atteint plus de 12 lapereaux nés vivants ce qui démontre une amélioration de la prolificité des lapines par rapport aux études antérieures. Quant à la taille de portée au sevrage, environ 50% des portées ont atteint 7 à 8 lapereaux sevrés, 20% des portées sevrées comptent plus de 9 lapereaux en raison des mortalités de certains lapereaux avant le sevrage.

Dans mon étude, le mois de naissance n'a pas eu d'effet significatif sur la taille de portée à la naissance et au sevrage ni sur la mortalité des lapereaux à la naissance et au sevrage. En revanche les lapins sevrés aux mois de Mars et Avril sont plus lourds.

Pour améliorer ces performances, plusieurs recommandations peuvent être envisagées :

Tout d'abord, il est essentiel de fournir une alimentation équilibrée et répondant aux besoins nutritionnels des femelles, surtout pendant la gestation et la lactation.

Ensuite, former le personnel sur les meilleures pratiques de conduite de l'élevage pour minimiser les risques de mortalité des lapines et des lapereaux.

Enfin, maintenir un environnement propre, bien ventilé et à une température adéquate est fondamental pour réduire le stress chez les animaux et prévenir les maladies.

En intégrant ces recommandations, l'élevage pourra améliorer la santé et la productivité de son cheptel, assurant ainsi un développement durable et efficace.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- **Alexandre Roumet, Uzureau A, Christine Favé M, Gidenne T, Leray M, Pascal Orain, Theau-Clement M, Thomas S, Weber S, 2021.** Elever des lapins Bio : guide éleveur .se. s. 2021.hal-03142004
- **Bakker, J., Baum, M.J., 2000.** Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. *Front Neuroendocrinol* 21, 220- 262.
- **Azard A., Lebas F., 2006.** Productivité des élevages cynicoles professionnels en 2005. Résultats de RENALAP et RENACEB. *CUNICULTURE Magazine*, Vol.33 (2006), P 92-96.
- **Bakker, J., Baum, M.J., 2000.** Neuroendocrine regulation of GnRH release in induced ovulators. *Front Neuroendocrinol* 21, 220- 262.
- **Barone R., Pavaux C., Blin P.C., Cuq P., 1973.** Atlas d'anatomie du lapin, Masson éditions, Paris, 220 p.
- **Barone Robret., 1990.** Anatomie comparée des mammifères domestiques (tome 4 : splanchnologie II, appareil urogénitale, fœtus et ses annexes péritonéales et topographie abdominale). P : 259-265.
- **Berger M., Jean-faucher Ch., De Turcheim M., Veysiere G et Jean C.I., 1982.** La maturité sexuelle du lapin mâle. 3ème JRC, 8-9 déc., Paris. Communication n°11.
- **Bouguerra A., 2012.** Contribution à l'évaluation des performances zootechniques du lapin de population locale élevé en plein air. Thèse de doctorat en production animale. Ecole Nationale Supérieure Agronomique.
- **Boussit D., 1989.** Reproduction et insémination artificielle en cyniculture. Edition Association Française de cyniculture. 233p.
- **Cano P., et al., 2005.** Effect of litter separation on 24hours rhythmicity of plasma prolactin, follicle stimulating hormone and luteinizing hormone levels in lactating rabbit does. *Journal of circadian rhythms*, 3-9.
- **Cherfaoui-Yami D., 2015.** Evaluation des performances de production de lapins d'élevage rationnel en Algérie. Thèse Doctorat, université de Tizi-Ouzou (Algérie) 114P.

- **Combes S., Gidenne T., Cauquil L., Bouchez O., Fortun-Lamothe L., 2014.** Coprophagous behavior of rabbit pups affects implantation of cecal microbiota and health status. *J. Anim. Sci.*, 92, 652-665.
- **Combes S, Gidenne T, Boucher, Fortun-lamothe L, Bolet G, Coureaud G .2018.** Pour des lapereaux plus robustes au sevrage : des bases biologiques aux leviers d'action en élevage. *INRA Prod. Anim.*, 2018, 31 (2), 105-116.
- **Connor E.E., 2015.** Improving feed efficiency in dairy production : challenges and possibilities. *Animal*,9,395-408.
- **Coutelet., 2013.** Résultats technico-économiques des éleveurs de lapins de chair en France en 201215èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 novembre 2013, Le Mans, France.
- **Coutelet G., 2014.** Performances moyennes des élevages cuniques en France pour l'année 2013.Résultats RENACEB. *Cuniculture magazine*.
- **De Rochambeau H., 1990.** Objectifs et méthodes génétique des populations cuniques d'effectif limité. *Options Méditerranéens – Série Séminaires- n° 8 : 19-27.*
- **Djago A.Y et Kpodekon M., 2007.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin. 2ème édition révisée. Du: leguide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest. Élevage en milieu tropical. Association "Cuniculture" 31 450 Corronsac – France.
- **Djagom A. Yaou, Kpodekon MR., 2007.** Élevage du lapin en milieu tropical – Chapitre 3 – Conduire son élevage (alimentation & reproduction), cuniculture, France.
- **Djellal F., Mouhous A., Kadi S.A., 2006.** Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie *Livestock Research for Rural Development* ,18 (7) 2006. En juin 2006 par l'ASFC et l'AFTAA.
- **Diaz P., Gozolvez L., Rodriguez M ; 1988.** Sexual behavior in the post partum period of domestic rabbits, *animal reproduction science* 17:251-277.
- **Elsaesser F., 1980.** Effects of active immunization against oestradiol 17 β , testosterone or progesterone on receptivity in the female rabbit and evaluation of specificity. *J. Reprod. Fert.* 58, 213 218.
- **Esther van praag., 2005.** Appareil reproducteur de la lapine, Copyright © 2003-2006 Medirabbit.com.

- **Fellous, N., Berekci Reguig, K., Ain Baziz, H., 2012.** Evaluation des performances zootechniques de reproduction de lapine de population locale algérienne. *Livestock Research for rural development*, 24(3).
- **Fortun-Lamothe L., 1994.** Les effets de la lactation sur la mortalité et la croissance foetale chez la lapine primipare. Thèse de doctorat, Université de Rennes, 194p.
- **Fortun-Lamothe L., Bolet G., 1995.** Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA, Prod. Anim.*, 1995. 8 (1), 49-56.
- **Fortun-Lamothe L., Gidenne T., 2001.** Stratégies d'alimentation autour du sevrage : relations avec la digestion et les besoins nutritionnels du lapereau. 9ème journée de la recherche cunicole, Paris (France), 173 – 193.
- **Fortun-Lamothe L., Theau-Clément M., Combes S., Allain D., Lebas F., Le Normand B. et Gidenne T., 2015.** Chapitre 2 : Physiologie. In Gidenne T., *Le Lapin ; de la biologie à l'élevage*. Editions Quæ, Versailles (France) : 39-83.
- **Fortun Lamothe et Davoust., 2017.** Innovation en élevage cunicole.
- **Furelaud G, Calvino B., 2003.** Rappel : l'axe hypothalamo-hypophysaire [enligne]. Disponible sur : <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/cybernetique/03homme.htm> (consulté le 29/04/2016)
- **García-Tomás M., Sánchez J., Rafel O., Ramon J., Piles M., 2007.** Développement sexuel post-natal chez le lapin : profils de croissance et de développement du testicule et l'épididyme dans deux lignées. 12èmes Journées de la Recherche Cunicole, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France.
- **Garreau, H., Theau-Clement, M., & Gidenne, T., 2015.** Anatomie, taxonomie, origine, évolution et domestication. *Le lapin : de la biologie à l'élevage* (Gidenne T., et al.), Quæ, 13-32.
- **Gianinetti R., 1984.** L'élevage rentable des lapins : Anatomie, physiologie, milieu. Paris ed. Vecchi. S. A, 191.
- **Gidenne T., 2003.** Fibres alimentaires et prévention des troubles digestifs chez le lapin en croissance, rôles respectifs des fibres digestibles et peu digestibles. 10ème journée de la recherche cunicole, Paris (France), 19-20 Novembre 2003, 3-11.
- **Gosalvez L.F., Alvarino J.M.R., Diaz P., Tor M., 1995.** Influence of age, stimulation by PMSG or flushing on the ovarian response to LHRHa in young rabbit females. *World Rabbit Science*, Vol.2(2), 41-45.

- **Hulot, F., Mariana, J. C., & Lebas, F., 1982.** L'établissement de la puberté chez la lapine (Folliculogenèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. *Reproduction Nutrition Développement*, 22(3), 439-453.
- **Hulot F., Matheron G., 1979.** Analyse des variations génétiques entre 3 races de lapins sur la taille de la portée et ses composantes biologiques en saillie postpartum. *Annale Génétique Sélection Animale*. 11(I), 53-77.
- **Kennou S, Lebas F., 1990.** Résultat de reproduction des lapines locales Tunisiennes élevées en colonies au sol. *Options méditerranéennes, Série Seminaires*. N°8, 93-96.
- **Kpodekon MR., Djago Y., Farougou S., Coudert P., Lebas F., 2004.** Results of the technical management of four rabbit farms in Benin. *Proceedings - 8th World Rabbit Congress September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico*.
- **Kpodekon T.T., Djago A.Y., Yo T., Adanguidi J., 2018.** Manuel technique de l'éleveur de lapin au Bénin. *FAO*, 75 pages.
- **Lebas F., 1991.** Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture* n° 102, p273 281.
- **Lebas F., 1992.** Alimentation pratique des lapins en engraissement *cuniculture* N° 104,19(02) :83-90
- **Lebas F., Coudert P, De Rochambeau H, Thebault G., 1996.** Le lapin : Elevage et Pathologie, Nouvelle version révisée, *FAO éd, Rome*.
- **Lebas F., 1998.** Alimentation et croissance des lapereaux sous la mère 7^{ème} jour. *rech. Cunicole*.
- **Lebas F., 2000.** *Cuniculture : Biologie du lapin. Chapitres 7. INRA, 2000.*
- **Lebas F., 2000.** Les techniques d'élevage au 7^{èmes} Congrès Mondial de cuniculture : ASFC Journée du 5 Décembre 2000. *Valencia 2000 "Ombres et Lumière"*- Thème Techniques d'élevage.
- **Lebas F., 2004.** Reflections on rabbit nutrition with a special emphasis on feed ingredients utilization. *Proceedings 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexique) 2004*, 686-736.
- **Lebas F., 2011.** *Cuniculture, biologie du lapin. www.cuniculture.info (accès le 27/12/2011).*

- **Lebas F., 2011.** La Biologie du Lapin, Cuniculture : Sous Chapitre 3,7 « reproduction de la femelle ». Quinton et Egron, 2001. Maîtrise de la reproduction chez la lapine. Le point vétérinaire N°218, août-septembre, 28-33.
- **Lissot G., 1974.** L'élevage moderne du lapin familial et rationnel et consultations utiles. Paris, Flammarion, Coll. La terre, 142 p.
- **Maltier J. P., Germain G., Breuiller M., 2001.** La parturition. In la reproduction chez les mammifères et l'homme, chapitre 25, 557-579. INRA édition, ellipses, 2001.
- **Maertens L., Gidenne T., 2016.** Feed efficiency in rabbit production : Nutritional, technico- economical and environmental aspects. In Proc.11thWorld Rabbit Congress- June 15- 18,2016- Qingdao-China.
- **Niemann H., Kuhla B., Flachowsky G., 2011.**Perspectives for feed-efficient animal production.
- **Ponsot J.F., 1996.** Bilan GTE 1995. La morosité s'estompe cuniculture N° 131-23 (5). Septembre. Octobre 1996, gestion technique.
- **Prud'hon et Lebas F, 1975.**Le rythme de reproduction. L'élevage de, une production d' avenir .NO hors série, F24.41-46
- **Ptaszynska M., 2007.** Compendium de reproduction animal. 9ème édition, Intervet, 398p.
- **Quinton H., Ergon L., 2001.** Maîtrise de la reproduction chez la lapine. Le point vétérinaire, n°218, pp 29-33, Août- Septembre 2001.
- **Ramirez, V.D et Beyer, C., 1998.** The ovarian cycle of the rabbit : its neuroendocrine control, In The physiology of reproduction : Editors, E.K.a.J.D.N., Raven Press, New York, 106P.
- **Raschwan A.A et Marai I.F.M., 2000.** Mortality in young rabbit : A review. World rabbit science, 8 (3), 111-124.
- **Rommers J. M., Meijerhof R., Noordhuizen J.P.T.M., Kemp, B., 2001.**Effect of different feeding level during rearing at first insemination on boby development, body composition and puberty characteristics of rabbit does. World Rabbit Science, vol. 9 (3), 101-108
- **Roustan A., 1992.** L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs ; Le lapin. INRA Prod. Anim., 1992, hors-série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales », 45-47.

- **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.
- **Schiere J.B, Corstiaensen C J., 2008.** L'élevage familial de lapins dans les zones tropicales, Agrodok N 20, 5eme édition 80 pages, ISBN Agromisa : 978-90-8573-112-2, ISBN CTA : 978-92-9081-403-0.
- **Spies, H.G., Pau, K.Y et Yang, S.P., 1997.** Coital and estrogen signals : à contrast in the preovulatory neuroendocrine networks of rabbits and rhesus monkeys. Biol reprod., 56, 310-319.
- **Stoufflet I., Caillol M., 1986.** Comportement sexuel et niveau des stéroïdes circulants pendant la gestation et après la parturition chez le lapin domestique. 4ème journée de la recherche cunicole, Paris (France), 10-11 Décembre 1986, communication n°13.
- **Theau-Clement M., Roustan A., 1992.** A study on relationships between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performances. 5 the World Rabbit Congress, July 25-30, CHEEKE P. R. Ed., Corvallis Oregon (USA).
- **Theau-Clément M., Poujardieu B., 1994.** Influence du mode de reproduction, de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille de portée des lapines. 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, 6-7 Décembre, La Rochelle, France, 1,187-194.
- **Theau-Clément M., 2005.** Préparation de la lapine à l'insémination : analyse bibliographique. 11èmes journées de la Recherche Cunicole. 29-30 novembre 2005, Paris.
- **Thibault Ch., Beaumont A., Levasseur M. C., 1998.** La reproduction des vertébrés. Edition Masson. Paris, 1998.
- **Torres S., 1977.** Aspects physiologiques de la lapine. Cuniculture, 4(3), 137-141.
- **Varenne H., Rive M., Veigneau P., 1963.** Guide de l'élevage du lapin. Rentabilité, médecine. Paris, ed. Maloine, 408p
- **Yaou A., Kpodekon M., Lebas F., 2011.** Méthodes et techniques d'élevage du lapin : élevage en milieu tropical. www.cuniculture.info (accès le 27/12/2011).
- **Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., LEBAS F., 2001.** Caractérisation d'une population locale du lapin en Algérie : performances de reproduction des lapines. 9 èmes journées de Recherche Cunicole, Paris, 28-29 novembre 2001.

- **Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G., 2005.** Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. 11ème Jour. Rech. Cunicole, Paris 29-30 Nov. 2005, ITAVI P. 11-14.
- **Zerrouki N., 2006.** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : évaluation des performances de reproduction des lapines en élevage rationnel. Thèse Doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Alegria, 131 pp.