

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE -ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

THEME

**Reproduction chez la lapine : évaluation des performances
de reproduction chez la lapine de population locale
(ORYCTOLAGUS CUNICULUS)**

**Présenté par MAMMERI Ghania
KERRACHE Meriem**

Soutenu le : 28 JUIN 2006

Le jury

Présidente : M^{me} TEMMIM S. (maître de conférence à l'ENV)

Promotrice : M^{elle} ILES I. (chargée de cours à l'ENV)

Examinatrice: M^{me} REMAS K. (chargée de cours à l'ENV)

Examineur : M^r SOUAMES S. (chargé de cours à l'ENV)

Année universitaire : 2005/2006

Dédicace

Je tiens à exprimer mes gratitudes les plus sincères aux personnes les proches à mon cœur.

A commencer par mes parents : ma chère mère qui n'a cessé de me soutenir tout le long de mes études

A mon très cher père.

A tous mes frères, à toutes mes sœurs

A mes adorables neveux, nièces.

A tous mes amis surtout : Djamila, Assia et Ghania

Et à tous les étudiants de la promotion de 5^{ème} année (2005-2006).

KERRACHE Meriem

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents, pour leur amour, leur patience et pour tous les sacrifices qu'ils se sont imposés pour moi.

A mes frères, à mes sœurs.

A tous mes amis et mes proches surtout mon binôme.

A toute la promotion de 5^{ème} année 2005-2006.

MAMMERI Ghania

Remerciements

Nous remercions d'abord Le bon Dieu pour nous avoir donné la force et la patience afin de réaliser ce projet de fin d'étude.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre vive reconnaissance à M^{lle} ILÈS I. pour nous avoir encadré, guidé et orienté durant toute l'année.

Nos remerciements s'adressent à M^{me} TEMIM qui nous a fait l'honneur de présider le jury, ainsi qu'à M^r SOUAMES et à M^{me} REMAS d'avoir bien voulu examiner notre travail.

Egalement, Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous le personnel de l'ITELV de Baba Ali pour leur générosité, particulièrement à M^R KOVAOUCIA. qui nous a donné la permission de réaliser notre recherche au sein de l'ITELV.

Nous ne manquerons pas de remercier M^r GUEZLANE L. Directeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire, ainsi qu'à l'ensemble des enseignants et tout le personnel de l'Ecole.

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 1 : Ovaire de la lapine	7
Figure 2 : Appareil génital de la lapine.....	9
Figure 3 : Evolution du poids des deux ovaires.....	10
Figure 4 : Développement de la sphère génitale.....	10
Figure 5 : Follicules primordiaux.....	11
Figure 6: Follicule primaire.....	11
Figure 7 : Follicule secondaire.....	12
Figure 8 : Follicule tertiaire : cavitaire.....	12
Figure 9 : Ovocyte du follicule tertiaire.....	12
Figure 10 : Evolution d'un follicule à la surface de l'ovaire.....	13
Figure 11: Évolution de la concentration du sérum en LH et en FSH dans les 6 heures suivant l'accouplement d'une lapine qui ovule.....	15
Figure 12: Régulation hormonale du réflexe ovulatoire.....	16
Figure 13: Évolution du taux de réceptivité des lapines à l'accouplement pendant la lactation.....	19
Figure 14: Position de lordose.....	20
Figure 15 : Évolution des taux sanguins d'ocytocine et de prolactine chez la lapine, dans les 45 minutes suivant l'accouplement.....	25
Figure 16: Différentes phases de fécondation chez la lapine.....	26
Figure 17: Evolution de la concentration de progestérone au cours de la gestation.....	28
Figure 18: Evolution des taux de 17β -oestradiol et d'oestrone dans le plasma sanguin des lapines au cours de la gestation.....	29
Figure 19: Type de placenta chez la lapine.....	30
Figure 20 : Méthode utilisée pour le diagnostic de gestation.....	32
Figure 21: Evolution de taux de la progestérone circulant au cours de la pseudo gestation...	35
Figure 22 : Evolution de la production laitière de lapines simplement allaitantes ou simultanément gestantes et allaitantes.....	39
Figure 23: Evolution de la composition du lait de lapine.....	41
Figure 24 : Formule chimique de 2M2B.....	42
Figure 25 : Lapereau aveugle guidé par l'odeur d'une tétine en latex.....	42

Figure 26 : Répartition (en pourcentage de la durée de la vie productive) des périodes de gestation, lactation et repos chez des lapines soumises à divers rythmes de reproduction.....	60
Figure 27 : Principaux mécanismes impliqués dans les effets de la nutrition sur la reproduction.....	61
Figure 28: Bilan énergétique des lapines et facteurs de variations.....	63

Partie expérimentale

Figure 29 : Bâtiment d'élevage.....	73
Figure 30: Pad cooling.....	74
Figure 31: Climatisation chaude.....	74
Figure 32 : Extracteurs électriques	75
Figure 33 : Eclairage artificiel.....	75
Figure 34 : Boîte à nid.....	76
Figure 35 : Trémie d'alimentation.....	77
Figure 36 : Abreuvement automatique.....	78
Figure 37 : Fosses de déjections.....	78
Figure 38 : Mise en place des copeaux du bois.....	80
Figure 39 : Distribution des différentes tailles de portées pour la première parturition.....	88.
Figure 40 : Valeurs de mortalité selon la parité.....	91
Figure 41 : Distribution des différentes tailles de portée pour la 2 ^{ème} parturition	91

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1: Relation entre le taux de fécondité et la réceptivité.....	18
Tableau 2: Réceptivité sexuelle et modifications anatomiques de la vulve : taux d'acceptation de saillie.....	19
Tableau 3 : Poids moyen des lapines ovulant et n'ovulant pas après accouplement, en fonction de l'âge et du niveau de rationnement.....	22
Tableau 4 : Taille des vésicules embryonnaires chez la lapine.....	34
Tableau 5: Composition du lait de lapine les 21 premières jours de lactation.....	40
Tableau 6: Comparaison entre la composition du lait de lapine et celui de vache en g/kg de lait frais.....	40
Tableau 7: Caractéristiques de production de 2 races de lapines au Soudan.....	46
Tableau 8: Effet de la saison de saillie sur la fertilité.....	46
Tableau 9: Effet de la saison sur la fertilité.....	47
Tableau 10: Type de lutte des animaux contre la chaleur.....	47
Tableau 11: Incidence de la saison sur les performances d'élevage.....	48
Tableau 12: Températures optimales et critiques dans les élevages cunicoles.....	48
Tableau 13: Hygrométrie critique et optimale dans les élevages cunicoles.....	49
Tableau 14: Normes de ventilation utilisées en France pour les lapines élevées dans des locaux.....	50
Tableau 15: Effet de la race sur le taux de fertilité.....	50
Tableau 16: Effet de la saison de naissance sur la fertilité.....	51
Tableau 17: Effet de la lactation sur la réceptivité des lapines	52
Tableau 18: Effet de l'allaitement sur le taux de gestation pour des femelles réceptives.....	53
Tableau 19: Effet de la production laitière sur le taux de fertilité.....	54
Tableau 20: Effet de la parité sur le taux de fertilité.....	55
Tableau 21: Effet du traitement photopériodique sur le pourcentage de mise bas, de mortalité (morts nés) et de la mortalité entre la naissance et le sevrage (Morts N-S).....	56
Tableau 22 : Effet de l'âge à la première saillie sur le taux de fertilité.....	56
Tableau 23: Effet du rationnement des jeunes lapines de souche INRA 1067 sur les performances de reproduction.....	62
Tableau 24: Effet du niveau alimentaire sur la fertilité des lapines au repos.....	62
Tableau 25 : Différentes valeurs de prolificité de la race locale.....	64
Tableau 26: Différentes valeurs de prolificité d'autres races	65

Tableau 27 : Effet de la saison sur la prolificité.....	65
Tableau 28 : Effet du stade physiologique sur la prolificité de la race locale.....	66
Tableau 29 : Effet de la parité sur la prolificité.....	67
Tableau 30: Différentes valeurs (%) de fertilité de la race locale.....	67
Tableau 31 : Différentes valeurs de fertilité des autres races	67
Tableau 32: Différentes valeurs de réceptivité de la race locale.....	68
Tableau 33 : Effet de la saison sur le taux de réceptivité.....	68
Tableau 34 : Effet de la parité et le poids des femelles sur la réceptivité.....	69
Tableau 35 : Effet de la saison sur le poids individuel à la naissance.....	71
Tableau 36 ; Effet de la parité sur le poids individuel à la naissance.....	71
Tableau 37: Effet de la saison sur le poids au sevrage.....	72
Tableau 38: Différentes valeurs du poids moyen individuel.....	72
Tableau 39: Effet de la parité sur le poids moyen individuel au sevrage.....	72

Partie expérimentale

Tableau 40 : Dimensions des cages.....	77
Tableau 41: Différents paramètres évalués.....	82
Tableau 42 : Taux de fertilité.....	82
Tableau 43: Répartition des femelles selon la parité	83
Tableau 44: Effet de la parité sur la fertilité	84
Tableau 45: Valeurs de la prolificité à la 1 ^{ère} et la 2 ^{ème} parturition.....	84
Tableau 46 : Valeurs moyennes de prolificité.....	85
Tableau 47 : Valeurs de prolificité et de fertilité en fonction de la parité.....	85
Tableau 48 : Valeurs de prolificité en fonction de la lignée.....	86
Tableau 49 : Valeur de prolificité selon la lignée	86
Tableau 50: Taux moyen de mortinatalité.....	87
Tableau 51: Valeurs moyenne de mortinatalité selon la parité.....	88
Tableau 52 : Taux de mortalité entre naissance sevrage	89
Tableau 53 : Taux de mortalité selon la parité.....	89
Tableau 54 : Répartition de la mortalité entre naissance sevrage.....	90
Tableau 55 : Valeur moyennes de la taille de portée au sevrage	90
Tableau 56 : Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage (1 ^{ère} parturition).....	92
Tableau 57 : Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage (2 ^{ème} parturition).....	93

Abréviation

cm: centimètre

D: obscurité

FSH: follicle stimulating hormone

GnRH: gonadotropin releasing hormone

H: heure

ITPE : institut technique des petits élevages

J : jour

N : Naissance

Nb : nombre

N-S : naissance-sevrage

S : Sevrage

LH: luteinizing hormone

kg : kilogramme

L: lumière

mg : milligramme

mm: millimètre

mn: minute

kg : kilogramme

PGF 2 α : prostaglandine F2 α

ng/ml : nano gramme/millilitre

pg /ml : pico gramme/millilitre

UI: unité internationale

°C : degré celcius

% : pourcentage

2M2B : 2méthyl-2-buténal

Résumé

Compte tenu de ses caractéristiques biologiques et physiologiques (taux de prolificité élevé, capacité à valoriser les fourrages et les sous produits agroindustriels), l'élevage du lapin est une activité millénaire des ruraux en Algérie. Ces espèces sont intégrées aussi bien dans le système autarcique des basses cours que le système d'élevage ouverts au marché et les pratiques cynégétiques.

Les populations locales d'*Oryctolagus cuniculus domesticus* présentent des caractéristiques importantes du point de vue de leur adaptation aux conditions alimentaires et climatiques algériennes.

La connaissance de ses performances de reproduction, est indispensable afin de maîtriser au mieux son élevage.

Notre étude, réalisée sur un lot de 20 lapines de population locale, a permis d'évaluer différents paramètres de reproduction.

La population locale se caractérise par un taux de fertilité relativement bon (80%) et une prolificité modeste à la naissance (7,25).

Le poids moyen individuel d'un lapereau à la naissance de 49,94g et 553,53g au sevrage.

Mots clés

Fertilité

Lapine

Mortinatalité

Prolificité

Reproduction

Population locale

Summary

Taking into account its biological and physiological characteristics (rate of prolificacy raised, capacity to develop fodder and under products agroindustriels), the breeding of rabbit is a thousand-year-old activity of rural in Algeria. These species are integrated as well in the autarkical system of low run as the system of breeding open to the market and the practices hunting's.

The local populations of *Oryctolagus cuniculus domesticus* show important characteristics from the point of view of their adaptation to the food and climatic conditions Algerian.

The knowledge of its performances of reproduction is essential in order to control its breeding as well as possible. Our study, carried out on a batch of 20 rabbits of local population, made it possible to evaluate various parameters of reproduction.

The local population is characterized by a relatively good fertility rate (80%) and a modest prolificacy with the birth (7, 25). for the size of range to the birth and with weaning was raised with the course E this study. The individual average weight of one young rabbit to the birth of 49,94g and 553,53g to weaning.

ملخص

باعتبار خصائصه البيولوجية و الفيزيولوجية (نسبة التكاثر عالية، قدرة على الاستنفاع من الحشائش ومخلفات منتجات الحبوب والمصانع .

تربية الأرناب هو نشاط خاص ببعض الفلاحين في الجزائر هذه الكائنات أدمجت في نظام تربية الحيوانات في الحظيرة كذلك في نظام التربية في نطاق مفتوح على الأسواق والنشاطات المتعلقة بالصيد

الكائنات المحلية اريكتولجوس كونيكولوس دومستيكوس تمتاز بخصائص مهمة إذا اعتبرنا تأقلمها لشروط التغذية والإقليم المحلية ، معرفة قدراتها على التكاثر ضرورية للتمكن من تربيتها على أحسن وجه .

دراستنا أجريت على 20 أرنبه من المجموعة المحلية سمح لنا باستنتاج خصائصها التكاثرية مجموعتنا المحلية تمتاز بنسبة خصوبة جيدة 80 %.

ونسبة تكاثر متوسطة عند الولادة 7, 25

الوزن المتوسط الفردي لخرنق عند الولادة. 49,94 غ و 553,53 غ عند الفطام.

Sommaire

Résumé	1
Summary	2
Résumé en arabe.....	3
Introduction.....	4

Partie bibliographique : Reproduction chez la lapine

Premier chapitre : Physiologie de la reproduction

I. Appareil génital de la lapine	7
I.1 Anatomie de l'appareil génital femelle	7
I.2 Développement de la sphère génital	8
II. Activité sexuelle de la lapine	10
II.1. Activité ovarienne.....	11
II.1. Ovogenèse	11
II.1.1 Différentes phases de l'ovogenèse	11
II.1.2 La dynamique folliculaire sur l'ovaire	13
II.1.3 La régulation hormonale de l'ovogenèse	13
II.2. Le comportement sexuel	17
II.2.1 La réceptivité	18
II.2.1.1 Modifications anatomiques	19
II.2.1.2 Attitudes comportementale la lapine	20
II.3 L'âge à la puberté	21
III Accouplement et la fécondation	22
III.1 Saillie	22
III.1.1 Saillie naturelle	23
III.1.2 Déroulement de la saillie	23
III.1.3 Age et le poids au premier accouplement	23
III.1.4 Lieu de la saillie	24
III.1.5 Heure de la saillie	24

III.1.6 Nombre de saillie par jour et par mâle	24
III.2 Physiologie post ovulaire	24
III.2.1 Remontée des spermatozoïdes	24
III.2.2 Capacitation	26
III.2.3 Descente de l'ovule	26
III.3 Fécondation	26
III.4 Adéquation de temps de transport	27
IV Gestation.....	27
IV.1 Différentes phases de gestation	27
IV.2 Placentation	29
IV.2.1 Type du placenta	29
IV.2.2 Rôles du placenta	30
IV.3 Diagnostic de gestation	31
IV.3.1 Diagnostic de gestation par palpation	31
IV.3.2 Diagnostic de gestation par échographie	33
V. Pseudogestation	34
VI. Mise bas	35
VI.1. Mécanisme endocrinien de la parturition	36
VI.2 Comportement de la femelle en fin de gestation	37
VI.3 Quelques précautions à prendre	37
VII. Lactation	37
VII.1 Activité de la mamelle et lactogenèse	37
VII.2 Libération du lait	38
VII.3 Aspect quantitatif et qualitatif de la production laitière	38
VII.3.1 Aspect quantitatif	38
VII.3.2 Aspect qualitatif	39
VII.4. Odeur de la tétine	41
VII.5. Adoption	42
VIII. Croissance et sevrage des lapereaux	42
VIII.1 Croissance	42
VIII.1.1 Croissance prénatale	43
VIII.1.2 Croissance postnatale et développement	43
VIII.2 Sevrage	43

Deuxième chapitre : Facteurs de variation de résultats de reproduction

I Paramètres de reproduction	45
I.1 Fertilité	45
I.2 Prolificité	45
II. Facteurs de variations des paramètres de reproduction	46
II.1 Facteurs liés à l'environnement	46
II.1.1. Saison	46
a. Influence de la température	47
b. Influence de l'hygrométrie	49
II.1.2 Vitesse de l'air	49
II.2 Facteurs liés à la femelle	50
II.2.1 Type génétique	50
II.2.2 Génération de naissance.....	50
II.2.3 Saison de la naissance	51
II.2.4 Etat physiologique de la femelle.....	51
II.2.4.1 Réceptivité	51
II.2.4.2 Allaitement	51
II.2.4.3 Production laitière.....	53
II.2.4.4 Taille de la portée	54
II.2.4.5 Parité	54
II.3 Facteurs liés à la conduite de la femelle.....	55
II.3.1 Eclairage et photopériode	55
II.3.2 Age à la première saillie.....	56
II.4 Facteurs liés aux pratiques zootechniques	57
II.4.1 Type de reproduction.....	57
II.4.2 Rythme de reproduction	57
II.4.2.1 Rythme intensif ou saillie post partum.....	57
a. Intérêts	57
b. Inconvénients	58
II.4.2.2. Rythme semi intensif.....	58
a. Intérêts	58
b. Inconvénients.....	59

II.4.2.3 Rythme extensif	58
a. Intérêts.....	58.
b. Inconvénients	59
II.4.3 Alimentation	61

Troisième chapitre : Performances de reproduction des lapines de la population locale

I. Prolificité.....	64
I.1 Effet de la saison	65
I.2 Effet du stade physiologique	66
I.3 Effet de la parité.....	66
II Fertilité.....	67
II.1 Valeurs de fertilité des autres races.....	67
II.2 Effet de la saison.....	67
III Réceptivité.....	68
III.1 Effet de la saison et le poids de la femelle.....	68
III.2 Effet de la parité	68
IV Mortalité des lapereaux.....	69
IV.1 Mortinatalité.....	69
IV.2 Mortalité entre naissance –sevrage.....	69
V. Poids moyen des lapereaux.....	70
V.1 Poids à la naissance.....	70
a. Poids total de la portée.....	70
b. Poids individuel.....	70
V.2 Poids au sevrage.....	71
a. Poids total de la portée.....	71
b. Poids individuel.....	72

Partie expérimentale :

Etudes des performances de reproduction des lapines de population locale

I. Matériel et méthode.....	73
I.1 Bâtiment.....	73
I.2.Climatisation.....	74
a. Climatisation froide.....	74.
b. Climatisation chaude.....	74
I.3 Ventilation.....	75
I.4 Eclairage.....	75
I.5 Cages.....	76
I.5.1 Equipement des cages.....	77
a. Trémie d'alimentation.....	77
b. Abreuvoir.....	77
I.6 Hygiène et désinfection.....	78
I.7 Alimentation.....	79
I.8 Paramètres zootechnique.....	79
I.9 Gestion zootechnique du troupeau.....	79
I.9.1 Saillie.....	79
I.9.2 Diagnostic de gestation.....	80
I.9.3 Préparation de la boîte à nid.....	80
I.9.4 Contrôle de mise bas.....	80
I.9.5 Sevrage	81
I.10 Rythme de reproduction	81
II.Résultats et discussion.....	82
II.1 Etude de la fertilité	82
II.1.1 Taux de fertilité.....	82
II.1.1 Effet de la parité	83
II.2 Etude de la prolificité	84
II.2.1 Effet de la parité.....	85
II.2.2 Effet de la lignée	86
II.3 Etude de la mortinatalité	86
II.3.1 Taux de mortinatalité	86
II.3.2Effet de la parité	87

II.4 Etude de la mortalité entre naissance sevrage.....	88
II.4.1 Taux de mortalité	88
II.4.2 Effet de la parité	89
II.4.3 Répartition de la mortalité entre naissance sevrage.....	89
II.5 Etude de la taille de portée au sevrage.....	90
II.6 Poids moyen d'un lapereau à la naissance	92
Conclusion	94
Recommandation	95

Introduction générale

Introduction

Le lapin est animal traditionnellement élevé dans la basse cour ; c'est un herbivore mono- gastrique qui possède de nombreux atouts. Il est capable à ce titre de valoriser au mieux les plantes riches en cellulose que sont les fourrages habituellement transformés par les ruminants, ce qui le démarque des volailles qui consomment préférentiellement des céréales et des tourteaux. Dans les pays où les céréales produites sont essentiellement réservées pour l'alimentation humaine, la production de viande du lapin s'avère donc intéressante puisqu'elle ne concurrence pas l'alimentation humaine. Toutefois, en élevage du type rationnel, le lapin est nourri exclusivement avec des aliments composés complets sous forme de granulés.

Du point de vue de composition de la carcasse, la viande du lapin est une viande de très bonne qualité, tendre, juteuse ayant du « goût ». Malgré des caractères diététiques reconnus (composition de la carcasse en matières grasses : 4, 4 % ; en protéines 21%) ; ce qui la place loin devant les viandes de bœuf, mouton, poulet et dinde. La production du lapin de chair a du mal à « décoller » en Afrique alors que dans le même temps, on ne lui connaît pas d'interdits religieux, mais les habitudes culinaires dans ces pays situent la viande de lapin dans les produits de luxe.

L'élevage du lapin est une activité millénaire des ruraux en Algérie, il est considéré comme une activité traditionnelle qui repose essentiellement sur des élevages familiaux. Les espèces cunicoles sont représentés par une famille taxonomique, celle des léporidés, qui intègre les lapins domestiques (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) et les lièvres (*Lepus capensis*).

Les populations locales présentent des caractéristiques importantes de point de vue de leur adaptation aux conditions alimentaires et climatiques algériennes. Ces populations présentent toutefois, une variabilité phénotypique résultantes des croisements intempestifs et parfois volontaristes avec des races étrangères introduites en Algérie et par l'introduction des reproducteurs sélectionnés destinés aux élevages intensifs.

Devant cette situation, la connaissance des caractéristiques de la population locale est indispensable afin de maîtriser sa reproduction et son élevage.

L'objectif de notre travail est l'évaluation des performances de reproduction des lapines de population locale. La fertilité, la prolificité, la mortinatalité, la mortalité entre naissance sevrage, la taille de la portée au sevrage et le poids des lapereaux à la naissance et au sevrage, font partie des paramètres analysés dans notre étude expérimentale.

Partie bibliographique

La reproduction chez la lapine

Premier chapitre

***Physiologie de la reproduction
chez la lapine***

I. Appareil génital de la lapine

I.1. Anatomie de l'appareil génital femelle

Il se compose de deux ovaires, deux oviductes, un utérus duplex muni de deux cols, et d'un vagin.

Les ovaires sont des organes symétriques ovoïdes de couleur blanc- jaunâtre, ils atteignent 1 centimètre de long sur 2 centimètres de large.

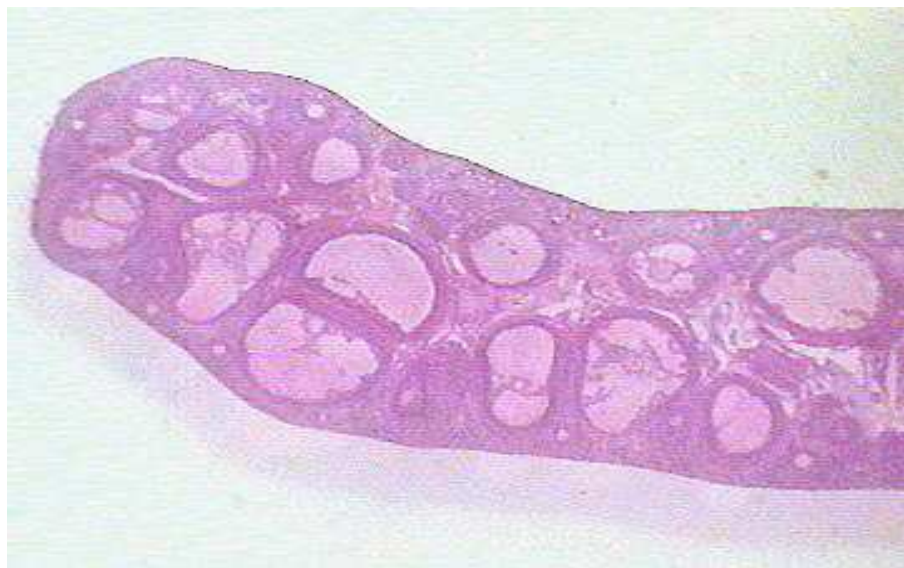


Figure 1 : Ovaire de la lapine ([www. ovaire de lapine.com](http://www.ovaire.de.lapine.com)).

Ils sont formés d'un tissu qui entoure un nombre élevé des follicules prématurés, préformés et présents en quantité fixe dès la naissance (Figure1).

Ces organes, siège de la préparation des ovules ou gamètes femelles, sont situés dans la cavité abdominale, de chaque côté de la région lombaire, un peu en arrière des reins (**GIANNETTI, 1984, LEBAS et AL, 1984**).

Les oviductes sont des petits canaux long de 10 à 16 centimètres, chaque oviducte est constitué de trois parties :

- le pavillon, très développé, s'ouvre dans la cavité péritonéale sous l'ovaire.

Il reçoit l'ovule au moment de la ponte ovulaire.

- l'ampoule constitue la partie antérieure de l'oviducte, dont la lumière comporte de nombreuses cellules ciliées permettant d'acheminer les gamètes. C'est le lieu de fécondation

-l'isthme est un tube beaucoup plus étroit, tapissé de mucus et de cellules sécrétrices mais doté de beaucoup moins de cellules ciliées. Il débouche dans la corne utérine au niveau de la jonction utéro-tubaire.

L'utérus duplex est formé de deux cornes utérines. Bien qu'extérieurement ces cornes sont réunies dans leur partie postérieure en un seul corps, il y a en réalité deux utérus indépendants de 7 centimètres environ, s'ouvrant séparément par deux conduits cervicaux (Figure 2).

Les deux cols distincts long de 2 centimètres s'ouvrent dans la partie médiane du vagin qui s'allonge sur 6 à 10 centimètres ; on peut distinguer le vestibule vaginal, les glandes de Bartholin et les glandes prépucciales.

L'ensemble est soutenu par le ligament large qui a 4 points d'attache principaux sous la colonne vertébrale (**LEBAS, 1984**).

I.2. Développement de la sphère génitale

La différenciation sexuelle commence au 16^{ème} jour après la fécondation. Les divisions ovogoniales commencent le 20^{ème} jour de la vie fœtale et se poursuivent jusqu'à la naissance.

Après la naissance, les ovaires se développent nettement moins vite que l'ensemble du corps.

Une accélération est observée à partir de 50 à 60 jours (Figure 3) ; les follicules primordiaux apparaissent dès le 13^{ème} jour après la naissance, les premiers follicules à antrum vers 65 à 70 jours (**LEBAS, 2005**), (Figure 4).

L'APPAREIL REPRODUCTEUR
de la LAPINE

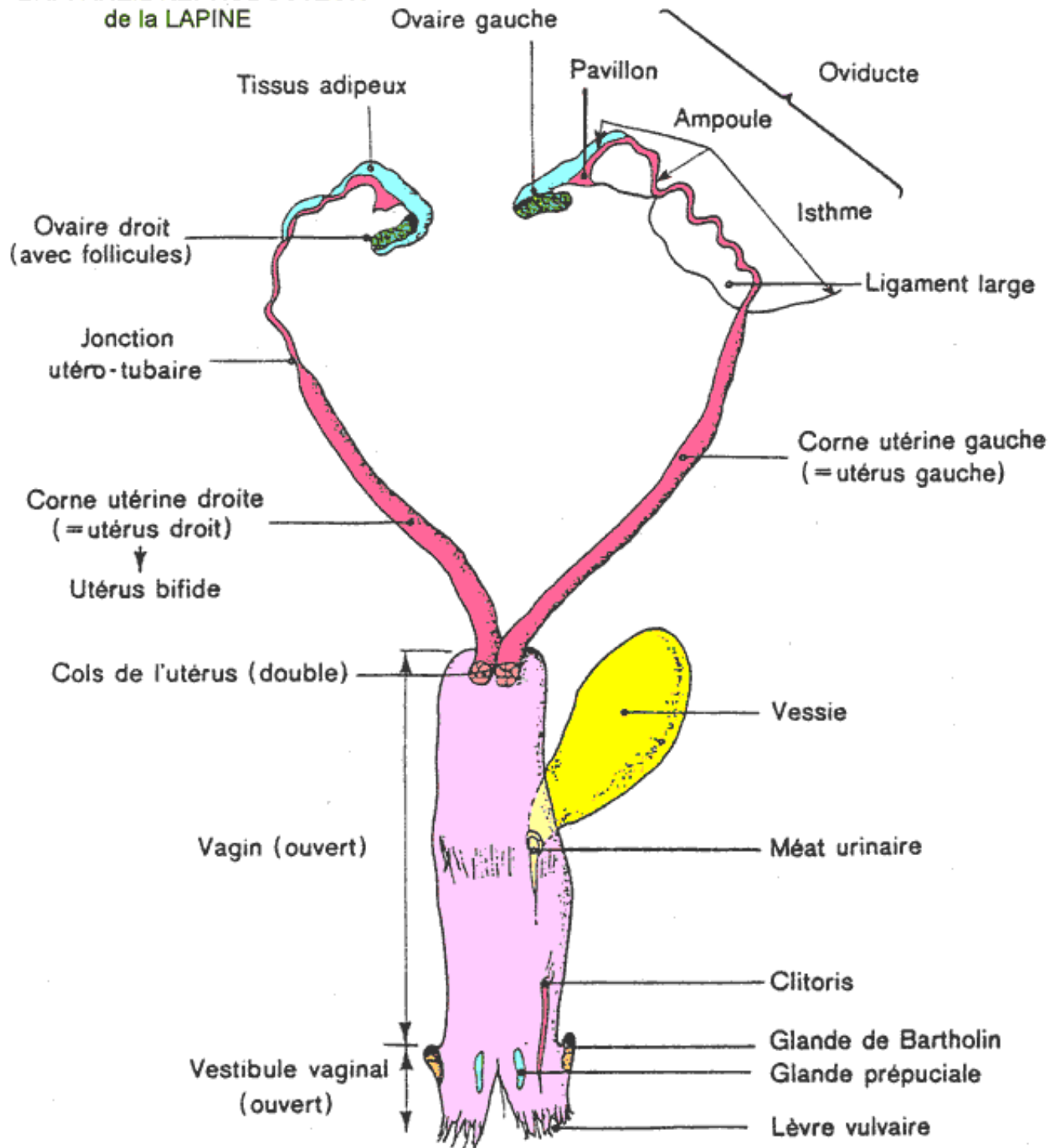


Figure 2 : Appareil génital de la lapine (LEBAS et al, 1996).

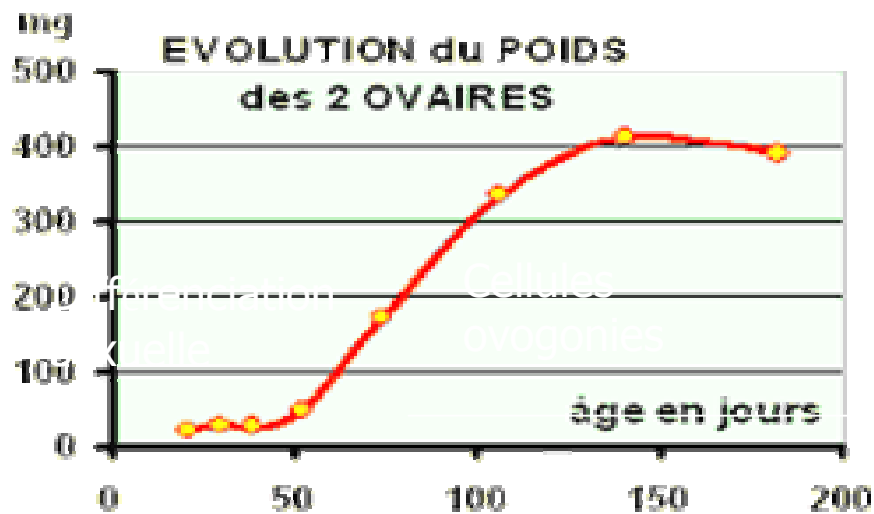


Figure 3 : Evolution du poids des deux ovaires (**PRUD'HON, 1973**, cité par **LEBAS, 2005**).

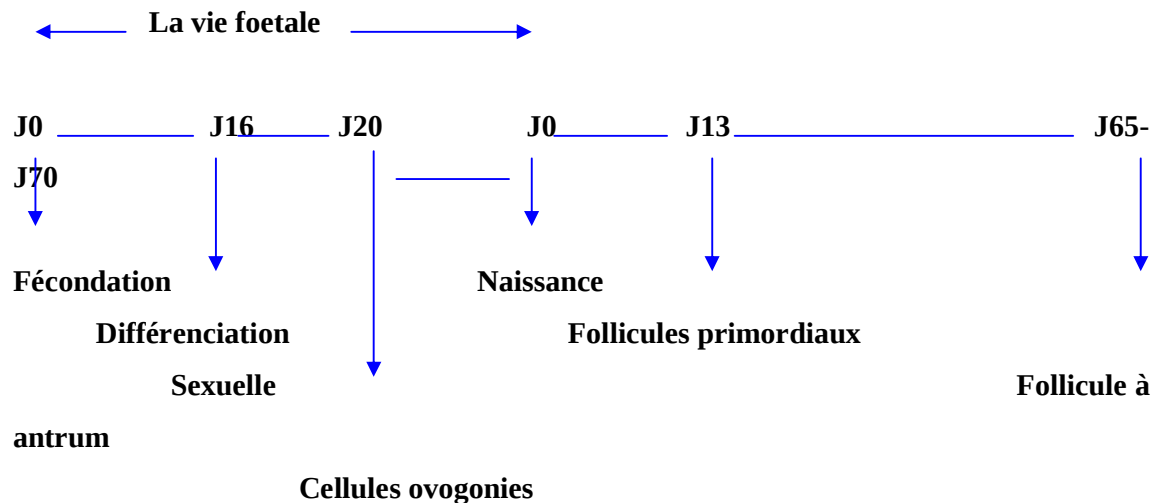


Figure 4 : Développement de la sphère génitale (**LEBAS, 2005**).

II. Activité sexuelle de la lapine

La lapine ne présente pas de cycle œstral avec apparition régulière des chaleurs au cours des quelles l'ovulation a lieu spontanément. Elle est considérée comme une femelle en oestrus plus au moins permanent et l'ovulation ne se produit que s'il y a accouplement ; la lapine est une espèce à ovulation provoquée.

De nombreuses observations montrent l'existence d'une alternance de périodes d'œstrus, pendant lesquelles la lapine accepte l'accouplement et des périodes de dioestrus quand elle refuse. Pour ces deux états on utilise aussi les termes de lapines réceptives et non réceptives.

Ces durées sont très variables d'un individu à l'autre ; certaines lapines peuvent être en oestrus effectif pendant 28 jours consécutifs, tandis que d'autres ne le sont que 2 jours en 4 semaines. Il est donc difficile de parler d'un cycle oestral et répétitif chez la lapine, en dehors de la période de gestation.

Actuellement, on ne sait pas prévoir les durées respectives des périodes d'oestrus et de dioestrus, ni les facteurs ambiants ou hormonaux qui les déterminent.

Chez la plupart des animaux domestiques, l'ovulation a lieu à intervalles réguliers au cours de la période des chaleurs, ou œstrus.

II.1 Activité ovarienne

II.1.1 Ovogenèse

Définie par **BOUSSIT (1989)** comme la succession des phases qui permettent de passer d'une cellule souche à un gamète femelle ou ovule apte à être fécondé. Le stock d'ovogonies est défini et définitif dès la naissance. Il n'est cependant pas limitant par la carrière d'une lapine, notamment dans le cadre de l'élevage.

II.1.1.1 Différentes phases de l'ovogenèse

a. Phase de multiplication ou phase germinale

Les cellules de la lignée germinale se divisent et forment des ovogonies. Celles-ci se différencient en ovocytes primaires. Ces cellules diploïdes ($2n$ chromosomes) subissent une division au niveau des chromosomes (prophase méiotique) juste après la naissance pour donner des cellules haploïdes (n chromosomes). (**MARTINET, 1978**).

b. Phase de croissance

Les ovocytes primaires augmentent de volume et s'entourent de cellules nourricières aplaties ou cellules folliculaires et donnent ainsi des follicules primordiaux (figure 5) à partir du 13^{ème} jour. Le follicule croît progressivement pour donner des follicules primaires (figure 6) puis secondaires (figure 7) et tertiaires (figure 8) vers 10 semaines.

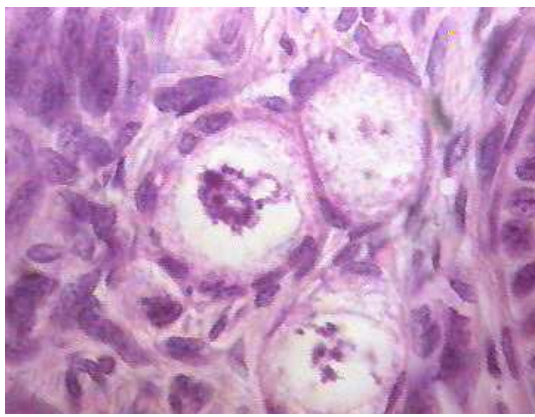


Figure 5 : Follicules primordiaux de lapine
([www. Ovaire de lapine.com](http://www.Ovaire de lapine.com))

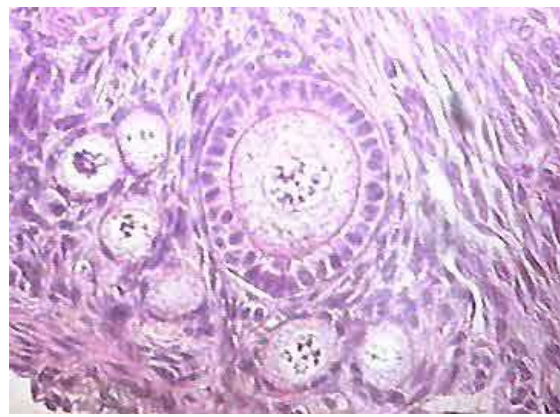


Figure 6: Follicule primaire de lapine
([www.Ovaire de lapine. com.](http://www.Ovaire de lapine. com))

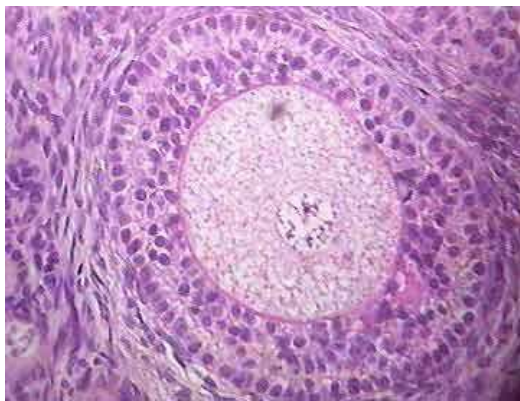


Figure 7 : Follicule secondaire de lapine
lapine
([www.Ovaie de lapine. com.](http://www.Ovaie de lapine. com))

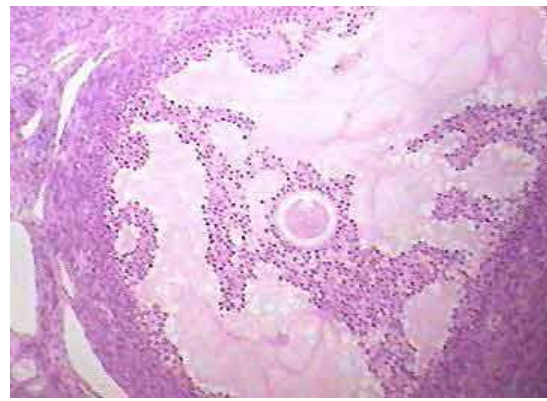


Figure 8 : Follicule tertiaire : cavitaire de
lapine
([www.Ovaire de lapine. com.](http://www.Ovaire de lapine. com))

Les dernières étapes de la division méiotique se produisent à la fin de cette période.
L'ovocyte du follicule tertiaire est représenté en figure 9.

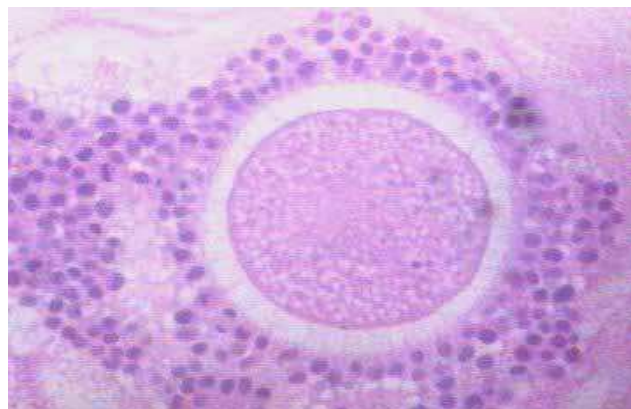


Figure 9 : Ovocyte du follicule tertiaire de lapine
([www.Ovaire de lapine. com.](http://www.Ovaire de lapine. com))

c. Phase de maturation

A la puberté, le follicule cavitaire évolue en follicule de DE GRAAF à la suite d'un accouplement qui provoque l'ovulation. L'ovocyte primaire termine sa division méiotique pour donner l'ovocyte secondaire entouré de cellules folliculaires et le premier globule polaire. En cas de fécondation, l'ovocyte secondaire termine sa division méiotique pour donner un ovule mûr incluant le 2^{ème} globule polaire.

II.1.2 La dynamique folliculaire sur l'ovaire

Sur l'ovaire, les follicules à antrum qui n'ont pas pu évoluer jusqu'au stade ovulatoire faute de stimulation d'accouplement ou d'administration d'hormones provoquant l'ovulation (figure 10), régressent après 7 à 10 jours.

Ils sont plus ou moins rapidement remplacés par une nouvelle vague de follicules à antrum. Ceux-ci restent à leur tour quelques jours sur l'ovaire au stade pré ovulatoire avant de régresser éventuellement à leur tour.

Les cellules de la thèque entourant chaque follicule pré ovulatoire, sécrètent des oestrogènes proportionnellement à leur masse. Le taux circulant de ces hormones n'est donc élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules mûres est présent sur l'ovaire.

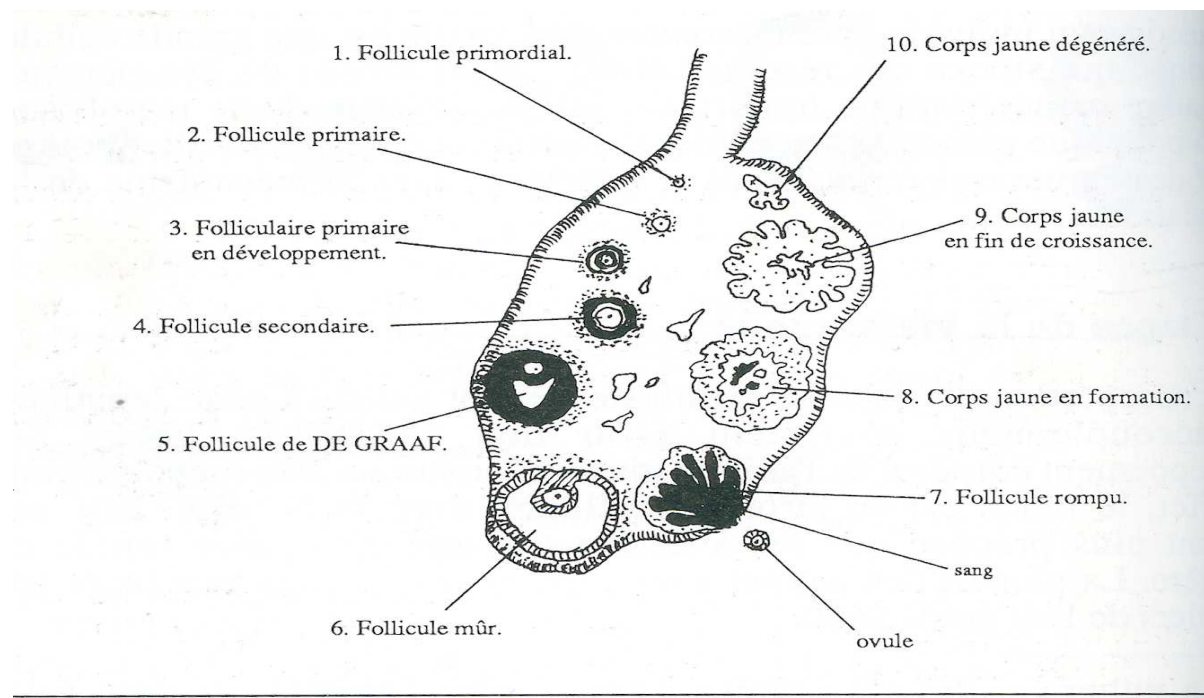


Figure 10 : Evolution d'un follicule à la surface de l'ovaire de lapin (BOUSSIT, 1989).

II.1.3 Régulation hormonale de l'ovogenèse

a. La phase de maturation

Au départ, il y a croissance d'un certain nombre de follicules sous la dépendance des gonadotrophines. Un phénomène de régulation intra ovarienne inhibe le développement des follicules de réserve, parallèlement se constituent des réserves autour des l'ovocyte.

A la phase finale de la croissance des follicules, on a l'intervention de deux types d'hormones ; FSH et LH.

FSH : permet de mûrir les follicules.

LH : permet la formation des cellules sécrétrices des stéroïdes ovariens : les oestrogènes comme le 17B-oestradiol, oestrone, androgènes (testostérone, androsténédione) et progestérone. L'oestradiol suit la croissance folliculaire. La concentration des androgènes atteint un niveau élevé en fin de croissance (**GALLAS, 1988**).

b.Ovulation

L'ovulation est induite par les stimuli associés à l'accouplement ; on parle d'ovulation provoquée (**GALLOUIN, 1981**) ; elle fait intervenir deux voies successives (Figure 12) :

- Une voie afférente
- Une voie efférente

b.1 La voie afférente

D'après **GALLOUIN (1981)**, l'accouplement entraîne le départ de stimuli sous forme de deux informations suivant des voies nerveuses différentes.

- Des messages érotiques traduisant vraisemblablement la qualité de la cour.
- Des informations propres à l'accouplement.

L'influx nerveux résultant est transmis au cerveau puis au rhinencéphale qui intègre également d'autres types de messages internes (concentration des stéroïdes par exemple) et externes (olfactifs, phéromones, gustatifs, visuels, auditifs...).

Enfin, l'ordre est transmis à l'hypothalamus qui convertit les messages électriques en messages hormonaux (**KNOBIL et COLL, 1988**).

b.2 La voie efférente

L'hypothalamus libère des petites quantités de l'ordre du pico gramme de GnRH (une molécule de 10 acides aminés) dans le système sanguin.

Cette molécule agit sur la partie antérieure de l'hypophyse qui libère à son tour la FSH et la LH : la FSH assure la maturation finale des follicules et renforce l'action de la LH.

Le taux sanguin de la LH augmente dès la 10^{ème} minute ; ce taux atteint son maximum 90 minutes à deux heures après l'accouplement (**DUFY BARBE et coll., 1973**).

La LH permet de déclencher la ponte ovulaire qui intervient 10 à 12 heures après l'accouplement. La LH stimule également le tissu ovarien qui libère de l'oestradiol, de la

progestérone et de la 20 α -hydroxyprogestérone qui pourraient maintenir l'action ovulaire de la LH (KNOBIL et COLL., 1988).

Une élévation beaucoup plus modeste du taux sanguin de FSH (Figure11) est observée une demi heure plus tard après l'accouplement (LEBAS, 1994).

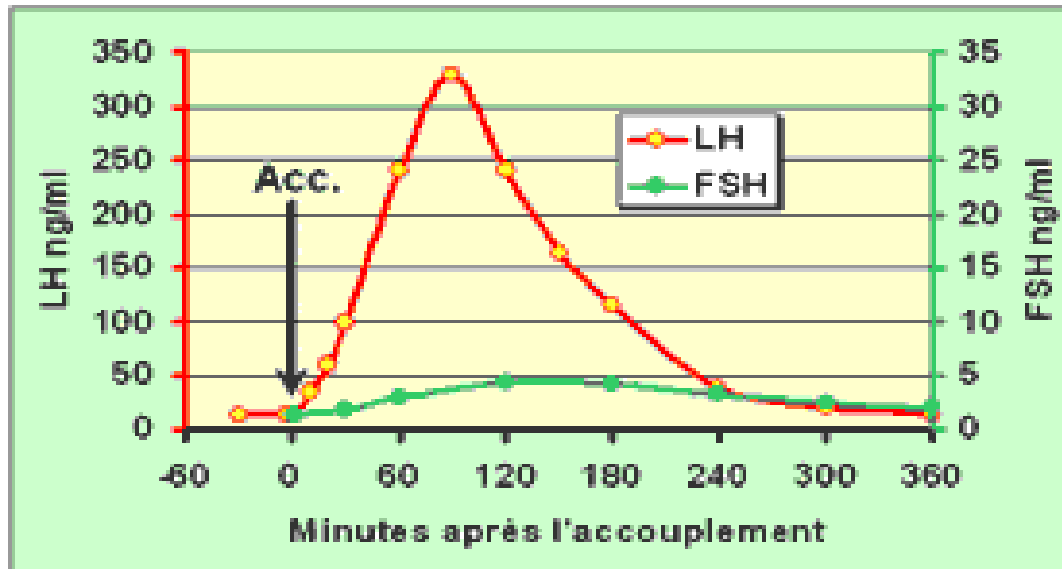


Figure 11: Évolution de la concentration du sérum en LH et en FSH dans les 6 heures suivant l'accouplement d'une lapine qui ovule, d'après DUFY BARBE *et al.* (1973) et MEUNIER *et al* (1983), cité par LEBAS (2005).

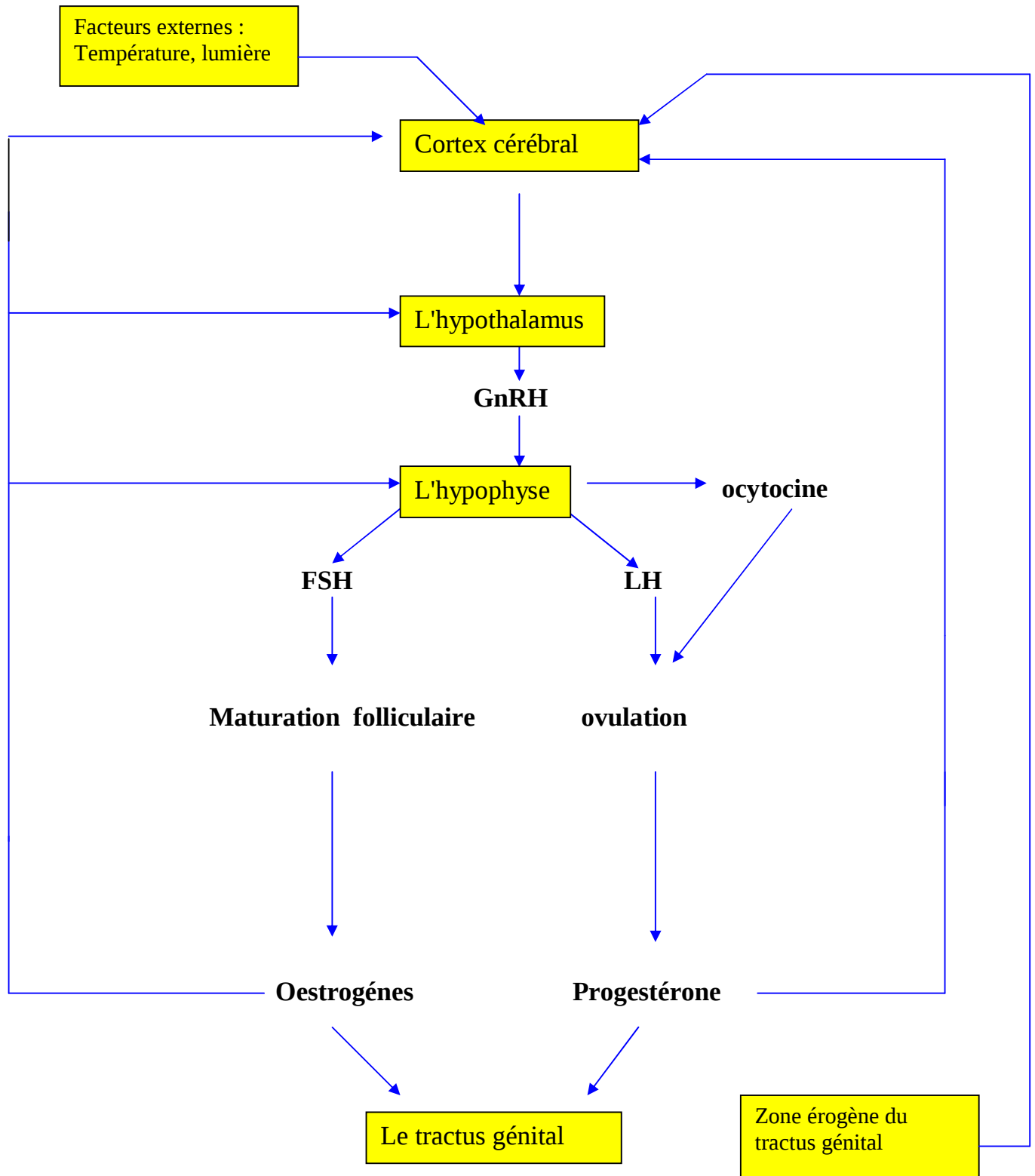


Figure 12: Régulation hormonale du réflexe ovulatoire chez la lapine
(BOUSSIT, 1989).

II.2 Le comportement sexuel

Le comportement sexuel apparaît bien avant l'aptitude à ovuler. Après la puberté, si la femelle est en rut, elle s'immobilise pour faciliter l'accouplement (**LEBAS et AL, 1996**).

Ce comportement semble lié aux taux des stéroïdes circulants dans le sang. Les oestrogènes et certains androgènes induisent le comportement d'oestrus. On constate en effet que l'ablation des ovaires entraîne une disparition rapide du comportement d'oestrus, celui-ci réapparaissant après injection d'oestrogènes (**MARTINET, 1978**).

Le taux circulant de ces hormones n'est élevé que lorsqu'un nombre suffisant de follicules mûres est présent sur l'ovaire. Cette information est intégrée par le système nerveux central qui modifie le comportement sexuel de la lapine et si le taux des oestrogènes est suffisamment élevé la lapine devient réceptive à l'accouplement.

Compte tenu de la variabilité entre individus, ce taux suffisant varie beaucoup d'une lapine à autre (**LEBAS, 1994**).

D'après **PRUD'HON (1976)**, la progestérone semble inhiber le comportement sexuel mais pas suffisamment puisque dans certains cas, la femelle accepte le mâle durant la gestation ce qui n'est pas observé chez les autres espèces domestiques, et même dans les jours qui précèdent et qui suivent la mise bas.

Ce n'est qu'à partir du 4^{ème} jour de lactation qu'elle commence à refuser le mâle, en adoptant une position ramassée, blottie contre les parois de la cage.

De ce fait, l'éleveur ne peut compter sur le comportement sexuel des lapines pour savoir si elles sont ou non fécondées. Toutefois, une saillie éventuelle au cours de la gestation n'a aucune conséquence néfaste pour les embryons portés par la femelle et ne provoque pas d'ovulation en raison de l'inhibition que la progestérone exerce au niveau central sur la libération de la GnRH, contrairement à ce qui se produit chez la hase (femelle de lièvre) où on observe des phénomènes de superfoetations, alors que ce phénomène n'est jamais observé chez la lapine (**LEBAS, 1994**).

On a constaté qu'au cours de l'oestrus, une femelle peut ovuler si elle est montée par un mâle vasectomisé, avec une fréquence identique à celle obtenue avec un mâle entier. Elle peut également occasionnellement ovuler si elle est chevauchée par une autre femelle, cette dernière n'ovulant pas (**BOUSSIT, 1989**).

Dans un certain nombre d'espèces comme la truie, tout comportement d'oestrus est suspendu par l'allaitement en raison de taux élevés de prolactine au cours de cette période.

Chez la lapine, cette inhibition est loin d'être totale. Dans la majorité des cas, le taux

de lapines réceptives (en oestrus spontané) diminue très significativement 4 à 5 jours après la mise bas pour remonter au dessus de 75% une dizaine de jours après le part.

Le lien avec le taux de prolactine n'est pas évident puisque les pics de prolactine enregistrés dans le sang après chaque tétée, ont une ampleur relativement stable de la mise bas au 25^{ème} jour de lactation ($74 \pm 34\text{ng/ml}$) et ne diminuent ensuite qu'aux environs de 10-15ng/ml.

Il faut également souligner que le taux de lapines en oestrus en fonction du délai écoulé depuis la mise bas varie beaucoup d'une expérience à l'autre (**LEBAS, 1994**).

II.3.1 La réceptivité

La reproduction de la lapine présente des particularités qui ne simplifient pas sa maîtrise, il n'y a pas de cycle œstral mais des phases d'acceptation du mâle.

Une lapine réceptive est une femelle qui accepte l'accouplement en cas de présentation au mâle (**BOUSSIT, 1989**).

La réceptivité est considérée comme étant la première qualité nécessaire aux femelles pour la reproduction. En effet, que ce soit en insémination artificielle ou en saillie naturelle, ces femelles réceptives ont un taux de fertilité (88% en insémination artificielle) et (100% en saillie naturelle) et une prolificité (8,7 et 6,9) supérieure à celle des femelles non réceptives. Les résultats du tableau 1 illustrent bien les relations entre la réceptivité et le taux de fécondation.

Tableau 1: Relation entre le taux de fécondité et la réceptivité (**THEAU -CLEMENT et ROUSTAN, 1980**).

Etat des femelles	Nombre des lapines	Taux de réussite
réceptives	102	79%
Non réceptives	89	45%

Une lapine réceptive présente des follicules mûrs, donc de grande taille (1,5mm) par rapport à une lapine non réceptive.

Les pics de réceptivité sexuelle de la lapine, qui peuvent durer plusieurs jours avec une grande variabilité individuelle (**LEBAS, 1994**) sont expliqués par la présence de follicules pré ovulatoires à la surface de l'ovaire.

La croissance folliculaire n'est pas encore parfaitement connue ; les follicules pré ovulatoires inhibent les plus petits follicules qui entrent en atresie. Cette inhibition est levée par l'ovulation ou la dégénérescence de follicules prés ovulatoires lorsque l'ovulation n'a pas lieu (**BOUSSIT, 1989**).

La réceptivité est maximale après la mise bas (Figure 13) ; puis diminue au 3^{ème} et 4^{ème} jour puis augmente jusqu'au 14^{ème} jour de lactation. Elle conditionne donc largement les performances de reproduction de la lapine (**FORTHUN LAMOTTE et BOLET, 1995**).

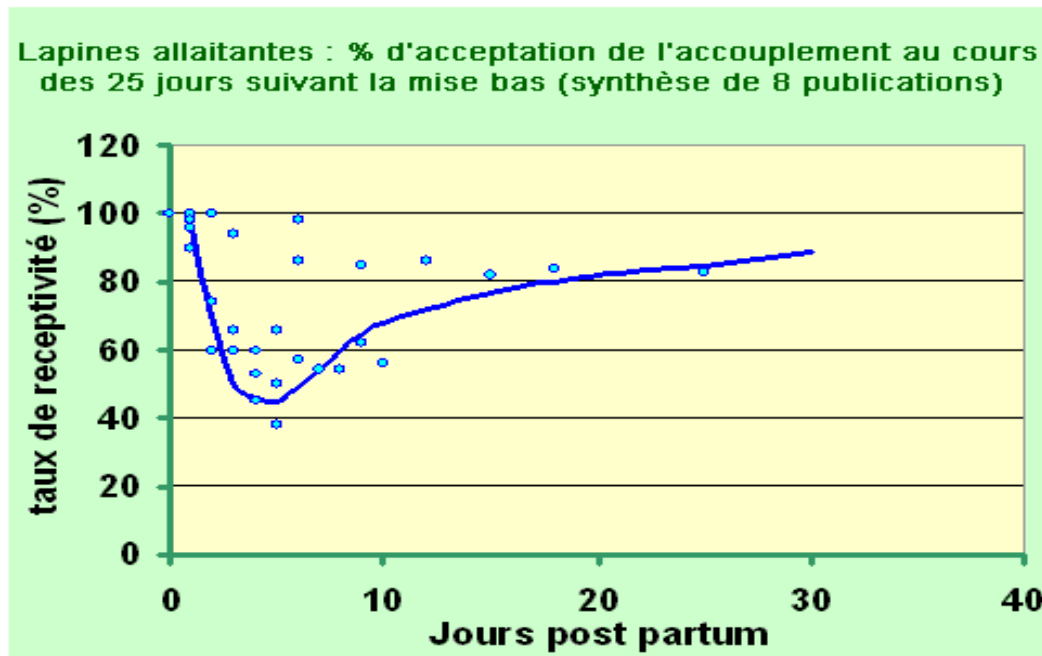


Figure 13: Évolution du taux de réceptivité des lapines à l'accouplement pendant la lactation, selon **FORTUN-LAMOTHE et BOLET (1995)**, cité par **LEBAS (2005)**.

II.2.1.1 Modifications anatomiques

Les phases de réceptivité sont associées à des modifications anatomiques de la vulve (Tableau 2) :

Tableau 2: Réceptivité sexuelle et modifications anatomiques de la vulve : taux d'acceptation de saillie (**BOUSSIT, 1989**)

Couleur de la vulve	blanche	rose	rouge	violette
Cedème +	30%	79,4%	100%	50%
Cedème -	17,3%	58,3%	93,9%	27,7%

L'acceptation de mâle est maximale lorsque la vulve est rouge turgescente, minimale lorsqu'elle est blanche et non turgescente.

Lorsque la vulve est violette, les taux d'acceptation du mâle commencent à être dégradés. (Tableau 2).

Lorsqu'elle est rose : ils ne sont pas optimum (**DIAZ et al, 1988**).

Si le critère retenu par de nombreux auteurs pour caractériser la réceptivité est la coloration de la vulve (**BOUSSIT, 1989**), cela reste un indicateur, le comportement de la femelle mise en présence de mâle est souvent plus significatif.

II.2.1.2 Attitude comportementale de la lapine

Les chaleurs de la lapine se traduisent par des attitudes particulières : elle est allongée, le train postérieur relevé pour faciliter l'accouplement : la mise en lordose (Figure 14), nerveuse, agitée, elle mange peu et irrégulièrement, les lèvres vulvaires sont tuméfiées, humides et congestionnées.

Lorsque la lapine n'est pas en chaleur, celle-ci adopte une position ramassée, plaquée contre les parois de la cage refusant obstinément le mâle.

Celle-ci peut parfois se montrer agressive, une agressivité pouvant déboucher sur la castration ou du moins sur l'endommagement des parties génitales du mâle reproducteur (**LEBAS, 1994**).



Figure 14: Position de lordose (**LEBAS, 2005**).

II. 3 L'âge à la puberté

L'acceptation de mâle se manifeste très tôt puisqu'à 11 semaines des accouplements pourraient avoir lieu, mais à cet âge ils n'entraînent pas encore l'ovulation.

Compte tenu de l'absence de cycle oestrien et, donc d'oestrus spontané, l'âge à la puberté est difficile à définir parce que non déterminé par un âge au premier oestrus comme chez les autres espèces.

La puberté est donc déterminée par des critères indirects qui dépendent plus du type de population des lapines considérées.

II.3.1 La race

La précocité sexuelle est meilleure chez les races de petit 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.

II.3.2 Développement corporel

La précocité est d'autant plus grande que la croissance a été rapide ; ainsi des femelles alimentées à volonté sont pubères 3 semaines plus tôt que des femelles de même souche ne recevant chaque jour que 75% du même aliment (Tableau 3). Il est intéressant de constater que leur développement corporel est également retardé de 3 semaines.

La puberté des lapines est atteinte en général quand elles parviennent à 70 - 75 % du poids adulte. Cependant, il est préférable d'attendre qu'elles aient atteint 80% de ce poids pour les mettre en reproduction.

Ces poids relatifs ne doivent pas être considérés comme des seuils impératifs pour chaque individu, mais comme des limites valables pour la moyenne de la population.

En effet, si le pourcentage de lapines capables d'ovuler s'accroît avec le poids vif moyen entre 14 et 20 semaines, à un âge donné, il n'existe pas de différence de poids vif entre les lapines qui ovulent et celles qui n'ovulent pas (**LEBAS, 1994**).

Tableau 3 : Poids moyen des lapines ovulant et n’ovulant pas après accouplement, en fonction de l’âge et du niveau de rationnement (**HULOT et al, 1982**). Moyenne $\pm$ écart-type de la moyenne. Aucune des différences des poids n’est significative sur une ligne donnée.

âge en semaines	Nombre d'accouplements	Alimentation	% de lapines ovulant	Ovulation	
				OUI Poids vif (g)	NON Poids vif (g)
14	26	à volonté	34,6%	3164 $\pm$ 110	3055 $\pm$ 34
17	30	à volonté	76,7%	3450 $\pm$ 41	3657 $\pm$ 139
	34	RATIONNEMENT 75%	25,6%	3035 $\pm$ 48	3043 $\pm$ 38
20	26	à volonté	64,4%	3729 $\pm$ 83	3674 $\pm$ 161
	27	RATIONNEMENT 75%	59,3%	3302 $\pm$ 42	3329 $\pm$ 66

III. Accouplement et Fécondation :

III.1 La saillie

III.1.1 La saillie naturelle

Il est intéressant de laisser les lapines s’accoupler en liberté ou observer leur comportement naturel, le mâle a les pattes raides, et décrit des cercles autour de la femelle présente.

Puis tous les deux se débattent tendrement ou jouent à se poursuivre.

La saillie peut être contrôlée ou libre.

a. La saillie contrôlée

Elle est sous la surveillance de l’éleveur, et concerne l’élevage rationnel, en cage individuelle où la femelle est conduite dans la cage du mâle.

Une fois que la femelle accepte le chevauchement et que le mâle effectue la saillie, l’éleveur retire la femelle et la remet dans sa cage.

b. La saillie libre

Dans ce cas, le mâle peut accéder à toutes les cages des femelles par un couloir, la saillie s’effectue sans la présence de l’éleveur (**SURDEAU et HENAFF, 1981**).

III.1.2 Le déroulement de la saillie

Il y a d'abord un flairage périnéale : le mâle flaire le périnée de la femelle.

Marquage mentonnier : le mâle marque la femelle avec les sécrétions d'une glande cutanée sous mandibulaire.

En général, les femelles restent allongées durant ces manifestations.

Lordose de lapine : la femelle lève le train postérieur et dégage le périnée en levant la queue pour faciliter le l'accouplement. Poursuite : le mâle et la femelle cherche à se flaire l'un l'autre et se poursuivent en tournant rapidement.

Chevauchement et accouplement : le mâle appuie son cou sur l'arrière train de la femelle puis se porte en avant pour enserrer les lombes de la lapine avec ses membres antérieurs.

III.1.3 L'âge et le poids au premier accouplement

a. Facteur poids

Vu l'ovulation provoquée chez la lapine, il est difficile d'appréhender de manière précise le moment où elle est sexuellement mûre.

Il n'existe donc pas de signes exacts fiables indiquant qu'une lapine est pubère (**JOUE, 1988**).

De façon générale, les femelles ne peuvent être accouplées que lorsque celles-ci ont atteint les trois quarts de leur poids adulte.

Pour les lapines de race moyenne dont le poids adulte se situe dans la fourchette poids de 4 à 4,5kg, le poids idéal pour la reproduction se situe donc au alentour de 3,2kg.

A ce poids, les femelles vont donc être saillies et continuer de grossir pour atteindre un poids de 4 Kg, environ, un mois plus tard au moment de la mise bas.

b. Facteur âge

Dès la 11^{ème} semaine (4 mois et demi), les femelles peuvent accepter de s'accoupler dans une forte proportion, sans qu'aucune ne soit fécondées, pour devenir ainsi mères vers 5mois et demi ; un âge qui est toute à fait correcte au regard du développement corporel du lapin.

Pour les Mâles : un âge de 6 mois pour la première saillie est à privilégier (**NOLD, 2003**).
Donc les animaux de sexe différent ayant atteint l'âge de 3 à 4 mois devraient être en principe séparés, car il faut éviter qu'ils tentent, voir réussissent, l'accouplement au détriment de leur croissance et de leur qualité de reproduction.

HULOT et al, (1982) suggèrent qu'avec une bonne alimentation, un taux d'ovulation de 30% est obtenu à la 14^{ème} semaine d'âge et, à 17 semaines, une acceptation du mâle et un taux d'ovulation maximale chez la lapine de race Californienne.

L'aptitude à la fécondation ne dépasse les 50% à partir de la 16^{ème} semaine et la 18^{ème} semaine d'âge respectivement pour les souches néo-Zélandaise et Californienne.

III.1.4 Lieu de saillie

Elle doit avoir lieu dans la cage du mâle, car ce dernier est très curieux de son cadre de vie et l'inspecte à chaque fois qu'il en change. Il est également sanguinaire avec les lapereaux et passera son temps à observer les lieux et à s'attaquer aux petits (si il y en avait), plutôt qu'à pratiquer la saillie. De plus la femelle n'aime pas les intrus dans son domicile, elle peut être agressive et risque de les mordre.

III.1.5 Heure de saillie

Selon **BESSEIVRE (1980)**, les saillies réalisées très tôt le matin semblent donner de meilleurs résultats. Les saillies en pleine journée, notamment en été, sont vivement déconseillées.

III.1.6 Nombre de saillie par jour et par mâle

NOLD (2003) signale que chaque mâle reproducteur ne doit en principe ne saillir qu'une femelle par jour. Au maximum, deux femelles reproductrices peuvent être couvertes par un même mâle le même jour : la première sera saillie tôt le matin et la seconde tard le soir, en tout état de cause un écart de saillie de 12 heures est fortement recommandé.

III.2 la physiologie post ovulatoire

III.2.1 La remontée des spermatozoïdes

Les spermatozoïdes déposés dans la partie supérieure du vagin franchissent le col de façon autonome. Les mouvements musculaires du vagin peuvent également favoriser le passage des cols. Sur les 150 à 200 millions des spermatozoïdes éjaculés, seulement 2 millions seront présents dans l'utérus, ils rencontrent des obstacles principalement dans leur remontée au niveau du col utérin et de la jonction utéro-tubaire.

Dans l'utérus, les spermatozoïdes entrent en contact avec les sécrétions utérines qui constituent un milieu liquide favorable à leur progression, celle-ci est aussi assurée par les contractions musculaires de l'utérus. Des éléments spasmogènes contenus dans le liquide séminal induiraient l'activité utérine.

Les spermatozoïdes accumulés à la jonction utéro-tubaire, remontent vers les trompes et l'infundibulum grâce à leur motilité propre, aux contractions de l'oviducte et aux battements ciliaires.

Le nombre des spermatozoïdes atteignant le site de fertilisation est beaucoup plus faible que celui déposé dans le vagin.

L'activité utérine débute quelques minutes après l'accouplement et reste intense 1 à 10 heures (**MARTINET, 1978**).

Les oestrogènes favorisent la remontée des spermatozoïdes dans l'utérus. La progestérone inhibe au contraire le passage au niveau des cervix. Le taux d'hormones circulant de la lapine conditionne donc directement la réussite de la fécondation.

Des prostaglandines interviennent également pour favoriser les contractions musculaires de l'utérus (**HAWK et COLL, 1982**).

En outre dans la minute suivant l'accouplement, le taux d'ocytocine s'accroît (figure 15) tandis que celui de la prolactine décroît (**FURCHS et al, 1981**). Cette décharge d'ocytocine semble avoir pour fonction de permettre aux spermatozoïdes de franchir les cols utérins et commencer à progresser dans l'utérus (**LEBAS, 1994**), et facilite aussi la ponte ovulaire (**GALLOUIN, 1981**).

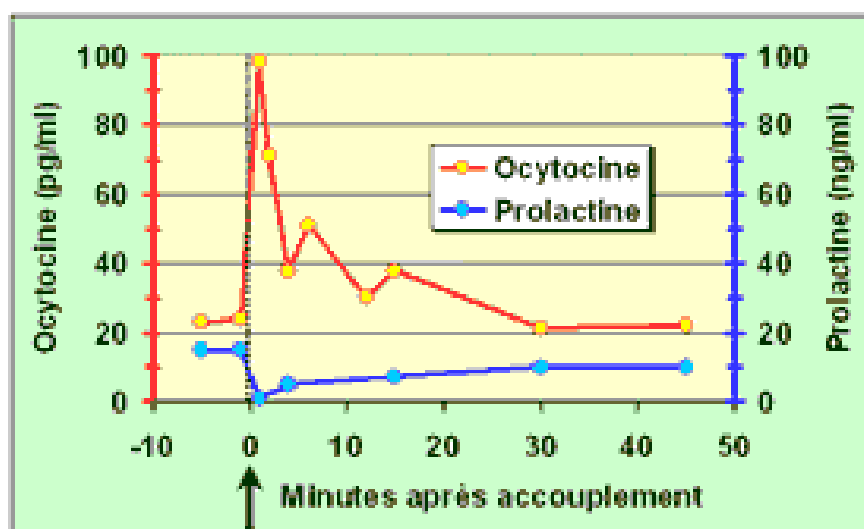


Figure 15 : Évolution des taux sanguins d'ocytocine et de prolactine chez la lapine, dans les 45 minutes suivant l'accouplement, selon **FURCHS et al (1981)**, cité par **LEBAS (2005)**..

Il y aurait également une sécrétion de prostaglandines au niveau des tissus ovariens suite à la décharge ovulaire de LH, qui interviendrait dans la ponte ovulaire (**GALLAS, 1988**).

Quatre à cinq heures après l'accouplement, le niveau de LH est à son minimum alors qu'on observe un nouveau pic de FSH entre 16 et 22 heures après l'accouplement (**MEUNIER et Coll., 1982**). Cette nouvelle sécrétion permet de stimuler de nouveaux follicules à antrum. Le niveau de FSH revient alors à son niveau minimal (**GALLAS, 1988**).

III.2.2 La capacitation

Elle dure de 5 à 15 heures, et se déroule au contact du fluide utérin et dans les oviductes. Processus fondamental pour la réussite de la fécondation, elle induit des changements de surface permettant aux spermatozoïdes d'adhérer à la membrane vitelline de l'œuf.

III.2.3 Descente de l'ovule

Le pavillon recouvrant l'ovaire capte les ovules. Au moment de la rupture des follicules, le transport de l'ovule dans l'ampoule s'effectue en quelques minutes et se trouve sous la dépendance des contractions musculaires et des battements ciliaires. L'ovule est acheminé vers la jonction isthmo-ampoulaire où il est retenu environ 48 heures (**GALLAS, 1988**). La fécondation se déroule à cet endroit. Les contractions de l'oviducte sont liées à l'œstradiol sécrété par le follicule rompu.

III.3 La fécondation

Elle correspond à l'initiation d'un nouvel être par la fusion de deux cellules germinales : le gamète mâle ou spermatozoïde, le gamète femelle ou ovule (**THIBAUT, 1967**), (figure 16). L'œuf fécondé ou zygote, résultant de la fusion du génome paternel et du génome maternel, rétablit la formule chromosomique originelle de l'espèce.

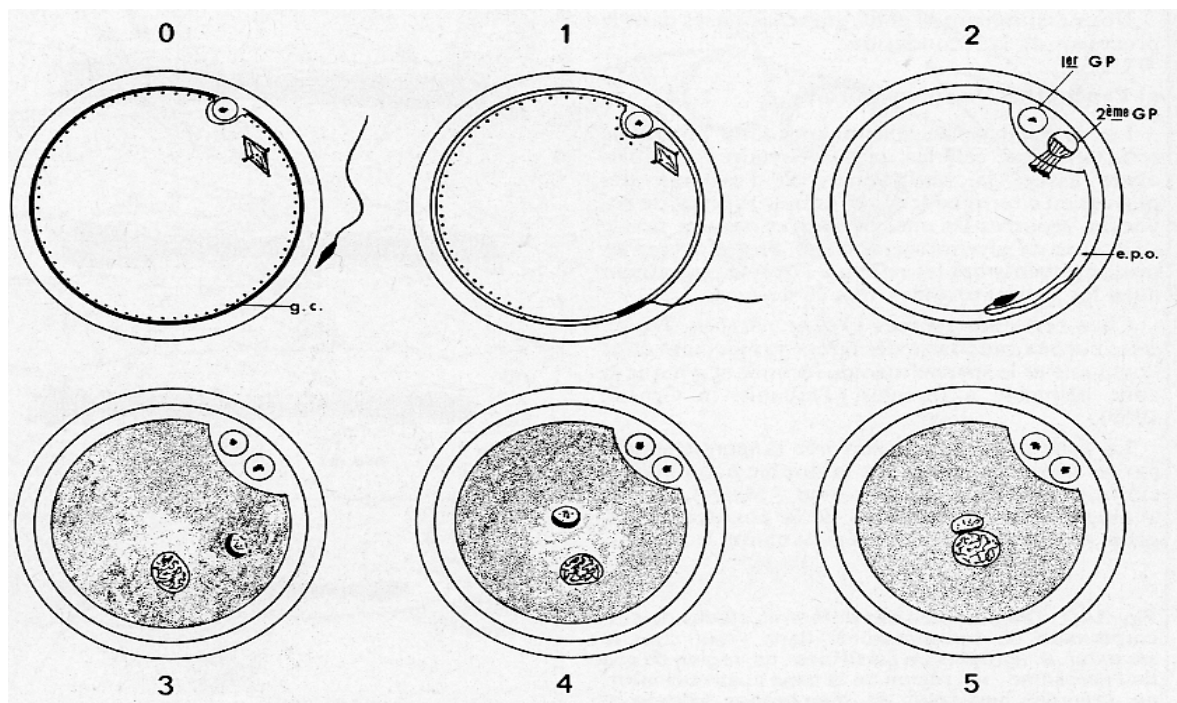


Figure 16: Les différentes phases de fécondation chez la lapine (**THIBAUT, 1972**).

- 0 : le spermatozoïde atteint l'ovocyte.
- 1 : le spermatozoïde traverse la membrane pellucide
- 2 : la tête de spermatozoïde pénètre l'ovocyte
- 3 : pronucléi mâle et femelle se forment

4 : le pronucléus femelle se rapproche

5 : début de la fusion

III.3 Adéquation des temps de transport

Les ovules sont fécondables une heure et demi à deux heures après l'ovulation.

La fécondation n'a lieu que 12 à 14 heures après le coït.

Les spermatozoïdes perdent leur capacité fertilisante 30 à 32 heures de séjour dans le tractus génital femelle.

Quatre heures après l'ovulation, la proportion des ovules fécondables diminue fortement pour être nulle 8 heures après l'ovulation. Un pourcentage élevé de mortalité embryonnaire résulte de la fécondation des ovules âgés (**THIBAUT, 1967**), c'est donc un élément important à prendre en compte pour la réussite de la fécondation.

IV. Gestation

Elle est définie comme étant l'état d'une femelle qui porte un ou plusieurs produits de la fécondation. Elle commence au moment de la fusion des deux gamètes mâle et femelle et se termine par la naissance des nouveaux nés aux environs du 30^{ème} jour.

III

Différentes phases de gestation

IV.1

La gestation se déroule en trois phases :

IV.1.1 Phase préimplantatoire ou de la progestation

C'est la période pendant laquelle l'œuf vit librement dans le tractus génital de la mère, et pendant cette période il subit plusieurs transformations.

Durant son passage dans l'oviducte, l'œuf se divise en blastocystes qui atteignent l'utérus au bout de 3 à 3 jours et demi environ. Au cours du 5^{ème} et 6^{ème} jour, ils se différencient en bouton embryonnaire en forme de disque et un trophoblaste (**PRUD'HON, 1975**).

Des changements histologiques de la muqueuse utérine sont détectables dès la 32^{ème} heures post coïtum (**PRUD'HON, 1975**). La dentelle utérine n'apparaît qu'entre cinq et huit jours après l'accouplement sous l'action de la progestérone (**LEBAS, 1994**).

IV.1.2 Phase d'implantation

Il y a fixation de l'œuf dans l'utérus et ainsi l'établissement des premiers liens fonctionnels entre le placenta et la muqueuse utérine. Il y a d'abord formation d'un syncytium entre les cellules de trophoblastes et celles de l'utérus, puis le déciduome se forme rapidement et en même temps que l'amnios se développe (**PRUD'HON, 1975**).

L'implantation se produit au stade blastocyste 7 jours après l'accouplement (**LEBAS et al, 1984**).

Du 3^{ème} au 12^{ème} jour suivant l'accouplement, le taux de progestérone ne cesse d'augmenter pour diminuer rapidement dans les quelques jours précédant la mise bas.

Dans le même temps, le taux d'oestrogènes subit des modifications de moindre ampleur (**LEBAS, 1994**).

IV.1.3 Phase post implantatoire

Elle représente la majeure partie de la gestation. Pendant cette période, les manipulations des lapines devraient être réalisées avec précautions car à partir de 16^{ème} jour au 10^{ème} jour, la liaison entre le placenta fœtal et le déciduome est assez lâche pour qu'une séparation soit aisée. En fin d'une gestation, le déciduome se détache à son tour aisément de l'utérus.

Les corps jaunes gestatifs en développement commencent à sécréter des quantités notables de progestérone vers le 3^{ème} jour (Figure 17). Ils sont indispensables et subsistent jusqu'à la fin de la gestation (**PRUD'HON, 1975**).

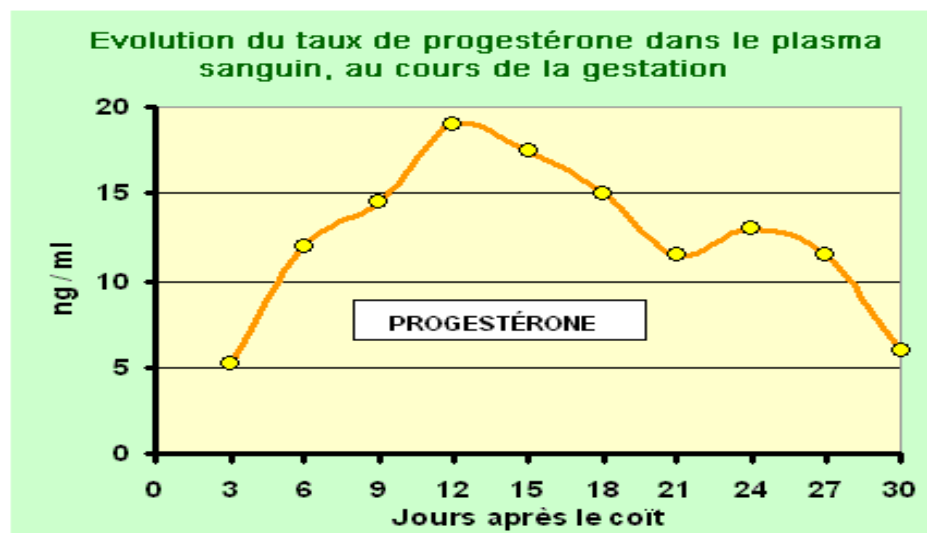


Figure 17: Evolution de la concentration de progestérone au cours de la gestation.

(**CHALLIS et al, 1973**), cité par **LEBAS (2005)**.

Leur survie est sous le contrôle des oestrogènes sécrétés par les follicules (Figure 18), eux mêmes sous le contrôle de la FSH et de la LH (**GALLOUIN, 1981**).

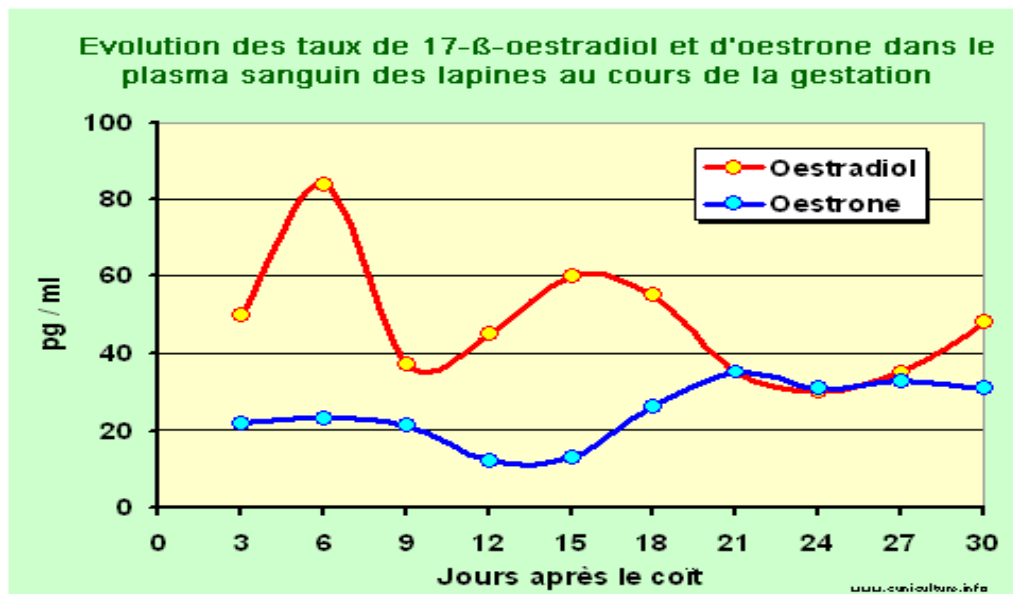


Figure18: Evolution des taux de 17 β -oestradiol et d'oestrone dans le plasma sanguin des lapines au cours de la gestation (CHALLIS et al, 1973), cité par LEBAS (2005)..

III.1

III.2 IV.2 La placentation

La placentation est la mise en place de placenta. Ce dernier représente la zone de contact entre le chorion et l'utérus au travers de laquelle s'établiront les échanges des substances nutritives, de gaz et de métabolites. Le placenta correspond à la totalité ou seulement à une partie de la zone d'implantation. Il est constitué d'une partie maternelle et d'une partie fœtale.

III.3 IV.2.1 Type du placenta

Chez la lapine, le placenta est discoïde, hémochorial (figure 19), décidu et du type allantochorial. Les placentas hémochoriaux impliquent une altération du conjonctif utérin, leur expulsion provoque une hémorragie et s'accompagne de l'élimination d'une partie plus ou moins importante de ce tissu.

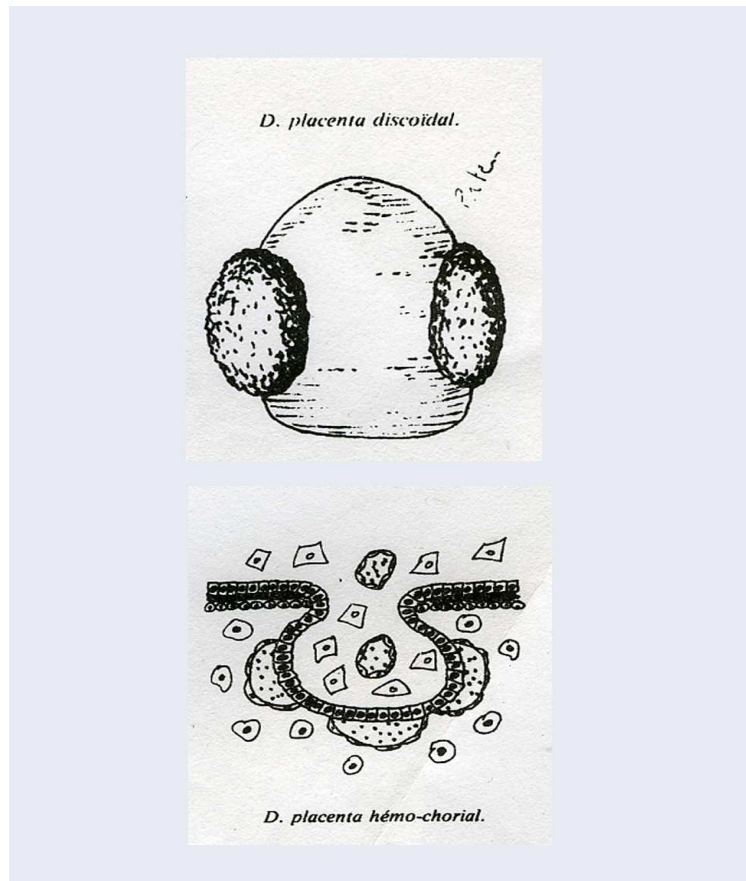


Figure 19: Type du placenta chez la lapine (AREY, 1962).

Selon la chronologie ou de la formation des annexes embryonnaires (DERIVAUX, 1971).

*chorion- trophoblaste : 8^{ème} jour post co tal.

*amnios : 9^{ème} jour post co tum.

*allantoïde : 9^{ème} jour post co tum.

IV.2.2 Rôles du placenta

Les principales fonctions de placenta sont les suivantes :

-Fonction métabolique afin d'assurer la fourniture d'éléments nutritifs au fœtus (les peptides et les protides dont le poids moléculaire est bas peuvent traverser la barrière placentaire).

Fonctions de protection, en empêchant plus ou moins efficacement le passage de bactéries, de virus et de toxiques dans la circulation fœtale.

Fonctions endocrines (production de gonadotrophines chorioniques, d'œstrogènes et de progestérones).

Il faut noter que dans cette espèce, le placenta ne sécrète pas de progestérone (GUERNE, 1972).

IV. 3 Diagnostic de gestation

Le test de grossesse qui consiste à mettre périodiquement la femelle dans la cage du mâle et d'attendre sa réaction n'est pas fiable. En effet, certaines femelles acceptent la saillie quand elles sont pleines, d'autres la refusent alors qu'elles ne le sont pas (GAHERY, 1992).

Dans la plupart des cas, la lapine gestante devient agressive et sa présentation à nouveau à un mâle s'ensuit toujours d'une bagarre, (L'AFC et L'ITAVI, 1998), pour éviter les risques d'avortement, on fait appel à d'autres méthodes de diagnostic.

IV.3.1 Diagnostic de gestation par palpation

Le diagnostic de gestation par palpation est réalisé de 10 à 14 jours après saillie ou IA (QUINTON et EGRON, 2001).

Cette opération est réalisée dans la propre cage de la femelle. Si non, poser l'animal sur une table recouverte d'un sac. Les oreilles et une partie de la peau des épaules sont maintenues d'une main, placer l'autre main sous le ventre entre les pattes arrières légèrement en avant de pubis, placer le pouce du côté droit et l'index du côté gauche des deux utérus pour palper le fœtus (GAHERY, 1992).

A partir du 10^{ème} jour, en faisant glisser le pouce et l'index contre la paroi abdominale, de part et d'autre de l'axe de corps, on va percevoir un chapelet de petites boules constituées par les embryons et leur enveloppe, la vésicule fœtale mesure : 13 à 16mm (BOUSSIT, 1989), (Figure 20).

D'après GAHERY (1992), cette opération est réalisée entre le 12^{ème} et le 14^{ème} jour de gestation.

Les fœtus ont pris la forme de billes, ils glissent entre le pouce et l'index, passant d'avant en arrière en exerçant une faible pression,

Au 16^{ème} jour après la saillie, c'est très compliqué ; le développement des fœtus est alors si important qu'ils peuvent être confondus avec les organes de digestion.

Remarque :

Si une pression trop forte est exercée, les tissus sont meurtris ou se détachent de la paroi de l'utérus, il en résulte une affection ou un avortement. Le danger de lésions des tissus est moindre durant ces premiers jours que dans les périodes suivantes

Attention à ne pas confondre pas avec les crottes, principalement en cas de palpation pendant la période avec les crottes dures.

Le chapelet de crottes dures va de l'anus vers le sternum sur une vingtaine de centimètre et un point de départ fixe (l'anus), aussi le chapelet d'embryons se déplace d'avant en arrière et il est présent sur toute la largeur de l'abdomen (L'A.F.C et L'ITAVI, 1988).

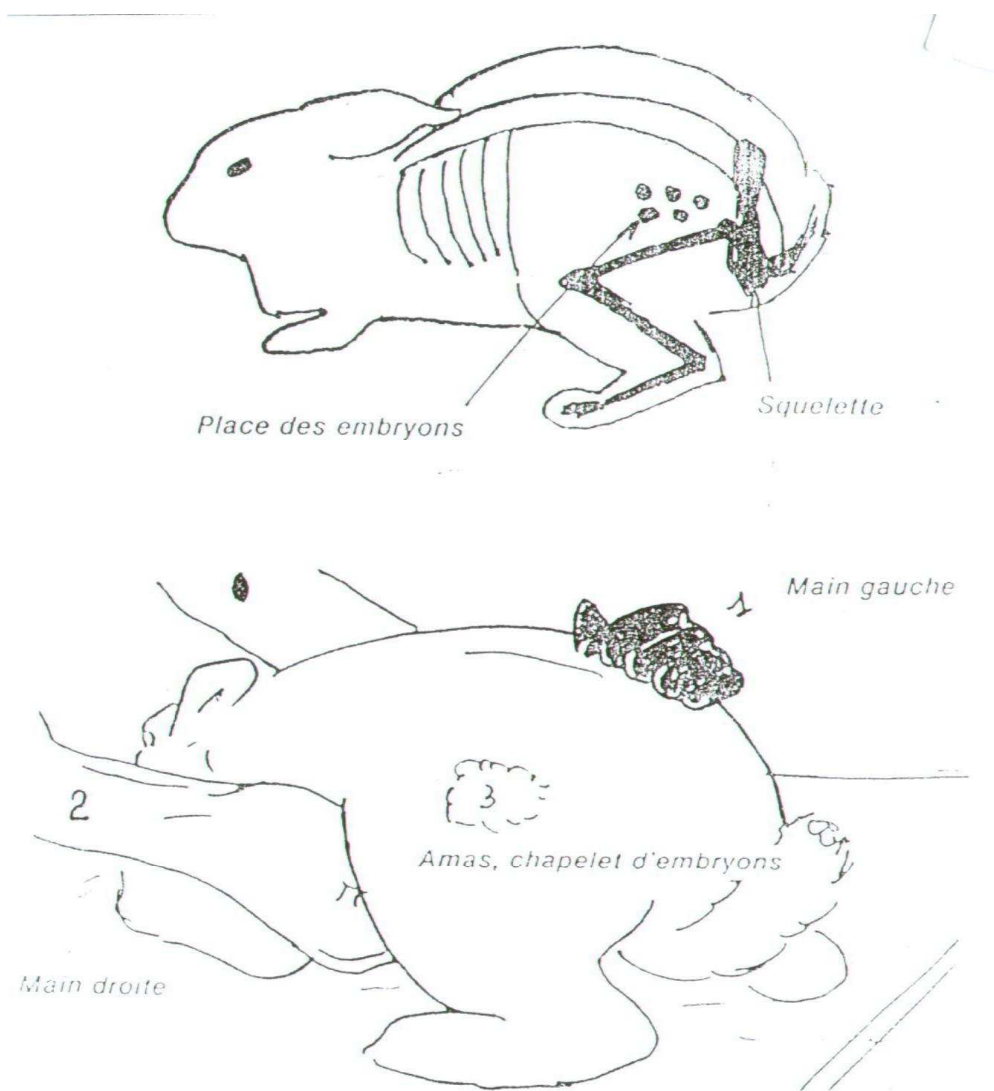


Figure 10 : méthode utilisé pour le diagnostic de gestation
(L'A.F.C et L'ITAVI, 1988)

**Figure 20 : Méthode utilisée pour le diagnostic de gestation
(L'A.F.C et L'ITAVI, 1988).**

IV.3.2 Diagnostic de gestation par échographie

L'échographie de l'appareil génital constitue l'indication de choix chez les lagomorphes. Une gestation ou son absence, un pyomètre, une métrite peuvent ainsi être mise en évidence.

a. Indication :

-Diagnostic différentiel avec une pseudogestation.

- Organisation de groupe, en éloignant le mâle, en préparant la boîte à nid.
- Programmation d'une seconde saillie ou d'un avortement (BOUSSIT, 1989), (MARGARAIN, 1988), (TAINTURIER et al, 1986)

b. Préparation

Les animaux sont tendus de l'appendice xiphoïde au pubis sur une largeur de 2 cm de part et d'autre des tétines (pour les examens répétés, il est parfois nécessaire de rafraîchir la tonte tous les 8 jours chez la lapine).

Avec un peu d'habitude, la zone de la tonte peut être restreinte. Le dégraissage est effectué à l'alcool, le gel de couplage employé est un gel aqueux (MARGARAIN, 1988), (TAINTURIER et al, 1986).

c. Technique d'examen

Dans un premier temps, la vessie est recherchée en coupe transversale, la sonde est alors placée crânialement à la symphyse pubienne puis est déplacée selon un mouvement de translation vers l'appendice xiphoïde, les ampoules fœtales sont alors visualisées sur ce trajet.

d. Résultats

Au stade le plus précoce, une vésicule anéchogène (la vésicule vitelline) est entourée d'un anneau échogène (chorion et endomètre). Par la suite, une tache blanche (embryon) est observée au sein d'une cavité noire. Le sac vitellin diminue ensuite de volume pour ne former qu'un cylindre et laisser place à la cavité amniotique : On parle alors de vésicule embryonnaire.

Avec cette méthode, le stade de diagnostic fiable le plus précoce chez la lapine est le 10^{ème} jour (vésicule embryonnaire de 14mm pour une lapine de 4kg). Il est cependant possible de voir quelques vésicules dès le 8^{ème} jour (8 à 9mm), mais elles peuvent parfois être confondues avec les anses intestinales (tableau 4).

Tableau 4 : Taille des vésicules embryonnaires chez la lapine (MARGARAIN, 1988). (LEBAS, 1994).

Stade de gestation (jours)	taille des vésicules embryonnaires (mm)	Observation
8	8 à 9	
9	10	Diagnostic fiable
10	14	
11	15	
12	15	foetus visible
13	16	
14	19	

V. Pseudogestation

Elle se produit lorsque les ovules libérés ne sont pas fécondés : cas d'accouplement avec un mâle stérile mais sexuellement actif ou un mâle vasectomisé mais aussi si la lapine est chevauchée par une autre femelle. Selon différents auteurs, sa durée varie de 15 à 19 jours (**LEBAS, 2005 ; BOUSSIT, 1989 et PRUD'HON, 1976**).

Cependant malgré ces différentes durées, ces auteurs rapportent qu'au début, le développement des corps jaunes et l'évolution de l'utérus sont les mêmes que pour une gestation, mais 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.

Vers le 12^{ème} jour, les corps jaunes commencent à régresser puis disparaissent par l'action d'un facteur lutéolytique sécrété par l'utérus: la PGF2 α .

La fin de pseudogestation est accompagnée de l'apparition d'un comportement maternel et de la construction d'un nid liée à l'abaissement rapide du taux de progestérone sanguin par la régression corps jaunes, (Figure 21).

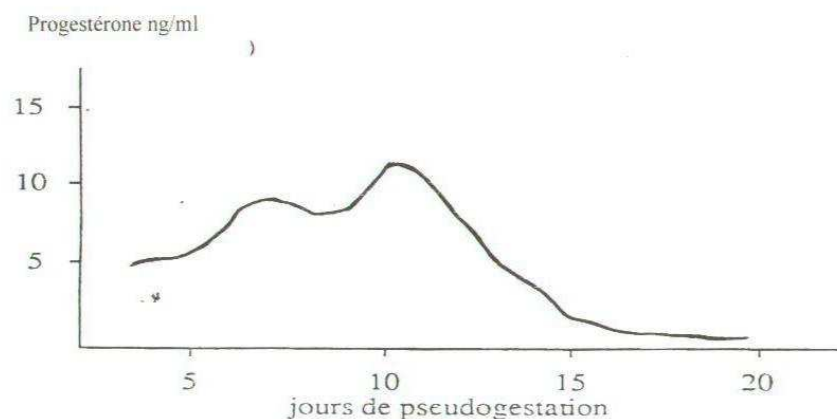


Figure 21: Evolution de taux de la progestérone circulant au cours de la pseudogestation (**CAILLOL et al, 1983**).

La pseudogestation est beaucoup plus utilisée dans les laboratoires de recherche sur la physiologie de la reproduction. Elle est par contre très rare lorsque l'élevage est conduit en saillie naturelle.

En effet, lorsqu'une femelle est saillie dans de mauvaises conditions, elle n'ovule pas, mais il est exceptionnel qu'à la suite d'une saillie naturelle, on enregistre une ovulation sans aucune fécondation (cas d'un accouplement avec un mâle stérile, mais sexuellement actif).

Par contre, les ovulations sans fécondation peuvent atteindre 20 à 30% des lapines inséminées artificiellement et ayant donc reçues une injection de GnRH pour les faire ovuler. Dans telle situation, une injection de prostaglandine PGF2 α effectuée au 10^{ème}, 11^{ème} jour de la pseudogestation permet d'arrêter cette dernière et de féconder la lapine seulement après une première insémination inféconde.

Si on ne pratique pas ce traitement avec des prostaglandines, il est nécessaire d'attendre une semaine en plus pour tenter une nouvelle fécondation de la lapine.

Généralement l'intervalle minimal respecté est de 3 semaines entre 2 inséminations, donc entre 2 injections de GnRH.

VI. Mise bas

La parturition, part ou mise bas est l'ensemble des phénomènes mécaniques et physiologiques qui aboutissent à l'expulsion du fœtus et de ses annexes hors des voies génitales femelles à terme de la gestation.

L'ensemble de ces phénomènes est sous contrôle endocrinien qui résulte de la rupture de l'équilibre qui s'est établie pendant la gestation.

VI.1 Mécanisme endocrinien de la parturition

C'est un phénomène mal connu, Il semble que le niveau de sécrétion des corticoïdes par les surrénales des jeunes lapereaux joue un rôle comme c'est le cas pour d'autres espèces pour donner le signal de parturition (**BOUSSIT, 1989**).

Le même auteur signale que les corticoïdes augmentent la production placentaire d'œstrogènes qui entraînent le début de la lyse du corps jaune avec donc une diminution de la production de progestérone.

Cette inversion du rapport oestro-progestérone induite, la libération progressive de l'ocytocine par la post hypophyse provoque les contractions croissantes de l'utérus et complète alors l'action des prostaglandines sur les muscles utérins.

En parallèle, une voie nerveuse à partir de la distension de l'utérus agit sur l'hypothalamus

et complète les impulsions de la voie sanguine pour la production d'ocytocine (réflexe de Ferguson). Il faut aussi citer, le volume occupé par les embryons et leurs enveloppes, ainsi que la pression exercée sur la partie utérine.

Le même auteur suggère que, d'un point de vue pratique, la fréquence des contractions utérines augmente, entraînant l'expulsion des lapereaux à l'extérieur.

Cette expulsion est possible par le relâchement des ligaments unissant des os du bassin entre eux et le sacrum. Ce relâchement est induit par la sécrétion de relaxine qui commence à partir du 23^{ème} jour.

La mise bas dure 10 à 20 minutes, sans relation très nette avec l'effectif de la portée (maximum 1 – 2 % des mises bas), **(LEBAS, 1994)**.

La lapine peut mettre bas en deux fois espacées de plusieurs heures (10 à 12 heures). Le nombre de lapereaux par mise bas peut varier dans les cas extrêmes de 1 à 20 (et plus fréquemment 3 à 12 lapereaux), cependant les moyennes se situent entre 8 à 10 lapereaux par portée.

Enfin, la lapine va nettoyer ses petits des résidus d'enveloppes fœtaux dans les 10- 30 minutes suivant le début de mise bas.

La mise bas doit se dérouler dans le calme, et dans des bonnes conditions d'hygiène.

Après la mise-bas, l'utérus régresse très rapidement et perd plus de la moitié de son poids en moins de 48 heures, et un nouveau cycle peut recommencer **(BOUSSIT, 1989)**

VI.2. Comportement de la femelle en fin de gestation

Lorsque le moment de mise bas approche, la femelle gratte nerveusement sa litière et cherche à construire un nid, en utilisant les poils et la litière (pailles - copeaux) dans le coin le plus isolé et reculé de la cage .

Les poils utilisés sont ceux de l'abdomen, en les retirant, la lapine dégage les tétones, ce qui facilitera l'accès aux lapereaux.

Ce comportement est lié à une sécrétion de prolactine et à l'augmentation du rapport oestro-progestérone en fin de gestation. Toutefois, le maintien du comportement maternel après le part requiert le stimulus provenant de la portée **(GONZALEZ-MARISCAL, 2001)**

Parfois la lapine ne construit pas un nid, ou elle met bas hors de la boîte à nid. Ce défaut est observé lors de la première portée des lapines, mais aussi en fin de pseudo gestation. **(LEBAS, 1994)**.

VI.3. Quelques précautions à prendre

Si l'environnement de la lapine lui semble inconvenable, elle pourra mettre terme à la gestation d'elle-même si elle est très sensible et nerveuse. On appelle ce phénomène l'avortement spontané du fœtus, alors il faut assurer un environnement calme et paisible.

- N'essayer pas de prendre les petits dans vos mains, car la mère pourrait sentir cette

odeur et pourrait attaquer ses propres petits.

- En cas de besoins, frottez vos mains dans la litière sale pour que l'odeur lui soit familière.
- La lapine lèche ses petits après chaque tétée, et mange leurs déjections, ce qui active le fonctionnement intestinal et veille à la propreté du nid.
- En cas de danger, elle avertit ses petits en tambourinant de ses pattes de derrière, et ils vont disparaître à toute vitesse à l'abri.

VII. Lactation

La lactation est une fonction discontinue qui représente la phase finale de chaque cycle de reproduction.

Selon **LEBAS (1979)** le lait maternel constitue l'unique alimentation des lapereaux durant les trois premières semaines de leur vie

Au delà, ils commencent du granulé et la part de lait diminue rapidement.

VII.1 Activité de la mamelle et la lactogénèse

La synthèse de lait est sous la dépendance de prolactine pendant la gestation.

A la parturition, il y'a une diminution rapide de la progestéronémie, ainsi qu'une libération d'ocytocine, ce qui permet la montée laiteuse dans une glande mammaire pré-développée, et explique le fait qu'il y'ait 50 à 80 grammes de lait dans la mamelle.

Ce type de lait, appelé colostrum, est consommé par les lapereaux, au fur et à mesure après la naissance.

Les premières nées ont clairement fini de téter, quand sortent les derniers lapereaux de la portée, malgré la brièveté de la mise bas (10 à 20 minutes). (**LEBAS, 1994**).

VII.2 Libération du lait

Les stimuli créés par la tétée, provoquent la sécrétion immédiate d'ocytocine ; celle-ci augmente la pression intra mammaire, par contraction des cellules myo-épithéliales des acini, et les éléments des conduits, les lapereaux vident presque totalement la mamelle (80 à 90 %) du lait présent. (**SURDEAU – HENAFF, 1981**).

Le taux d'ocytocine ne reste élevé que «3 à 5 minutes » soit la durée totale de la tétée. Sa concentration plasmatique s'accroît de 40 pg/ml de plasma, 2 jours après la mise bas à 250 – 490 pg/ml de plasma au milieu, puis en fin de lactation, sachant que le taux minimal de 20 – 25 pg / ml de plasma est nécessaire à l'empêchement du processus d'éjection du lait.

PRUD'HON (1975) souligne que les quantités d'ocytocine sécrétées seraient proportionnelles au nombre de lapereaux qui tètent.

C'est la mère qui fixe le rythme des tétées. Une seule fois en 24 heures, généralement tôt le

matin (GAHERY, 1992) entre 3h30mn et 4h30mn (CANO et al, 2005) exceptionnellement 2 fois (PRUD'HON, 1975).

La tétée ne dure que 3-4 minutes sans relation avec le nombre des lapereaux qui tètent.

VII.3 Aspect quantitatif et qualitatif de la production laitière

VII.3.1 Aspect quantitatif

La production quotidienne de lait croît de 30 -50g, les deux premiers jours à 200- 250 g vers la fin de la 3^{ème} semaine de lactation, et décroît ensuite rapidement.

La décroissance est encore plus rapide si la lapine a été fécondée immédiatement après la mise-bas (LEBAS et Al, 1984).

La courbe de lactation présente un maximum vers le 15^{ème} au 21^{ème} jour puis décroît (Figure 22). Elle varie selon les individus, notamment en ce qui concerne la persistance, (PRUD'HON, 1975).

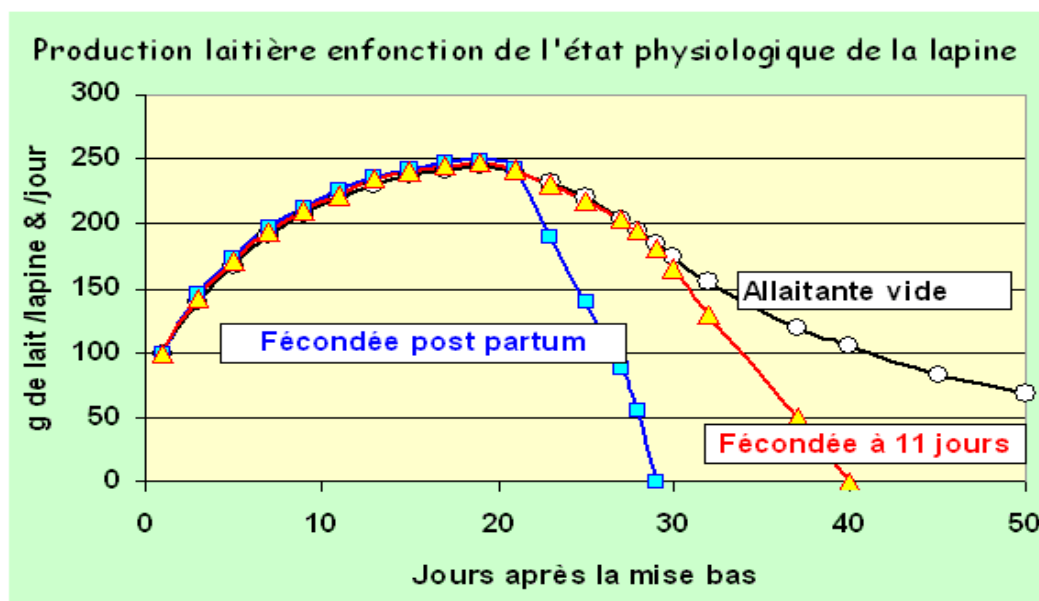


Figure 22 : Évolution de la production laitière de lapines simplement allaitantes ou simultanément gestantes et allaitantes (LEBAS, 1968 et 1972), cité par LEBAS (2005).

L'estimation du poids des lapereaux à 21 jours est une assez bonne estimation de la lactation en total, car la production laitière est en étroite corrélation entre j 0 et j 21 avec la lactation totale (LEBAS, 1984).

Enfin la production laitière de la lapine augmente avec l'effectif de la portée, mais chaque lapereau consomme individuellement moins de lait, (LEBAS, 1994).

VII.3.2 Aspect qualitatif

LEBAS (1994), a fait une étude approfondie de la qualité du lait au cours de la lactation; jusqu'à 21 jours, la composition est relativement constante.

Au delà de la 3^{ème} semaine de lactation, les lapereaux consomment moins, et la teneur en matière sèche du lait augmente, il s'enrichit également en protéines et en lipides, mais la teneur en lactose diminue jusqu'à devenir quasi-nulle le 30^{ème} jour de lactation (Tableau 5 et Figure 23).

La comparaison entre la composition du lait de lapine et celui de la vache est représentée dans le tableau 6.

Tableau 5: Composition du lait de lapine les 21 premières jours de lactation(LEBAS, 1994)

Composants	Le pourcentage (%)
Matières sèches	26 ,2 à 26,4
Matières protéiques	13 ,2 à 13, 7
Matières grasses	9 ,2 à 9,7
Matières minérales	2,4 à 2,5
Lactose	0,86 à 0,87

Tableau 6: Comparaison entre la composition du lait de lapine et celui de vache en g/kg de lait frais (LEBAS, 1994)

Composant (g/kg)	Lapine	Vache
Matières sèches	266.00	129.00
lactose	10.40	48.00
Matière grasse	102.00	40.00
Protéine	130.00	33.50
Calcium	6.00	1.25
Phosphore	3.40	0.95
Magnésium	0.39	0.12
Potassium	2.16	1.50
sodium	0.94	0.50

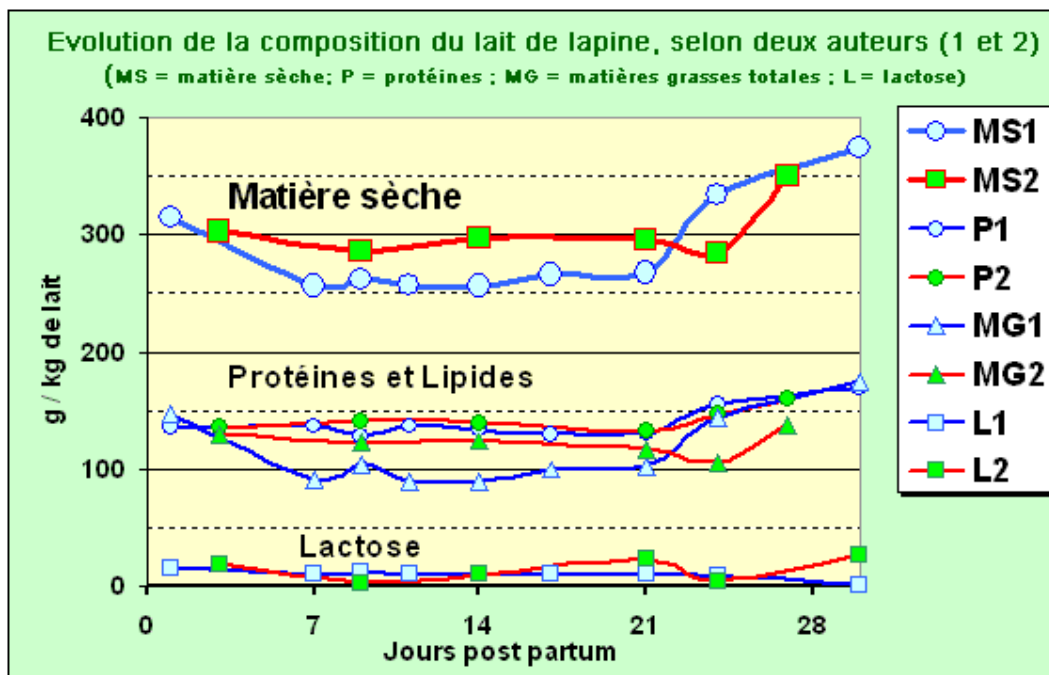


Figure 23: Evolution de la composition du lait de lapine (LEBAS, 1971 ; KUSTOS et al, 1999), cité par LEBAS (2005).

VII.4 L'odeur de la tétine

Le lapereau à sa naissance, comme tout mammifère, doit repérer les mamelles de sa mère pour y téter, il y va de sa survie. D'autant qu'il est né aveugle et sourd et qu'il ne dispose que de 5 mn, le temps que consacre la mère lapine à l'allaitement de ses petits.

Il y réussit pourtant; alors comment arrive-t-il à trouver le chemin de la mamelle en quelques minutes et à saisir la tétine en moins de 15 secondes ? Ceci est possible grâce à une phéromone, un signal odorant chimique spécialisé.

Cette phéromone mammaire, désignée sous la formule de 2M2B (2méthyl 2buténal), (Figure 24), la 2M2B déposée sur une tétine en latex attire aussi tôt les lapereaux comme si c'était la tétine maternelle (figure 25). Cette molécule est une substance volatile chimiquement simple qui déclenche sélectivement pour une espèce donnée, un comportement fonctionnel stéréotypé et spontané (SCHAAL et al, 2003).

Ce comportement alimentaire ne nécessite aucun apprentissage de la part de lapereau nouveau né. Cette phéromone est uniquement présente dans le lait, aucune trace n'a été détectée dans le sang, ni dans le liquide amniotique des lapines en gestation.

Des lapereaux-nouveaux-nés, capturés avant d'avoir pu se

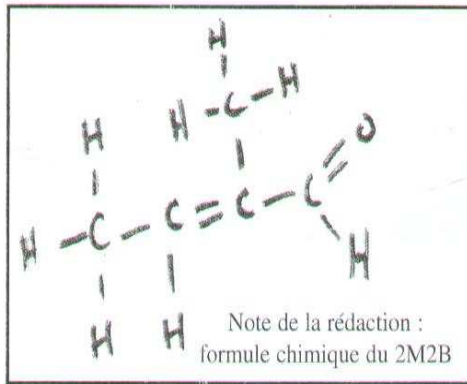


Figure 24 : Formule chimique de 2M2B (SCHAAL et al, 2003).

Lorsqu'un lapereau, nouveau-né détecte l'odeur de la phéromone 2M2B, déposée ici, en expérience de laboratoire, sur l'extrémité d'une tétine en latex, il se met aussitôt à têter l'objet comme si c'était la mamelle maternelle. Le lapereau nouveau-né est uniquement guidé par l'odeur car il est aveugle et sourd dans les premiers jours de sa vie.

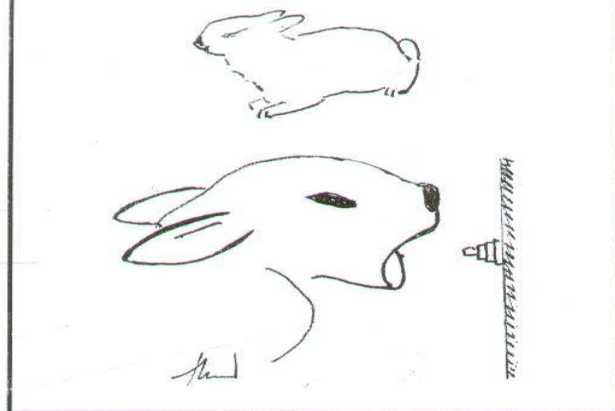


Figure 25 : Lapereau aveugle guidé par l'odeur d'une tétine en latex (SCHAAL et al, 2003).

VII.5 L'adoption

Le transfert des petits d'une portée trop importante, ou à la suite d'une indisponibilité de la mère, est possible vers une portée insuffisante ou vers une très bonne mère.

Selon GAHERY, (1992), il faut prendre quelques précautions :

- Ne pas faire adopter plus de deux petits à une mère.
- Interdire à la lapine la boîte à nid pendant 12 heures, afin que les nouveaux prennent l'odeur des autres.
- Il faut que les adoptés aient moins de 3 jours de différence avec la nichée adoptive

VIII. Croissance et sevrage des lapereaux

VIII.1 La croissance

Selon PRUD'HON (1975), la croissance représente l'ensemble des modifications du poids, de la forme, de la composition anatomique et biochimique depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Plusieurs phénomènes sont mis en jeu, afin de réaliser et contrôler cette croissance : des phénomènes de multiplication, de grandissement, de différenciation cellulaire, tissulaire et organique.

VIII.1.1 Croissance prénatale

La croissance pondérale du fœtus a la forme d'une courbe exponentielle : du début de la gestation, l'activité mitotique est intense, mais la taille et le poids n'augmentent pas considérablement, le poids d'un embryon est cependant étroitement lié au nombre d'embryons présents dans chaque corne utérine et à l'état nutritionnel de la mère.

Le fœtus se développe rapidement à partir du 16^{ème} jour de gestation son poids est multiplié par 120 au cours des 15 premiers jours de gestation (**LALOUT, 1993**).

Cette croissance devient intense en fin de gestation ; le poids moyens du lapereau à la naissance est de 55 g (**FORTUM, 1994**).

VIII.1.2 Croissance postnatale et développement

Le poids corporel du lapin évolue en fonction du temps, et suit une courbe ascendante de la naissance au sevrage, durant l'engraissement jusqu'à l'âge d'abattage.

La croissance peut diminuer fortement à la période de lactation à cause de l'insuffisance laitière chez la mère, ou d'une portée très importante. Après le sevrage elle dépend de la ration alimentaire apportée.

Selon **LALOUT (1993)**, la croissance est de pente plus importante à partir du 28^{ème} jour au moment où les lapereaux commencent à se nourrir d'aliments solides, et subit une diminution à partir de la 5^{ème} semaine d'engraissement jusqu'à l'âge d'abattage.

Les mâles et les femelles ont une croissance semblable jusqu'à 10-20 semaines, au delà les femelles apparaissent plus lourdes.

VIII.2 Le sevrage

Le sevrage est à la fois une séparation physique des lapereaux de leur mère et une modification du régime alimentaire.

Les lapereaux cessent définitivement l'aliment à base de lait de leur mère pour une alimentation à base d'aliments secs, grossiers, ou concentrés.

Le sevrage chez la lapine est dit brutale, c'est à dire qu'il s'effectue en une seule fois (**L'AFC et L'ITAVI, 1988**).

Selon **LEBAS et al, (1991)**, le sevrage peut avoir lieu entre le 27^{ème} et 29^{ème} jour pour le rythme intensif et entre le 28^{ème} et le 35^{ème} jour pour le rythme semi- intensif.

D'après **GAHERY (1992)**, le sevrage est possible le 10^{ème} jour jusqu'à la 7^{ème} semaine, à condition d'ajouter du lait en poudre aux rations alimentaires.

Ce même auteur souligne que les lapereaux sevrés à la 2^{ème} ou 3^{ème} semaine ont une croissance plus importante que ceux sevrés à la 7^{ème} semaine mais la mortalité est d'autant plus grande que le sevrage est précoce :

Les lapereaux sevrés à la 7^{ème} semaine : le taux de mortalité est 10%.

Les lapereaux sevrés au 10^{ème} jour : le taux de mortalité est de 50%.

Et les lapereaux sevrés entre 3^{ème} et 4^{ème} semaine : le taux de mortalité est de 10% en moyenne.

Deuxième chapitre

Facteurs de variation des résultats de reproduction

Le lapin est une espèce à ovulation provoquée, très prolifique. En effet, théoriquement, une lapine conduite en mode de reproduction « intensif » peut mettre bas, 10 à 11 fois par an ce qui représente, pour des portées de 10 à 12 lapereaux, de 100 à 130 lapereaux nés par femelles et par an. La gestation est courte ainsi que la lactation, avec une saillie possible pendant la lactation. Cette espèce est peu exigeante, facile à élever, caractérisée par une importante vitesse de croissance.

I. Paramètres étudiés

I.1 La fertilité

La fertilité est définie par le nombre de femelles mettant bas rapporté au nombre de femelles mises à la reproduction (**QUINTON et EGRON, 2001**).

La fertilité d'un troupeau peut être jugée par le pourcentage de femelles qui sont arrivées au moins une fois à se reproduire, et par le nombre moyen de mises bas réalisées par lapine (**KENNOU et LEBAS, 1990**).

La fertilité fait intervenir deux notions majeures (**BOUSSIT, 1989 ; LEBAS, 1994**)

* Le taux de fertilité

* La taille de la portée à la naissance

IV La fertilité dépend du taux de gestation (Ardeur sexuelle) : le nombre de saillies nécessaires pour obtenir une fécondation.

Celui-ci est influencé par le mode d'élevage et la race du lapin.

V Selon KENNOU et LEBAS (1990), une femelle non pleine après trois saillies est considérée comme stérile.

I.2 La prolificité

La prolificité est l'un des facteurs primordiaux qui détermine la rentabilité d'un élevage et qui doit caractériser toute lapine reproductrice.

Elle est représentée par le nombre de lapereaux issus de chaque parturition (**GIANNETTI, 1984**).

La première limite à la prolificité est le taux d'ovulation d'abord (le nombre d'ovules émis), la viabilité des blastocystes et des embryons jusqu'à la naissance (**LEBAS et AL, 1996**).

La prolificité à la naissance se mesure par le nombre de lapereaux nés totaux et nés vivants par mise bas. Elle se situe selon **ROUSTAN (1992)** entre 3 et 14 lapereaux (les extrémités sont de 1 à 20). Ce même auteur souligne que la lapine peut produire 7 à 10 portées de 7 à 8 lapereaux par an.

EL AMIN (1978) rapporte que la taille de la portée est en fonction d'ovules émis suite à la saillie et qu'elle est en fonction de la race et du poids corporel (Tableau 7), les races petites et légères sont en général moins prolifiques que les races moyennes ou grandes.

Tableau 7: Caractéristiques de production de 2 races de lapines au Soudan (**EL AMIN, 1978**)

Le caractère	Californienne	Néo-zélandaises
Nombre de lapereaux par portée	7,1	7,5
Nombre de nés vivants	6,7	6,6
Nombre de nés sevrés par portée	5,4	5,6
Poids à la naissance (g)	63	58
Poids au sevrage (g)	683	600
Poids adulte (g)	3791	3312

II. Facteurs de variation des résultats de reproduction

II.1 Facteurs liés à l'environnement

II.1.1 La saison

QUESTEL, 1984, a mis en évidence un effet significatif du facteur saison sur la fertilité, le taux le plus faible est observé en été (tableau 8).

Tableau 8: Effet de la saison de saillie sur la fertilité (**QUESTEL ,1984**).

Saison	Effectif	Taux de fertilité %
Hiver	3809	66
Printemps	3981	68
Eté	3753	64
Automne	4084	65

Ces résultats semblent confirmés par d'autres auteurs. Ainsi **PILAWSKI (1969)**, met en évidence un temps de réponse entre l'accouplement et l'ovulation plus important en

automne qu'au printemps. Ce temps de réponse plus élevé, s'accompagne d'un nombre d'ovules pondus plus faible (Tableau 9).

Tableau 9: Effet de la saison sur la fertilité (**PILAWSKI ,1969**)

Saison	Délai entre le coït et l'observation	10 h	14 h	18 h
Printemps	% des femelles ayant ovulé nombre d'ovules pondus	7% 0,8	90% 10,6	97% 10,9
Automne	% des femelles ayant ovulé nombre d'ovules pondus	0% 0	27% 2,1	80% 6,8

a. Influence de la température

Le lapin est une espèce sensible aux écarts de température, il supporte mal les températures associées à des hygrométries élevées (**KENNOU, 1990 ; DUPERRAY et al, 1998**).

La dispersion de la chaleur corporelle est effectuée par la surface de l'oreille et surtout durant l'activité respiratoire (Tableau10).

Au dessus de 30°, la lapine commence à souffrir des conséquences de l'hyperthermie, son activité se réduit elle présente une plus faible consommation d'aliment, (**FINZI, 1990**).

Tableau 10: Type de lutte des animaux contre la chaleur (**COLIN, 1995**).

Organe	Type de lutte contre la chaleur	Importance chez le lapin
Poumon	-réchauffement de l'air inspiré - vapeur d'eau produite	-important important
Peau	- transpiration - radiation thermique - convection	- absente - normale -rôle important de l'oreille
Corps	Augmentation de la température	Pratiquement inexistante

V.1 Des températures élevées ont pour conséquences chez la reproductrice :

-Diminution de l'énergie alimentaire qui engendre un déséquilibre général et qui se traduit par une diminution de la fertilité (**COLIN, 1995**).

-Augmentation de la mortalité embryonnaire en début de gestation, celle-ci est associée à une chute de la progestéronémie (**OWEN et Al, 1977**).

-Diminution de la production laitière de la lapine, ce qui entraîne un affaiblissement des lapereaux et augmentation de la mortalité au nid, ou diminution de poids au sevrage (**COLIN, 1995**), (Tableau11).

Tableau 11: Incidence de la température sur les performances d'élevage (**COLIN, 1995**).

Poids de portée	Température N 18°C	Température élevée 30°C	Différence (%)
A la mise bas	392 gr	313 gr	20
A 21 j d'âge	2076 gr	1635 gr	21
À 28 j d'âge	4020 gr	3135 gr	22

Il semblerait toutefois que les fortes températures affectent d'avantage la mortalité embryonnaire avant et après implantation que le taux de fécondation (**HOWARD et COLL, 1965**)

L'analyse d'**ADAMS (1983)** montre que les femelles ayant refusé la saillie, inséminées et stimulées hormonalement pour la ponte ovulatoire, présentent des taux de fertilités similaires à ceux des femelles ayant accepté la saillie.

La baisse de fertilité serait donc, plutôt liée au comportement sexuel et à une baisse de la sécrétion de LH, qu'à une déficience de la fonction ovarienne (production des follicules préovulatoires).

Enfin, pour assurer un confort thermique permanent au niveau du bâtiment d'élevage, les normes thermiques conseillées sont indiquées dans le tableau 12.

Tableau 12: Températures optimales et critiques dans les élevages cynicoles (**LEBAS et AL, 1991**).

	Lapine reproductrice	La boîte à nid
Température optimale	16-19°C	29-30°C
Température critique maximale	Plus de 30°C	

D'autres auteurs, ajoutent que les résultats de fertilité sont obtenus à des températures comprises entre 16-18°C, par contre des températures élevées de plus de 32°C, ainsi que les

forts écarts de plus de 16°C durant la journée ont un effet néfaste sur la fertilité qui passe de 53,4% à 29%.

b. Influence de l'hygrométrie

L'humidité relative est le rapport entre le poids réel de vapeur d'eau contenu dans l'air et le poids d'eau maximum qu'il pourrait contenir s'il était saturé à la température considérée.

Les lapines ne sont pas sensibles à une hygrométrie trop élevée, mais ce conjointe à une température aussi élevée, l'évaporation est très faible dans le local et l'animal se trouve alors dans une situation inconfortable.

De même, une humidité importante conjuguée à une température élevée, est favorable au développement des maladies parasitaires et microbiennes (**LEBAS et al, 1991**).

Une humidité relative trop basse, (moins de 50%) est néfaste car elle favorise la formation de poussière qui dessèche les voies respiratoires, irritent les muqueuses, entraînent ainsi une sensibilité accrue aux infections. En outre, elle se traduit par une réduction des performances de reproduction (**GIANNETTI, 1984 ; LEBAS et al, 1991**).

L'hygrométrie optimale observée dans les élevages cunicoles serait de 75% (tableau13).

Tableau 13: Hygrométrie critique et optimale dans les élevages cunicoles (**PERROT, 1991**).

Hygrométrie	Minimale	Maximale	Optimale
	60%	85%	75%

II.1.2 Vitesse de l'air

La ventilation assure le renouvellement de l'air, et l'évacuation des gaz nocifs produits par les animaux.

Pour renouveler l'oxygène nécessaire à la respiration et pour évaluer les excès éventuels d'humidité (évaporation, respiration des animaux) et les excès de production de chaleur des lapins.

La vitesse de l'air et le débit de ventilation doivent être réglés en fonction de la température et le taux d'humidité (Tableau14).

Tableau 14: Normes de ventilation utilisées en France pour les lapines élevées dans des locaux (LEBAS et al, 1991).

Température °C	Hygrométrie %	Vitesse de l'air (m/s)	Débit de ventilation m ³ /h/Kg de poids vif
12-15	60-65	0,10-0,15	1-1,5
16-18	70-75	0,15-0,20	2-2,5
19-22	75-80	0,20-0,30	3-3,5
23-25	80	0,30-0,40	3,5-4

II.2 Facteurs liés à la femelle

Les caractères de performance de reproduction varient en fonction du type génétique auquel appartient l'animal, et de l'état physiologique de la lapine et également en fonction de la parité.

II.2.1 Type génétique

Il s'agit en fait de prendre en compte les facteurs race et nature de la reproduction (pure ou en croisement). MARTINA et STEFANESCU (1974), mettent en évidence l'effet de la race sur le taux de fertilité (Tableau15).

Tableau 15: Effet de la race sur le taux de fertilité (MARTINA et STEFANESCU, 1974)

Chinchilla	83%
Silvère	65%
Belge	75%
Bleu de Vienne	50%
Blanc de Vienne	31%

II.2.2 Génération de naissance

QUESTEL (1984) ne note pas d'effet significatif de la génération de naissance à laquelle appartiennent les reproducteurs. Il constate une évolution du taux de fertilité en dents de scie explicable par l'intervalle entre générations de l'ordre de 9 mois. Cet intervalle entraîne un décalage à chaque mise en place, d'où un effet saison vraisemblablement important, et d'autant plus qu'un effet maternel peut intervenir.

II.2.3 Saison de la naissance

QUESTEL (1984) a découpé ce facteur en 4 classes (saisons) et les résultats obtenus sur des effectifs élevés montrent qu'il est significatif (Tableau16).

Tableau 16: Effet de la saison de naissance sur la fertilité (**QUESTEL, 1984**).

La saison de naissance	Taux de fertilité %
Hiver	64%
Printemps	64%
Eté	68%
Automne	65%

Le fait que les mères soient moins prolifiques en été est envisagé pour expliquer que les femelles nées en cette saison présentent la fertilité la plus élevée.

Il y aurait donc un effet maternel éventuellement couplé à un effet climatique favorable au moment de la montée en charge folliculaire (à l'âge de 90 jours). Dans les centres de sélection où les expérimentations ont eu lieu, l'optimum thermique se situait en automne et au printemps.

II.2.4 Etat physiologique de la femelle

II.2.4.1 Réceptivité

La fertilité des femelles dépend de la réceptivité. Au moment de la mise à la reproduction, les femelles non réceptives sont moins fertiles que celles qui acceptent l'accouplement (**THEAU-CLEMENT et POUJARDIEU, 1994**).

En pratique, ce problème ne se pose qu'en insémination artificielle, puisque en saillies naturelles seules les femelles réceptives sont saillies.

II.2.4.2 Allaitement

Les femelles allaitantes ont un taux de réceptivité (nombre de femelles réceptives sur le nombre de femelles mises à la reproduction), (tableaux 17 et 18), une fertilité et une prolificité diminués par rapport à celles qui n'allaitent pas (**MAERTENS et BOUSSELMI, 1999 ; THEAU-CLEMENT et al, 1990 ; THEAU-CLEMENT et al, 1991**).

Tableau 17: Effet de la lactation sur la réceptivité des lapines (**THEAU-CLEMENT et ROUSTAN, 1980**).

	Femelles allaitantes	Femelles non allaitantes
Nombre total	34	15
Nombre des réceptives	10	10
Taux de réceptivité	30%	67%

Une expérience sur des femelles d'origine néo-zélandaises (**THEAU-CEMENT et al, 1990**) montre que les lapines les plus fertiles sont les non allaitantes. Ces mêmes auteurs soulignent que la fertilité des femelles allaitantes réceptives ne diffère pas de celles non allaitantes non réceptives (78,6% et 79% respectivement).

Le groupe des femelles allaitantes non réceptives atteint le niveau de fertilité le plus faible (27,1%).

Cet antagonisme partiel entre les fonctions de reproduction et de lactation est très net en insémination artificielle, notamment chez les femelles non réceptives. Son intensité varie selon les stades de lactation, donc en fonction de rythme de reproduction choisi. L'effet est moindre après 11 jours de lactation qu'après 4 jours, période où les lapines sont moins réceptives.

Les mécanismes de cet antagonisme restent mal connus ; ils pourraient être liés à un antagonisme entre la prolactine et les hormones gonadotropes (**THEAU-CLEMENT, 1994**).

La prolactine, présente dans le sang en plus grande quantité au moment de la lactation, pourrait être à l'origine d'une diminution de la sensibilité de l'hypophyse à la GnRH, donc des décharges plus faibles de FSH et LH (**RODRIGUEZ et al, 1989**).

Ainsi l'hyperprolactinémie provoquée pendant la lactation semble être à l'origine d'une chute de la progestéronémie vers le 18^{ème} jour de gestation et pourrait être responsable d'une augmentation de la mortalité embryonnaire tardive (**FORTUN-LAMOTHE, 1994 ; HAMADA et al, 1980**).

Cette hypothèse a pourtant été remise en question, car des implants de progestérone mis en place sept jours après saillie naturelle, même s'ils modèrent la mortalité précoce et améliorent le nombre total de fœtus au 28^{ème} jour de gestation, n'augmentent pas la survie fœtale tardive (**THEAU-CLEMENT, 1994**).

En effet, sur les femelles réceptives, qu'elles soient allaitantes ou non, la différence pour le taux de gestation n'est pas significative. Le taux de réussite diminue donc à cause des femelles non réceptives et plus particulièrement les allaitantes (**THEAU-CLEMENT et ROUSTAND, 1980**).

Tableau 18: Effet de l'allaitement sur le taux de gestation pour des femelles réceptives (THEAU-CLEMENT et ROUSTAN, 1980).

	Femelles allaitantes	Femelles non allaitantes
Nombre	26	31
Nombre de gestantes	19	26
Taux de gestation	73%	84%

La prolactine pourrait être à l'origine d'une inhibition des derniers stades de développement folliculaire ou de l'ovulation, peut être en influençant sur le nombre de récepteurs de LH des cellules folliculaires (HAMADA et al, 1980 ; KERMABON et al, 1994 ; NEGATU et al, 1998).

En outre, la diminution de performances de reproduction des femelles allaitantes peut être reliée aux pertes de poids importantes de ces femelles, même nourries ad libitum, comparativement aux femelles non allaitantes, même sous-alimentées (FORTUN-LAMOTHE et LEBAS, 1996).

L'effet négatif de la lactation sur les résultats de reproduction des lapines pourrait être atténué en réduisant le nombre de jeunes à allaiter (FOTUN et LEBAS, 1994). En pratique, ce facteur est contrôlé par l'homogénéisation de la taille de la portée réalisée par les plupart des éleveurs.

II.2.4.3 Production laitière

Elle peut être estimée par la taille de la portée au dernier sevrage pour la femelle en question. Les résultats (obtenus sur un groupe homogène de femelle venant de mettre bas) présentés au tableau suivant révèlent un effet significatif de ce facteur. Plus les poids au sevrage sont importants donc à fortiori le niveau de la production laitière, moins les chances de réussite à la mise à la reproduction sont élevées (QUESTEL, 1984), (Tableau 19).

En revanche, PLA et al (1984) montrent que le nombre de lapereaux allaités au moment de l'accouplement n'a pas d'effet sur le taux d'acceptation mais conditionne négativement l'induction de l'ovulation.

Tableau 19: Effet de la production laitière sur le taux de fertilité (QUESTEL, 1984).

Poids de la portée au sevrage (kg)	Effectif	Taux de fertilité %
0-0,9	531	84
1-1,9	245	88
2-2,9	504	76
3-3,9	1153	68
4-4,9	2253	69
5-5,9	2067	65
6-6,9	802	69
7-7,9	116	71
+8	78	50

II.2.4.4 Taille de la portée

La taille de la portée a un effet négatif sur le comportement sexuel de la mère : les lapines avec de nombreux jeunes ont une réceptivité moindre lors de la mise à la reproduction suivante (DIAZ et al, 1988).

II.2.4.5 Parité

Les femelles nullipares sont les plus fertiles, tandis que les primipares ont les moins bons résultats de fertilité (tableau 20), (MAERTENS et BOUSSELM, 1999 ; THEAU-CLEMENT et LEBAS, 1994), et sont plus affectées par une lactation contemporaine à une gestation.

En effet, à la fin de la première lactation, les réserves adipeuses sont épuisées, les lapines sont donc victimes d'un déficit énergétique plus ou moins grave au moment de leur mise à la reproduction (PARIGI-BINI et XICCATO, 1994), qui peut expliquer leurs moindres performances.

En dehors de fait que les besoins alimentaires de lactation se superposent à ceux de la fin de croissance, les faibles capacités d'ingestion de lapines au début de la carrière de reproduction entraînent un bilan énergétique négatif (MERTENS et BOUSSELM, 1999).

L'effet négatif de la lactation semble s'amenuiser avec l'avancement de la carrière ; ainsi, la fertilité des femelles s'améliorent lors des trois (BOUSSIT, 1989), ou cinq (MERTENS et BOUSSELM, 1999) premières portées, puis se stabilise avec un fort taux d'élimination (10 à 25%) dont une des causes importantes résulte du mauvais état général entraînant une subfertilité.

Sans élimination, l'étude de la carrière des femelles montrerait certainement une baisse de fertilité au cours de la vie des lapines (QUESTEL, 1984).

Tableau 20: Effet de la parité sur le taux de fertilité (**QUESTEL, 1984**).

Parité	Effectif	Taux de fertilité (%)
1	1913	76
2	2191	62
3	2040	59
4	1852	62
5	1521	65
6	1328	65
7	1153	65
8	977	66
9	732	64
10	582	68
11	450	66
12	334	66
13	245	66
14 et +	275	73

II.3 Facteurs liés à la conduite de la femelle

II.3.1 Eclairage et photopériode

La durée d'éclairage joue un rôle important dans la reproduction des lapines, un procédé d'éclairement de 16h / 24h permet d'obtenir une activité bonne et régulière de la reproduction des femelles durant toute l'année (**LEBAS et al,1991**).

Pour les femelles, les taux d'acceptation du mâle sont minimaux (10 à 20%) sous 8h et maximaux sous 16h (70 à 80%), (**WALTER, 1967**).

KAMWANJA et HANSER (1983) constataient un accroissement du taux de conception et du nombre de jeunes produits, de meilleures qualités maternelles et une réduction du taux de mortalité lorsqu'on augmentait la durée du jour.

Il semblerait que la photopériode n'affecte pas le taux d'ovulation, par contre le nombre d'embryons serait plus élevé avec une durée de jour plus importante.

Une durée de jour faible pourrait donc être responsable d'un échec plus important dans la fécondation et, ou d'une mortalité d'embryonnaire précoce plus élevée.

Enfin, pour mettre en évidence l'importance du traitement lumineux par rapport à la lumière naturelle, **DEPRES et al (1994)** montrent que le pourcentage de lapines qui acceptent l'accouplement et le taux de femelle ayant la vulve colorée et turgescente sont

significativement plus élevés chez les femelles qui subissent un complément d'éclairement (Tableau21).

Tableau 21: Effet du traitement photopériodique sur le pourcentage de mise bas, de mortalité (morts nés) et de la mortalité entre la naissance et le sevrage (Morts N-S) (**DEPRES et al, 1994**).

	Lot témoin		Lot expérimental	
	%	Nés	%	Nés
Mise bas	61,9	25 (1)	64	21 (1)
Morts nés	8,8	13 (2)	7,4	16 (2)
Morts : nés - sevrés	16,4	12 (2)	3,4	16 (2)

(1) : nombre de femelles saillies

(2) : nombre de portées

Selon ces résultats, la modification de la durée d'éclairement influe positivement sur la mortalité entre la naissance et le sevrage.

II.3.2 Age à la première saillie

QUESTEL (1984) montre un effet de l'âge à la première présentation au mâle sur le taux de fertilité (Tableau22).

Tableau 22 : Effet de l'âge à la première saillie sur le taux de fertilité (**QUESTEL, 1984**).

Age de la lapine à la première saillie (jours)	Effectif	Taux de fertilité (%)
- 140	162	85
140-149	524	86
150-159	328	72
160-169	218	78
170-179	96	80
+180	195	79

Plus les femelles à la première saillie sont jeunes (moins de 140 jours), et plus le taux de fertilité est élevé. Alors que ce taux diminue après 5 mois.

D'autres auteurs insistent sur l'effet du poids (à mettre en relation avec la croissance, donc l'âge) à la première saillie sur le nombre d'ovules pondus.

Les tailles de portée plus faibles enregistrées pour les nullipares peuvent s'expliquer en partie de la manière suivante : 2,6 ovules en plus par 1kg de poids vif gagné entre 98j et 140j (**VENGE, 1950**).

II.4 Facteurs liés aux pratiques zootechniques

II.4.1 Type de reproduction

Chez la lapine, l'ovulation est provoquée par l'accouplement ; lors d'insémination artificielle, elle est induite par une injection hormonale. En saillie naturelle, les saillies sont effectuées exclusivement sur des femelles réceptives.

La fertilité après saillie naturelle est donc supérieure à celle que l'on peut observer après insémination artificielle, où toutes les lapines sont mises à la reproduction quelle que soit leur réceptivité. Cependant, l'ovulation est plus fréquente après induction hormonale qu'après saillie forcée (87,8% contre 55,9%), (**THEAU-CLEMENT et POUJARDIEU, 1994**).

II.4.2 Rythme de reproduction

Le rythme de reproduction est définie comme étant un facteur déterminant de la productivité économique et numérique, d'un troupeau de lapines reproductrices. Actuellement, on distingue trois grands types de rythme de reproduction (figure 26).

II.4.2.1 Rythme intensif ou saillie post partum

Il correspond à une saillie dans les 24h à 36h qui suivent la mise-bas. Les femelles sont donc gestantes et allaitantes durant la quasi-totalité de leur vie de reproduction (figure 27).

Pendant cette période les lapines sont généralement plus réceptives (**PERROT, 1991**). Par contre, le nombre des corps jaunes est significativement plus faible.

Ce rythme est simple car la saillie après mise bas est facilement acceptée mais il s'accompagne de certaines exigences notant une plus grande technicité de l'éleveur et une alimentation équilibrée (**PRUD'HON, 1976**).

a. Intérêts

- .Acceptation de mâle très facile
- Augmentation du nombre de mises bas par cage mère et par an.

b .Inconvénients

- **Le risque d'épuisement des femelles** : d'où la nécessité de sevrer précocement les lapereaux car la croissance maximale des fœtus coïncide avec une période de forte lactation. Selon **GAHERY (1992)**, le sevrage doit avoir lieu vers le 20^{ème} jour d'âge.
- **Le renouvellement des reproducteurs** : Qui est très fréquent, soit en raison d'une réforme plus rapide des lapines détectées stériles, soit en raison de leur épuisement (diminution la durée de vie).
- **Le faible taux de gestation** : lors d'une saillie post partum (50% contre 83%) qui influencent également sur la taille des portées à la naissance, elle l'abaisse d'environ un lapereau en moyenne.
- **La diminution de la fertilité** : par absence d'ovulation après l'accouplement (Surtout chez les primipares saillies en automne).

II.4.2.2 Rythme semi intensif

La saillie a lieu 10 à 12 jours après mise bas (**LEBAS et al, 1991**), donc les lapines soumises à ce rythme seront accouplées avant le sevrage (figure 26).

Selon **PRUD'HON (1976)** ce rythme permet d'obtenir 7 portées par an, soit 55 lapereaux nés soit 45 lapins sevrés par an et par mères, il semble le moins épuisant pour la lapine.

a. Intérêt

- -Meilleure préservation des femelles
- -Augmentation de poids des lapereaux à la naissance et au sevrage.
- -Augmentation du nombre de lapereaux par portée.

b. Inconvénients

Mauvaise acceptation du mâle surtout les femelles allaitantes en automne (**PRUD'HON, 1975**).

II.4.2.3 Rythme extensif

La lapine est saillie tous les deux mois et demi environ. Le sevrage est pratiqué à 5 ou 6 semaines. Un nouvel accouplement est pratiqué une semaine après le sevrage (**LEBAS et al, 1984**).

a. Intérêts :

- La longévité des femelles reproductrices
- Ce rythme est d'intérêt limité : les lapines produisent 5 portées par an et une trentaine de lapereaux sevrés par an.

b. Inconvénients

- Pertes de temps et occupation des cages sans contre partie
- Ce rythme n'a aucune base scientifique ni technique, si c'est pour éviter l'épuisement des femelles, le repos de 45 jours est également suffisant et trop.

La réceptivité des lapines est maximale aussitôt après la mise bas (environ 100%) et minimale 3 à 5 jours post-partum (**FORTUN-LAMOTHE et BOLET, 1995 ; THEAU-CLEMENT, 1994**). Plus précisément, l'activité sexuelle des primipares est maximale les deux premiers jours et le cinquième jour suivant la mise bas. Celles des multipares est maximale le premier et le neuvième jour post-partum (**DIAZ et al, 1988**).

Ceci peut expliquer en partie la chute de fertilité observée 3 à 5 jours après la mise bas (**THEAU-CLEMENT et al, 1990**). L'effet négatif de la lactation sur la fertilité et la prolificité est plus important lors d'insémination artificielle ou de saillie naturelle à 3-5 jours de lactation qu'à 10-12 jours de lactation . Ainsi, en saillie naturelle, on observe de meilleurs taux d'ovulation un jour après le part (100%) que 14 jours après (64%) (**LAMB et al, 1991**)

Les échecs de l'ovulation J14 après mise bas seraient dus à un défaut de décharge pré ovulatoire de LH, associés à des concentrations en oestradiol et prolactine moindre avant la saillie, par comparaison avec les lapines ayant ovulé.

Certains auteurs s'accordent pour dire que le fait d'inséminer des lapines après le sevrage améliore le taux de gestation, et les meilleurs résultats sont obtenus lorsque l'insémination a lieu entre 30 et 40 jours post-partum. Le tractus génital peut se reposer, la lactation est terminée et la gestation se déroule plus favorablement dans la mesure où il y a moins de compétition entre le métabolisme gestatif et le métabolisme de lactation.

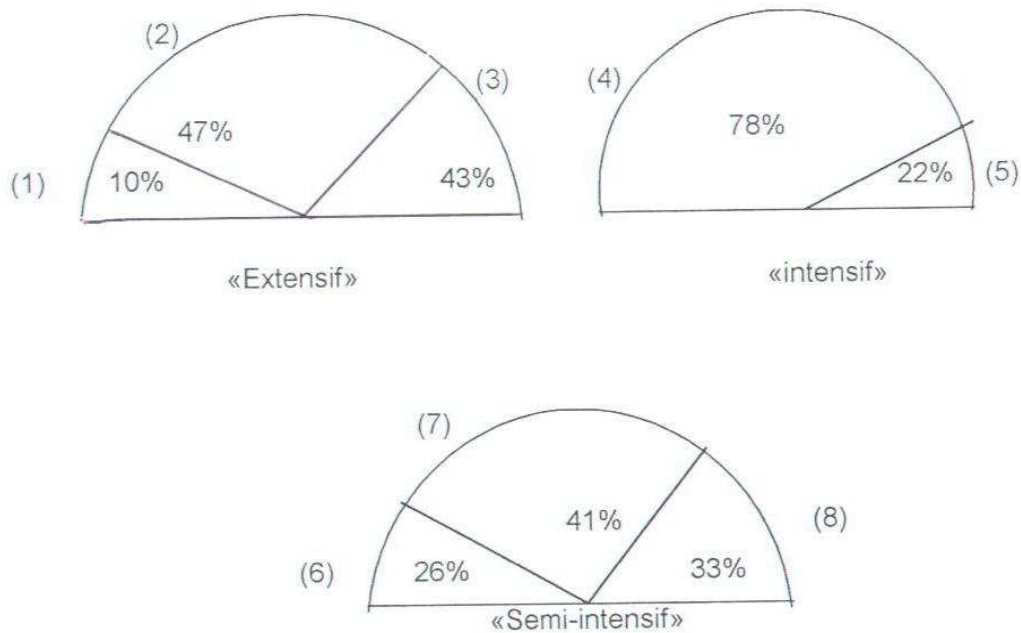


Figure 26 : Répartition (en pourcentage de la durée de la vie productive) des périodes de gestation, lactation et repos chez des lapines soumises à divers rythmes de reproduction (LEBAS et al, 1984).

- (1)= repos. (2)= lactation (3)= gestation
- (4)= gestation + lactation (5)= gestation seul
- (6)= lactation seul (7)= gestation + lactation
- (8)= gestation seul.

II.4.3 Alimentation

L'alimentation a un effet direct et primordial sur l'état de santé de l'animal et son niveau de production (Figure 27).

Principaux mécanismes impliqués dans les effets de la nutrition sur la reproduction (Lamothe 2003)

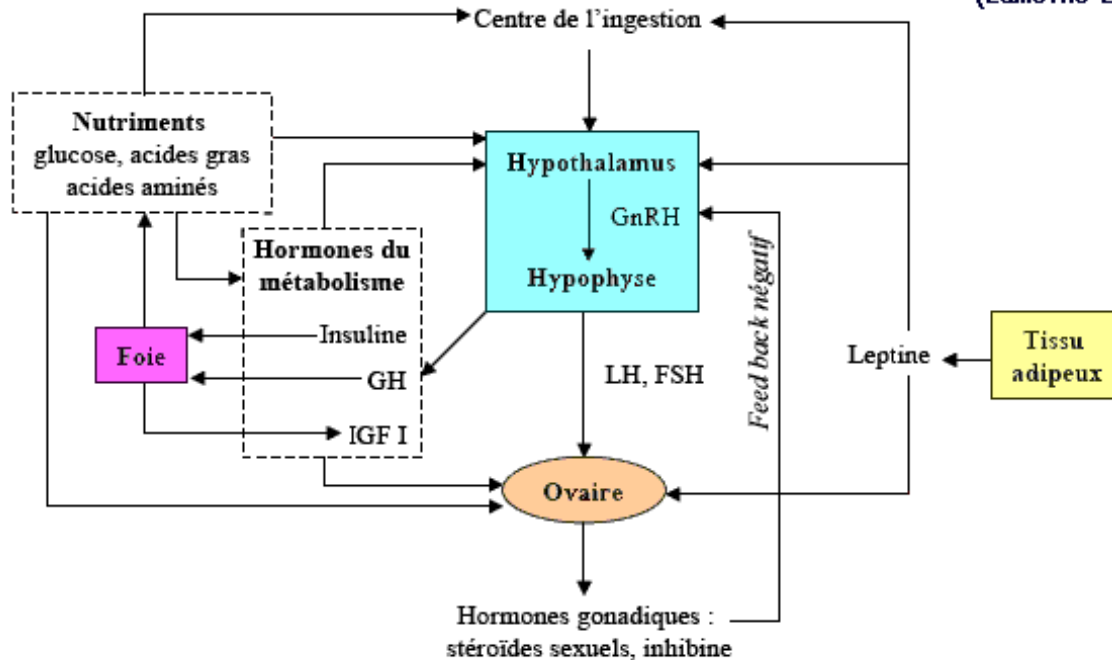


Figure 27 : Principaux mécanismes impliqués dans les effets de la nutrition sur la reproduction (HURTAUD et THIBAUT, 1994).

Les besoins nutritionnels de la lapine sont augmentés d'environ le double en début de gestation et le triple pendant la lactation (LEBAS, 1979).

En outre, une restriction énergétique ante-partum a un effet négatif sur la réceptivité de la lapine. Au contraire, une augmentation de l'ingestion énergétique ante-partum peut améliorer la fertilité. Mais le flushing ante-partum n'est pas toujours bénéfique et dépend de l'appétence de l'aliment utilisé (MAERTENS, 1998).

Ainsi, une augmentation du niveau énergétique de la ration de la lapine primipare, allaitante et en gestation, peut au contraire diminuer la mobilisation des réserves de graisse (surtout si la source d'énergie est l'amidon) et n'améliore donc pas la survie ou la croissance fœtale (FORTUN-LAMOTHE et LEBAS, 1996). De toutes façons, après la première mise bas, l'alimentation à volonté est préférable (PARIGI-BINI et XICCATO, 1994).

En pratique, le rationnement des nullipares (à partir de l'âge de douze semaines) ou de non allaitantes (après le sevrage de leur portée), suivi d'une remise ad libitum 5 à 6 jours avant la mise à la reproduction, est utilisé pour les rendre réceptives (HURTAUD et THIBAUT, 1994).

Ces auteurs ont mis en évidence l'effet défavorable du rationnement sur la fertilité et la prolificité des futures reproductrices, et les différents résultats sont enregistrés dans le tableau 23.

Tableau 23: Effet du rationnement des jeunes lapines de souche INRA 1067 sur les performances de reproduction (**HURTAUD et THIBAUT, 1994**).

	Nombre de femelles mises en place	Rationnées : 31	A volonté : 31
1 ^{ère} Mise bas	Nombre de mise bas	29	30
	Nombre de présentation au mâle par mise bas.	1,28	1,20
	Nés vivants par mise bas	8,03	9,90
	Morts nés par mise bas	0,79	0,57
	Les sevrés par mise bas	6,89	8,36
Après 22 semaines	Nombre de mise bas	71	76
	Nombre des nés vivants	624	760
	Pourcentage des morts nés	8,91	6,98
	Nombre des sevrés	529	636

Au niveau qualitatif, **COUDERT et LEBAS (1983)** soulignent l'importance des minéraux et de la vitamine D, sur les performances des jeunes lapines.

HAFEZ et COLL. (1967) ont mis en évidence l'effet significatif du niveau d'engraissement des femelles à poids égal, sur le taux d'ovulation, les pertes embryonnaires et la fréquence des blastocystes anormaux (Tableau 24).

Tableau 24: Effet du niveau alimentaire sur la fertilité des lapines au repos (**HAFEZ et COLL., 1967**).

Niveau alimentaire	Taux de gestation (%)
280g/j	74
140g/j	67
60g/j	45

Le bilan énergétique de lapines et les facteurs de variations sont représentés de façon schématique dans la figure 28.

Bilan énergétique des lapines et facteurs de variation (Lamothe, 2003)

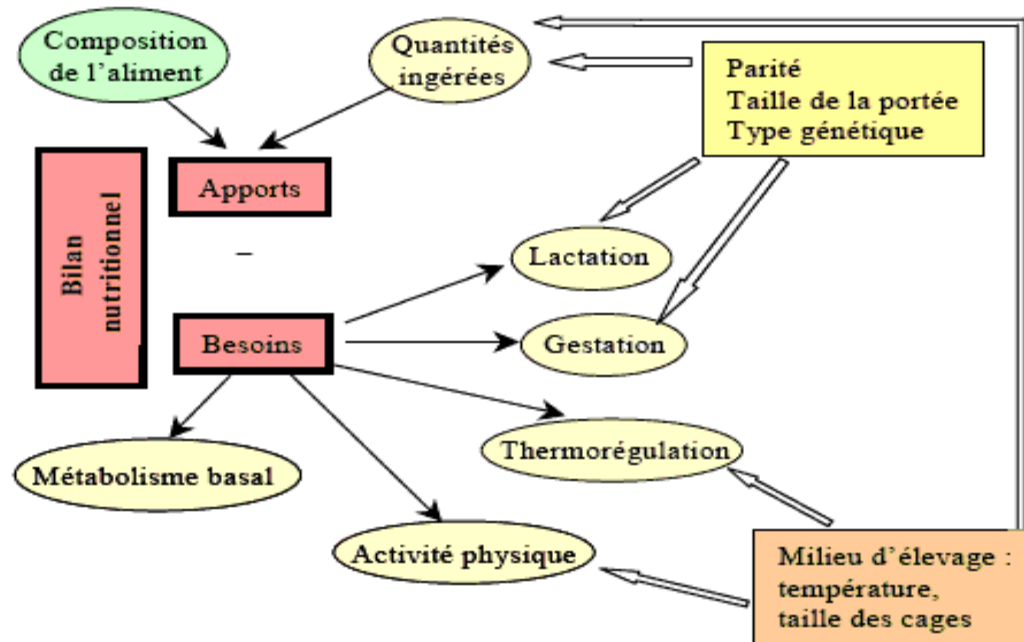


Figure 28: Bilan énergétique des lapines et facteurs de variations (HURTAUD et THIBAUT, 1994).

Troisième chapitre

Performances de reproduction de la race locale

I. PROLIFICITE

La population locale se caractérise par une prolificité relativement moyenne à la naissance et basse au sevrage (7,2 pour les nés totaux avec 6, 1 pour les nés vivants), (**BERCHICHE et al, 2005**), et 5,4 sevrés (**ZERROUKI et al, 2003**).

La prolificité a été déterminée par de nombreux auteurs et les résultats sont présentés dans le tableau 25.

Tableau 25 : Différentes valeurs de prolificité de la race locale

Auteurs	Année	Prolificité	
		Nés vivants	Nés totaux
FETAL et al	1993	7,8	/
ITPE	Juin-Septembre1997	/	7,1
REMAS	2001	6 ,4	7,4
MOULLA et al	Fév.2004-Fév.2005	5,56	7,32
ZERROUKI et al	2003	/	7 ,15
BERCHICHE et al	2005	6,2	7,2
DJELLAL et al	2005	4,6	7-8
SAIDJ	2005	/	7 ,15
BELHADI	2002	7,6	8,7

Les valeurs de prolificité de la lapine des autres races sont rapportées dans le tableau 26. La prolificité de la population locale se rapproche de celle de la race Néo-Zélandaise, elle est légèrement supérieure à celles de la race locale Tunisienne et la race Californienne, alors que les races Hy-plus et Chinchilla présentent les valeurs de prolificité les plus élevées.

Tableau 26: Différentes valeurs de prolificité d'autres races

Auteurs	Année	Race	Prolificité	
			Nés vivants	Nés totaux
KENNOU et al	1990	Locale Tunisienne	/	6,9
KAMMERER et SILIART	1993	Souche HY-plus	/	8,5
HUSDON	1995	Chinchilla	/	9,5
EL-KELAWY	1997	Néo-Zélandaise	6,7	7,2
EL-KELAWY	1997	Californienne	6,5	6,8

I.1. Effet de la saison

ZERROUKI et al (2005) signalent un effet significatif de la saison sur la prolificité des lapines de la race locale.

La plus faible taille de la portée à la naissance est observée en été (5,4 nés vivants), mais au sevrage les différences entre les saisons sont réduites et non significatives (**BELHADI, 2005**). L'effet de la saison est plus marqué pour les nés totaux en comparaison avec les autres paramètres (nés vivants, nombre de lapereaux sevrés), Les meilleurs résultats sont obtenus au printemps (Tableau 27), (**BELHADI, 2005**).

Tableau 27 : Effet de la saison sur la prolificité (**BELHADI, 2005**).

Saison	Nés totaux	Nés vivants	Sevrés à J 30
Automne 2000	8,1 ± 0,4	7,0 ± 0,4	6,4 ± 0,4
Hiver 2001	7,4 ± 0,2	7,0 ± 0,3	6,3 ± 0,2
Printemps 2001	8,7 ± 0,3	7,6 ± 0,3	6,8 ± 0,3
Été 2001	6,6 ± 0,5	5,7 ± 0,6	5,0 ± 0,5

Selon **ZERROUKI et al (2003)**, Le nombre moyen des lapereaux totaux par mise bas (7,15) est influencé par la saison de la saillie (7,64 et 7.76 en automne et en hiver, 7,04 au printemps et 6.41 en été.

I.2 Effet du stade physiologique

L'effet du stade physiologique sur les nés totaux est hautement varié :

Les primipares non allaitantes ont de hautes valeurs de nés totaux, ces femelles sont encore jeunes et non stressés par la tétée.

Cet effet est aussi obtenue pour les sevrés à J30.

Les valeurs les plus basses sont obtenues avec les primipares allaitantes (**BELHADI, 2005**). **ORENGO et al (2003)** rapportent une augmentation de la taille de portée (nés totaux, nés vivants, sevrés à J30) pour les multipares et nullipares non allaitantes.

Les mêmes observations ont été données par **THEAU-CLEMENT et al (2003)**, avec des différences entre les primipares allaitantes, non allaitantes et nullipares (Tableau 28).

Tableau 28: Effet du stade physiologique sur la prolificité de la race locale (**BELHADI, 2005**).

Stade physiologique	Nés totaux	Nés vivants	Sevrés à J30
Nullipares	7,2±0,5	6,5±0,5	5,8±0,3
Primipares allaitantes	6,8±0,3	6,8±0,4	5,6±0,3
Primipares non allaitantes	9,1±0,4	7,8±0,5	6,9±0,4
Multipares allaitantes	7,6±0,3	7,0±0,4	6,2±0,3
Multipares non allaitantes	7,6±0,5	6,6±0,5	6,2±0,5

I.3 Effet de la parité

ZERROUKI et al (2005) signalent un effet positif du nombre de parturition. Le nombre total de lapereaux à la 1^{ère} parturition est de 6,6, en comparaison avec celui des multipares (7,3 à 7, 4), (Tableau 29).

Des observations identiques ont été relevées par **KOEHL et VAN DER HORST (1998)** au sujet d'une race Française élevée dans les mêmes conditions que celle de la race locale

Tableau 29 : Effet de la parité sur la prolificité (**ZERROUKI et al, 2005**).

Nombre de parturition	Nés totaux	Nés vivants	Sevrés à j 28
1	6,63	5,30	5,15
2	7,28	6,22	5,29
3	7,40	6,20	5,33
4- 5	7,40	6,25	5,60

III. FERTILITE

De façon générale, la fertilité de la race locale est moyenne : 73% (**ZERROUKI et AL, 2005**), (saillie à J10- J12 post partum).

Les résultats de l'étude de **REMAS (2001)**, **ZERROUKI et al (2005)** et l'enquête de **l'institut technique des petits élevages** sur la fertilité de la race locale sont illustrés dans le tableau 30.

Tableau 30 : Différentes valeurs (%) de fertilité de la race locale

Auteurs	Année	Fertilité (%)
ITPE	Juin1997-Decembre1997	68
REMAS	2001	62 ,1
ZERROUKI et al	2005	73

II.1 Valeurs de fertilité des autres races : sont rapportées dans le tableau 31

Tableau 31 : Différentes valeurs de fertilité des autres races

Auteurs	Année	Race	Fertilité (%)
KENNOU et BETTAIB	1990	Tunisienne	61
GUERDER	2002	« Normande» Française	77,1

II.2 Effet de la saison

ZERROUKI et al (2005), montrent que les hautes températures n'affectent pas lourdement la fertilité des femelles.

III. RECEPTIVITE

Elle est définie comme la proportion des femelles qui ont accepté le coït.
Le taux moyen de réceptivité est de 74,3% 5 (Tableau 32), (**ZERROUKI et al, 2005**), similaire à celui observé par **GARCIA et PEREZ (1989)**, pour les femelles Néo- Zélandaises élevées dans les mêmes conditions

Tableau 32 : Différentes valeurs de réceptivité de la race locale (lapines saillies à J10- J12 pp).

Auteurs	Année	Réceptivité (%)
MOULLA et al	2005	89 ,84
BERCHICHE et al	2005	67 ± 40,3
ZERROUKI et al	2005	74,3

III.1 Effet de la saison et le poids de la femelle

La saison exerce un effet sur la réceptivité des lapines de population locale (Tableau 37), elle se caractérise par un taux faible en été (69%) par rapport aux autres saisons (75-80 %).

Le plus haut taux obtenu est en automne (80,5%), quand le poids des femelles à l'accouplement est l'un des plus bas (Tableau 33), (ZERROUKI et al, 2005).

Tableau 33: Effet de la saison sur le taux de réceptivité (ZERROUKI et al, 2005).

La saison	La réceptivité (%)	Poids de la femelle à l'accouplement (g)
Automne	80,5	2763
Hiver	77, 7	2863
Printemps	74,7	2863
Eté	67,7	2701
Moy. générale	75,09	2797,5

III.2 Effet de la parité

Le taux de réceptivité ne semble pas être affecté par le n° de parturition et le poids des femelles à l'accouplement (Tableau 34), (ZERROUKI et al, 2005).

Tableau 34: Effet de la parité et le poids des femelles sur la réceptivité (**ZERROUKI et al, 2005**).

N° de parturition	Réceptivité (%)	Poids à l'accouplement (g)
1	77,3	2578
2	72,4	2786
3	76,6	2819
4	75,8	2898
5	72,6	2974,51
Moy. générale	74,94	2811,10

IV. MORTALITE DES LAPEREAUX

IV.1 Mortinatalité

Le taux de mortinatalité chez les lapines de la population locale est assez élevé, ainsi les taux obtenus par **BERCHICHE et al (2005)** et **REMAS (2001)** sont respectivement $16 \pm 2,28\%$ et $13,59\%$.

REMAS (2001) a enregistré aussi un taux élevé au mois de Décembre qui est de $31,59\%$.

Dans une enquête sur la productivité des lapins de population locale en conditions d'élevage fermier dans la région de TIZI-OUZOU, le taux est de 12% (**DJELLAL et al, 2005**).

L'étude de **ZERROUKI et al (2005)** rapporte un taux de mortalité à la naissance de $16,2\%$ indépendant de la saison et de l'état d'allaitement.

Par contre, **BELHADI (2005)** signale un effet significatif de la saison sur la mortinatalité. Le plus haut pourcentage est noté à l'automne ($19,7\%$) qui correspond à des valeurs importantes des nés totaux comparées à celles obtenues en période froide (Hiver) qui est de $16,7\%$.

Cet auteur note, par ailleurs, un pourcentage de mortinatalité élevé chez les primipares allaitantes.

IV.2 Mortalité entre naissance sevrage

De façon générale, la mortalité entre naissance – sevrage est élevée chez la population locale.

REMAS (2001) enregistre une moyenne de 39,22 % (sevrage à J35), pour **MOULLA et al (Fev.2004 – Fev.2005)** la mortalité est supérieure à 50% (rythme semi intensif), avec une prolificité au sevrage de 2.99 lapereaux. **BERCHICHE et al (2005)** a enregistré un taux de $14,0 \pm 19,2$ % (sevrage à 42 jours).

ZERROUKI et al (2005) enregistrent une mortalité entre naissance – sevrage de 13,3% (sevrage à J28). En comparaison, des valeurs entre 11,4 et 15,7 % sont obtenues par **GUERDER (2002)** pour la race française « Normande ».

ZERROUKI et al (2003) relèvent un taux moyen de mortalité entre naissance –sevrage de 13,3 % influencé par la saison (l’automne : 21,5 %, l’hiver : 18,0 %, le printemps : 9,9 % et l’été : 10,7 %), mais pas par l’état d’allaitement.

Des analyses statistiques de **ZERROUKI et al (2005)** montrent que la mortalité entre naissance – sevrage n’est pas affectée par la saison mais que le taux de mortalité peut être augmenté en automne (19,6%).

Des valeurs basses des nombres des lapereaux au sevrage ont été enregistrées par de nombreux auteurs. La moyenne des lapereaux parvenus au sevrage est de 3,92 sevrés, soit un taux de viabilité de 60,77%.

ZERROUKI et al (2005) montrent un taux bas de 5,4 sevrés par rapport à la race « Normande » élevée dans les mêmes conditions (sevrage à J28), (**GUERDER, 2002**).

Il faut citer qu’il existe un effet d’allaitement sur le nombre de lapereaux sevrés ; des hautes valeurs sont enregistrées pour les primipares non allaitantes par rapport aux primipares allaitantes (**BELHADI, 2005**).

La mortalité peut varier selon le numéro de parturition ; elle est plus faible pour la quatrième parturition (9,8 %) et plus par rapport aux premières (16,9 %).

IV. POIDS MOYEN DES LAPEREAUX

IV.1 Poids à la naissance

a. Poids total de la portée

Le poids moyen de la portée à la naissance est de 363,42g (**REMAS, 2001**) et de 298,08g (**MOULLA et al, Fev.2004-Fev.2005**).

b. Poids individuel

REMAS (2001) enregistre un poids moyen d’un lapereau à la naissance de 51,29g. Un résultat proche (52 ± 22 g) a été obtenu par **ZERROUKI et al (2005)**.

ZERROUKI et al (2005) trouvent un poids individuel à la naissance de 49,9g. Ce poids n’est pas affecté par la saison (tableau 35).

Tableau 35 : Effet de la saison sur le poids individuel à la naissance (**ZERROUKI et al, 2005**).

La saison	Le poids individuel à la naissance (g)
Automne	50,5
Hiver	51,2
Printemps	49,0
Eté	49,0

Par contre, le poids individuel à la naissance pour la première parturition est de 10% plus faible (tableau 36), que celui pour les portées suivantes (51,9g en moyenne). Ce faible poids est relié aux faibles poids des mères lapines au moment de la première saillie, les femelles ont un poids un peu faible par rapport à celui observé après des nombreuses portées (2578,4g par rapport à 2947g pour 5 portées et plus (**ZERROUKI et al, 2005**).

Tableau 36 : Effet de la parité sur le poids individuel à la naissance (**ZERROUKI et al, 2005**).

N° de parturition	Poids individuel à la naissance (g)
1	46,4
2	50,0
3	51,1
4	53,0

IV.2 Poids au sevrage

a. Poids total de la portée

MOULLA et al (Fev.2004 – Fev.2005) ainsi que **LAKABI (1999)** enregistrent le même poids des lapereaux au sevrage qui est de 2258g (suivis en rythme intensif).

Il existe un effet positif de l'hiver sur le poids total au sevrage (sevrage à J30) signalé par **BELHADI (2005)**, (tableau 37), mais pas de différence détectée sur le poids après sevrage.

Tableau 37 : Effet de la saison sur le poids au sevrage (**BELHADI, 2005 ; ZERROUKI et al, 2005**).

La saison	Poids total au sevrage à J30 (g) BELHADI, 2005	Poids total au sevrage à J28 (g) ZERROUKI et al, 2005
Automne	3251±157	2281
Hiver	3586±107	2501
Printemps	3452±127	2321
Eté	2979±213	2070

b. Poids individuel

Les différentes valeurs du poids moyen individuel au sevrage sont représentées dans le tableau 38.

Tableau 38 : Différentes valeurs du poids moyen individuel

Auteurs	Année	Jour au sevrage	Poids moyen individuel (g)
BERCHICHE et al	1996	J28 et J35	415 et 670
DALLI	2000	/	581
REMAS	2001	35	629
DJELLAL et al	2005	30-40	400-600
MOULLA et al	2005	30-40	579,39

Il y a un effet significatif de la saison sur le poids individuel au sevrage, le poids le plus haut est enregistré en hiver (Janvier : 697,71g), et le poids le plus bas est enregistré en automne (Octobre : 553,71g) selon **REMAS (2001)**.

Cependant le poids individuel au sevrage ne varie pas avec le numéro de parturition (Tableau 39) selon **ZERROUKI et al (2005)**.

Tableau 39 : Effet de la parité sur le poids moyen individuel au sevrage (**ZERROUKI et al, 2005**).

Numéro de parturition	Poids moyen individuel au sevrage (g)
1	444
2	456
3	465
4	456

Partie expérimentale

**Etudes des performances de
reproduction de la race
locale**

I MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a lieu au niveau de la station expérimentale de l'Institut Technique des Elevages (ITELV).

I.1 Bâtiment

Le bâtiment est situé dans un endroit très calme loin de toute activité intense, conçu spécialement pour l'élevage du lapin, il est orienté dans le sens est-ouest et réalisé avec une charpente métallique.

Les parois sont en dures, la toiture en tôle. L'isolation au niveau du faux plafond est assurée par le polystyrène. Le faux plafond consiste à éviter les déperditions de chaleur en hiver et les températures très chaudes en été.



Figure 29 : Bâtiment d'élevage (ITELV, Baba-Ali).

La superficie totale du bâtiment est de 220m^2 ; une hauteur sous plafond de 3,5m, une longueur totale de 20m et une largeur de 12m.

Le bâtiment est composé de deux salles, l'une pour la maternité et l'autre pour l'engraissement, séparées par un diamètre de 4m de large servant pour le stockage de l'aliment et la pesée des lapereaux au sevrage, avec également un pédiluve plein d'une solution désinfectante.

I.2 Climatisation

I.2.1 Climatisation froide

Elle est assurée par le pad cooling, deux dans chaque salle, l'air traverse la plaque constituée d'une multitude de nids d'abeilles, sur lesquels coule de l'eau (figure 30). Avec une température extérieure de 30°C, on peut obtenir 19°C à l'intérieur avec 75% d'humidité.



Figure 30 : Pad cooling.

I.2.2 Climatisation chaude

Elle est assurée par 3 radions à gaz butane (Figure 31).



Figure 31 : Climatisation chaude

I.3 Ventilation

Elle est assurée par des extracteurs électriques (Figure 32), dont deux sont installés sur le mur avec une capacité de $6000\text{m}^3/\text{h}$, et au niveau de chaque fosse à déjection de $220\text{m}^3/\text{h}$.



Figure 32 : Extracteurs électriques.

I.4 Eclairage

Il suit un cycle lumineux quotidien de 16h/jour.
Du jour, l'éclairage est assuré par la lumière naturelle (les fenêtres), et la nuit par un système électrique composé de 3 lampes type néon de 75 Watt (figure 33).



Figure 33 : Eclairage artificiel

I.5 Cages

Il y a 3 rangées de cages disposées en flat deck (une seule rangée), dans la salle de maternité et séparées par un couloir de 1m de large qui facilite la manipulation des animaux.



Figure 34 : Boîte à nid.

Les cages sont de 3 types :

- **Des cages –mères :**

Dotées d'une boîte à nid (Figure 34), une fiche accrochée à chaque cage renfermant le numéro d'identification de lapine et de la cage, la date de naissance, la date de saillie, le poids des lapereaux, la date et le résultat de palpation, la date de mise bas, le nombre de lapereaux et leur poids à la naissance et au sevrage.

- **Des cages mâles :** sont plus hautes pour faciliter l'accouplement.

- **Des cages précheptelles :**

Dans lesquelles sont placées les futures reproductrices. Les dimensions du chaque type de cages et des boîtes à nid sont indiquées dans le tableau 40.

Dans la salle d'engraissement, les cages sont de types californiens (deux étages), leurs dimensions sont plus élevées que celles des autres cages.

Tableau 40: Dimensions des cages.

Type de cage	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)
Cages femelles	60	50	30
Cages males	60	50	40
Boite à nid	50	25	30
Cages d'engraissement	70	50	30

I.5.1 Equipement des cages

a. Trémie d'alimentation

Chaque cage est équipée d'une trémie collective en tôle galvanisée de 5 kg de capacité. Le fond de la trémie est incurvé et percé de trous pour l'évacuation des granulés (Figure 35).



Figure 35 : Trémie d'alimentation.

b. Abreuvoir

Les animaux disposent de l'eau à volonté en permanence, le système d'abreuvoir est automatique. Chaque cage est dotée d'abreuvoir de type tétine monté sur un tuyau rigide installé à l'extérieur des cages (Figure 36).



Figure 36 : Abreuvement automatique

Le système d'abreuvement est relié à un réservoir d'une capacité de 50 litres équipé d'un flotteur. Le réservoir est à l'intérieur du local suspendu à une hauteur de 2 m au sol.

I.6 Hygiène et désinfection

L'hygiène et la désinfection du clapier reposent sur le nettoyage et l'évacuation des fosses de déjection (Figure 37) qui se fait chaque semaine avec de l'eau sous pression.



Figure 37 : Fosses de déjection.

Des moustiquaires sont mises en place pour la lutte contre les phlébotomes.

Pour les soins des animaux, l'utilisation de SEBACYL® contre la gale et le terramycine contre les infections cutanées. Un pédiluve contenant une solution désinfectante est placé à l'entrée de la salle. Il est renouvelé une fois par semaine.

Un vide sanitaire est pratiqué une fois par an.

I.7 Alimentation

Les animaux reçoivent un aliment granulé qui est fourni par un producteur de Bouzareah. Composé d'orge, de maïs, de farine de luzerne, du son de blé, du tourteau de soja et du complément minéral vitaminé.

Il est analysé à l'Institut National de Médecine Vétérinaire de Mohamadia, les analyses ont donné les résultats suivants (**REMAS, 2001**) :

Humidité :	10,5%
Matières protéiques :	14%
Cellulose :	17,8%
Minéraux :	7%

L'aliment est distribué le matin à raison de :

Femelles vides	100 gr/j
Femelles gestantes	250 gr/j
Femelles allaitantes	à volonté

I.8 Paramètres zootechniques

Les paramètres zootechniques sont déterminés chez 20 lapines de population locale. Un système de reproduction circulaire est réalisé dans lequel les animaux issus de ces accouplements sont sélectionnés et gardés pour le prochain programme de reproduction. Les femelles restent dans la même famille que la mère alors que les mâles sont changés et affectés à d'autres familles.

De cette population sélectionnée (1^{ème} génération pour les caractères prolificité et vitesse de croissance), on a pris un échantillon de 20 lapines (les mêmes femelles sont étulisées dans cette étude lors de la première et deuxième parturition, ces dernières ont un âge de 6-7 mois), afin de déterminer les paramètres de reproduction, essentiellement la prolificité et la fertilité.

I.9 Gestion zootechnique du troupeau

I.9.1 Saillie

La saillie se déroule dans la cage du mâle. Cette dernière est surveillée car si la femelle accepte le chevauchement et que le mâle effectue la saillie, la femelle est alors remise dans sa cage.

En cas de refus de la femelle, elle est représentée le lendemain, et si elle refuse toujours, elle sera représentée encore au mâle pendant toute une journée (saillie incontrôlée).

Dans notre étude, on a utilisé 1 mâle pour 5 femelles.

Avant d'effectuer la saillie, la femelle est pesée.

Dans notre étude, le poids moyen des femelles au moment de la saillie est de 3081g.

I.9.2 Diagnostic de gestation

Il est réalisé par palpation le douzième jour après la saillie (le jour de saillie est compté J0). Si la femelle n'est pas gestante, la palpation est dite **négative** (la femelle sera représentée au mâle le plus tôt possible). Si par contre elle est gestante, la palpation est dite **positive**. Après 3 palpations négatives, la femelle est réformée.

I.9.3 Préparation de la boîte à nid

La boîte à nid est préparée 3-4 jours avant la date prévue pour la mise bas. Cette dernière est nettoyée et garnie des copeaux du bois et mise à la disposition de la femelle.



Figure 38 : Mise en place des copeaux du bois.

I.9.4 Contrôle de mise bas

Il s'effectue à partir du 30^{ème} jour de gestation. Si la mise bas est constatée les lapereaux sont comptés et pesés (nés vivants et nés morts), à condition de fermer la trappe à nid. Les petits morts et les déchets de mise bas sont enlevés. La femelle est pesée.

La boîte à nid est contrôlée chaque jour jusqu'au sevrage.

I.9.5 Sevrage

Le sevrage est réalisé 35 jours après mise bas. Trois étapes s'effectuent lors du sevrage :

- Pesée individuelle des lapereaux.

- Le sexage.

- Le tatouage : est pratiqué au niveau des oreilles sur lesquelles est porté :

Au niveau de l'oreille droite : un numéro de l'année, un numéro de la lignée :

- 1 → lignée croissance.

- 2 → lignée prolificité.

Un numéro de génération (2ème génération après sélection), un numéro de groupe qui correspond au mâle avec qui la femelle est saillie.

Au niveau de l'oreille gauche est porté un numéro pair pour la femelle, et impair pour le mâle.

Ces animaux sont séparés de leurs mères et transférés à la salle destinée à l'engraissement.

Exemple : 06 129

- 06 : année 2006

- 1 : lignée croissance

- 2 : 2^{ème} génération

- 9 : groupe du mâle

I.10 Rythme de reproduction

Le rythme suivi est semi intensif, ce qui signifie que les femelles seront saillies à J11 après mise bas.

Durée de l'étude :

Du 14 février (1^{ère} saillie) jusqu'au 10 juin : collecte des dernières données (sevrage de la deuxième portée.

II. Résultats et discussion

Les différents résultats de reproduction en fonction du numéro de la parturition (1^{ère} et 2^{ème} parturition) sont représentés dans le tableau 41.

Tableau : Différentes paramètres évalués

Numéro de parturition	Nombre de femelle	Nombre de mise bas	Nombre de nés totaux	Nombre de Nés vivants	Nombre de nés morts	Mort entre N-S	Nombre au sevrage
1 ^{ère} parturition	20	16	120	91	29	55	36
2 ^{ème} parturition	20	16	112	97	15	43	54

VI Au cour de cet essai, les paramètres étudiés sont :

La fertilité

La prolificité

La mortinatalité

La mortalité entre naissance sevrage

Le poids de la portée à la naissance (des nés vivants), et au sevrage (J35)

La taille de la portée à la naissance, hebdomadaire et au sevrage.

II.1 Etude de la fertilité

II.1.1 Taux de fertilité

Dans notre étude, la fertilité est calculée selon la formule suivante :

Taux de fertilité : (Nombre de mise bas / nombre de femelles mise à la reproduction). 100

Le taux de fertilité enregistré au cours de cet essai est de 80%(Tableau 42).

Tableau 42: Taux de fertilité.

	Nombre de femelles mise à la reproduction	Nombre de mise bas	Taux de fertilité %
1 ^{ère} parturition	20	16	80
2 ^{ème} parturition	20	16	80
Total	40	32	80

Le taux e fertilité est identique lors de la 1^{ère} et la 2^{ème} parturition (80%), il faut souligner que ce ne sont pas les mêmes femelles qui n ont pas mis bas lors de la 1^{ère} et la 2^{ème} parturition

La fertilité obtenue dans notre étude est élevée en comparaison avec les résultats obtenus par **REMAS (2001)** qui est de 62,1% (dans les mêmes conditions d'élevage).

Cela peut être expliqué :

Par la saison de naissance : les femelles nées en été présentent la fertilité la plus élevée (**QUESTEL, 1984**).

Les lapines de notre étude sont nées en Août et Juillet 2005

Par l'âge des lapine : plus les femelles sont jeunes à la première saillie plus le taux de fertilité est élevé (**QUESTEL, 1984**). Les lapines Utilisés au cours de cette analyse ont en moyenne : 6 à 7 mois

II.1.2 Effet de la parité

La répartition des femelles selon la parité est représentée dans le tableau 43, les femelles de notre étude sont majoritairement des primipares.

Tableau 43: Répartition des femelles selon la parité

	1 ^{ère} parturition	2 ^{ème} parturition	Total
Nullipare	6	0	6
Primipare	14	9	23
Multipare	0	11	11

Les primipares présentent la fertilité la plus basse (71.42%) et (77.77%) contre 100% des nullipares et (81.81%) pour les multipares. En effet, selon **MAERTENS et BOUSSELMI (1996)** les nullipares ont les meilleurs résultats de fertilité suivies de multipares et puis par les primipares.

L'effet de la parité sur la fertilité est représenté dans le tableau 44.

Tableau 44 : Effet de la parité sur la fertilité

Numéro de parturition	Stade physiologique	Nombre de femelle	Nombre de mise bas	Taux de fertilité (%)
1 ^{ère} parturition	Nullipare	6	6	100
	Primipare	14	10	71.42
2 ^{ème} parturition	Primipare	9	7	77.77
	Multipare	11	9	81.81

Les primipares ont une fertilité plus élevée au cours de la 2^{ème} parturition, en comparaison avec la 1^{ère} parturition (Tableau 44)
Ce phénomène peut être expliqué par un poids moyen plus élevé des femelles lors de la 2^{ème} parturition (**QUESTEL, 1984**).

II.2 Etude de la prolificité

Dans notre étude la prolificité est calculée selon la formule suivante :

Prolificité : Nombre de lapereaux nés totaux (morts et vivants)/nombre de portées

La valeur moyenne de la prolificité enregistrées par les nés totaux est de 7,25 (Tableau 45)

Tableau 45 : Valeurs de prolificité à la 1^{ère} et la 2^{ème} parturition

Numéro de parturition	Nombre de nés totaux	Nombre de mise bas	Prolificité
1 ^{ère} parturition	120	16	7,5
2 ^{ème} parturition	112	16	7
Total	232	32	7,25

Ce résultat s'accorde avec celui obtenu par **REMAS (2001)** :7,5 et **ZERROUKI (2003)** :7,5, par contre **BELHADI (2002)** enregistre une valeur supérieure à la notre qui est de 8,7

L'auteur montre notamment une influence de la saison sur la prolificité :

8,7 nés totaux au printemps

6,6 nés totaux en hiver.

Dans notre étude, la prolificité pour la 1^{ère} portée (7,5) est légèrement élevée par rapport à celle de la 2^{ème} portée (7).

Malgré qu'il existe un effet positif de la parité sur la prolificité, cela est dû à l'effet négatif de l'allaitement. En effet, la prolificité des lapines allaitantes est globalement plus faible que celle des lapines non allaitantes (**FOTTHUN-LAMOTTE et BOLET, 1995**).

La prolificité obtenue pour les nés vivants (5,87), (tableau 46) se rapproche de celle obtenue par **REMAS (2001)**, (6.4).

Par contre **BELHADI (2002)** enregistre une valeur supérieure à la nôtre qui est de 7,6.

Tableau 46 : Valeurs moyennes de prolificité

Nombre de mises bas	Nombre de nés vivants	Prolificité pour les nés vivants
32	188	5.87

II.2.1 Effet de la parité sur la prolificité

Les résultats montrant l'effet de la parité sur la prolificité sont représentés dans le tableau 47.

Tableau 47 : Valeurs de prolificité et de fertilité selon la parité

Numéro de parturition	Parité	Fertilité (%)	Prolificité
1	Nullipares	100	6,83
	Primipares	71.42	7,9
2	Primipares	77.77	7,14
	Multipares	81.81	6.88

La faible taille de la portée des nullipares (6,83) par rapport à celle des primipares (7,52) est liée à un faible poids des nullipares au moment de la saillie qui exerce un effet négatif sur le nombre d'ovules pondus (**QUESTEL, 1984**).

II.2.2 Effet de la lignée

L'étude de la prolificité selon la lignée est représentée dans les tableaux 48 et 49

Tableau 48 : Valeurs de prolificité en fonction de la lignée.

Lignée	Numéro de parturition	Nombre de mises bas	Nombre de nés totaux
Lignée croissance	Parturition 1	9	68
	Parturition 2	9	51
Lignée prolificité	Parturition 1	7	52
	Parturition 2	7	61

Tableau 49 : Valeur de prolificité selon la lignée

Lignée	Parturition 1	Parturition 2	Moyenne
Croissance	7,55	5,66	6,60
Prolificité	7,42	8,71	8,06

Selon les résultats obtenus, on remarque qu'il y a une augmentation de la prolificité pour la lignée prolificité (+ 1,46).

II.3 Etude de la mortinatalité

II.3.1 Taux de mortinatalité

Le taux de mortinatalité est calculé selon la formule suivante :

$$(\text{Nombre de nés morts} / \text{nombre de nés totaux}) \times 100.$$

Le taux de mortinatalité évalué au cours de cet essai (18.96 %), (tableau 50), est élevé comparé à celui obtenu par **REMAS (2001)** qui est de 13.39%, ce taux assez élevé peut être expliqué par l'effet négatif du rationnement sur la mortinatalité.

Tableau 50 : Taux moyen de mortinatalité

Parturition	Nombre de nés totaux	Nombre de nés morts	Taux de mortinatalité
Moyenne	232	44	18,96

En effet, **LEBAS et COUDERT (1984)** notent une augmentation du taux de morts nés par mises bas des femelles rationnées par rapport à celle alimentées à volonté.

ZERROUKI (2005) enregistre un taux de $16 \pm 2,28$ % cela peut être expliqué par des mises bas en dehors de la boîte à nid et un comportement maternel de mauvaise qualité.

Dans notre étude, On a constaté quelques mises bas en dehors de la boîte à nid.

Aussi, nous avons noté que, sur un total de 32 mises bas, 2 femelles nullipares avaient une portée entièrement morte à la naissance, ce qui fait un taux de 6,25 %. **COUDERT (1980)** a souligné que lorsque le pourcentage des portées entières de morts nés dépasse les 2%, cela est dû à une altération des conditions d'élevage.

ZERROUKI (2003) a obtenue un taux de 10% de portées entières de morts nés

II.3.2 Effet de la parité

Selon les résultats du tableau 51, les résultats montrent un taux de mortinatalité élevé chez les nullipares (48.78%). Ce taux s'améliore durant les prochaines parturitions (figure 39).

L'explication donnée est que la capacité utérine des nullipares n'est pas suffisamment développée pour permettre la survie fœtale tardive. **BOLET (1998)** signale un effet défavorable de la réduction de l'espace utérin sur la survie fœtale.

Tableau 51 : Valeurs moyennes de mortinatalité selon la parité

	Parité	Nombre de nés totaux	Nombre de nés morts	Taux de mortinatalité (%)
Parturition 1	Nullipares	41	20	48,78
	Primipares	79	9	11,39
Parturition 2	Primipares	55	7	12,72
	Multipares	57	8	14,03
Moyenne	Nullipares	41	20	48,78
	Primipares	134	16	11,94
	Multipares	57	8	14,03

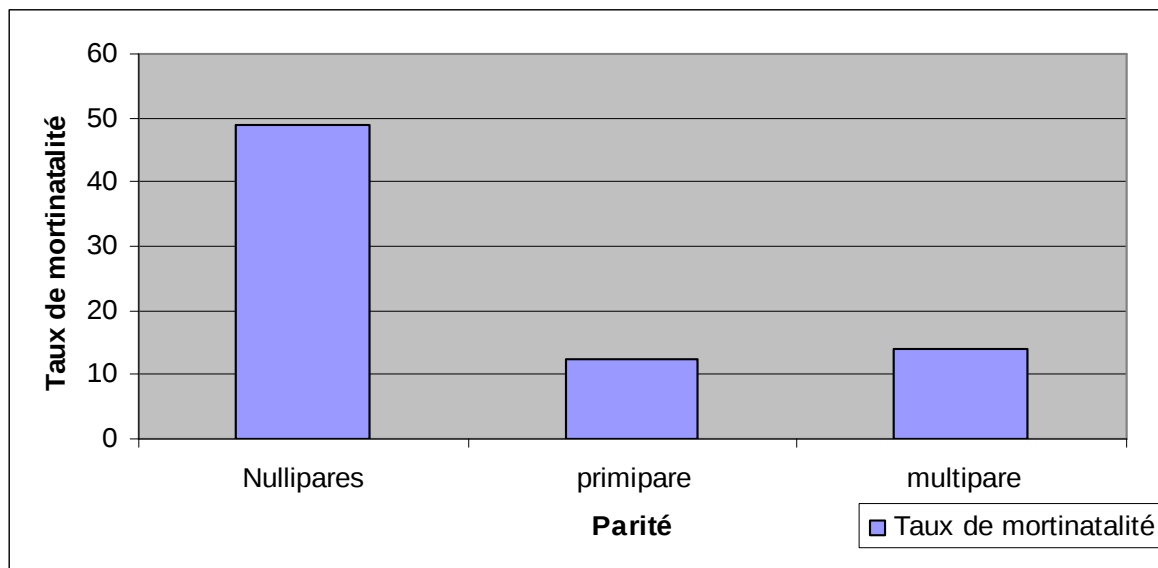


Figure 39 : Valeurs de mortinatalité selon la parité

II.4 Etude de la mortalité entre naissance sevrage

II.4.1 Taux de mortalité entre naissance sevrage

Il est calculé selon la formule suivant

Nombre de morts entre naissance sevrage /nombre de nés vivants) $\times 100$.

Le taux moyen de la mortalité entre naissance sevrage est de 52,13 % (Tableau 52). Il est supérieur à la valeur obtenue par **REMAS 2001** (39,22%).

Cette valeur se rapproche de celle enregistrée par **MOULLA et al (Fév. 2004-Fév.2005)** qui est de 50% en rythme semi intensif.

Tableau 52 : Taux de mortalité entre naissance sevrage

	Nombre de nés vivants	Nombre au sevrage	Nombre de morts entre naissance sevrage	Taux de mortalité (%)
Moyenne	188	90	98	52,13

La mortalité élevée provient probablement d'une diminution de la production du lait de certaines lapines présentant des mammites. En parallèle, cette mortalité est due à une augmentation du taux de prévalence par le coryza.

II.4.2 Effet de la parité

La mortalité entre naissance et sevrage est plus élevée lors de la 1ère parturition : 60,43 % comparée à la 2ème parturition (44,32%). (Tableau 53).

ZERROUKI (2003) note une diminution de la mortalité entre naissance sevrage en fonction de la parité.

Tableau 53 : Taux de mortalité selon la parité

Numéro de parturition	Nombre de nés vivants	Nombre au sevrage	Nombre de morts entre naissance sevrage	Taux de mortalité (%)
Parturition 1	91	36	55	60,43
Parturition 2	97	54	43	44,32

La mortalité au sevrage est la plus basse valeur pour la parturition n° 4 et plus (9,8 % contre 16,9%), (**ZERROUKI, 203**).

II.4.3 Répartition de la mortalité entre naissance sevrage

Le plus fort taux de mortalité anté sevrage a lieu au cours de la 1ère semaine de vie (56.36% pour la 1ère parturition et 45,24 % pour la 2ème parturition), (tableau 54).

Tableau 54 : Répartition de la mortalité entre naissance sevrage

Numéro de parturition	Nombre de morts entre N-S	1 ^{ère} semain. (J0 -S1)		2 ^{ème} semaine (S1- S2)		3 ^{ème} semaine (S2- S3)		4 ^{ème} semaine (S3- S4)		5 ^{ème} semaine (S4- S5)	
		N	Taux%	N	Taux %	N	Taux %	N	Taux %	N	Taux %
Parturition 1	55	31	56,36	7	12,73	12	21,81	2	3,64	3	5,45
Parturition 2	43	19	45,24	10	23,80	2	4,6	4	9,52	8	19,05

Il y a une augmentation de la mortalité la 1ère semaine; cela peut être expliqué par le fait que certaines mères préfèrent se reposer dans les boîtes à nid à cause des maux de pattes, ce qui provoque l'écrasement des lapereaux, mai aussi par une fragilité des lapereaux au cours de cette période.

II.5 Etude de la taille de la portée au sevrage

La taille de la portée au sevrage est calculée selon la formule suivante :
Nombre de lapereaux sevrés / nombre de portées sevrées.

La taille de portée au sevrage évaluée au cours de cet essai est basse : 4,09 (tableau 55), comparée à celle obtenue par **ZERROUKI et al (2005)** qui est de 5,4.

Tableau 55 : Valeurs moyennes de la taille de la portée au sevrage

Parturition	N de laper. sevrés	N de portées sevrées	N de portée non sevrées	Taille de portée
Moyenne	90	22	10	4.09

La faible prolificité au sevrage peut être due au taux élevé de mortalité (18,96%) et de mortalité entre naissance sevrage (52,13%).

Les répartitions des différentes tailles de portée au sevrage obtenues lors de la 1^{ère} et la 2^{ème} parturition sont représentées dans les figures 40 et 41.

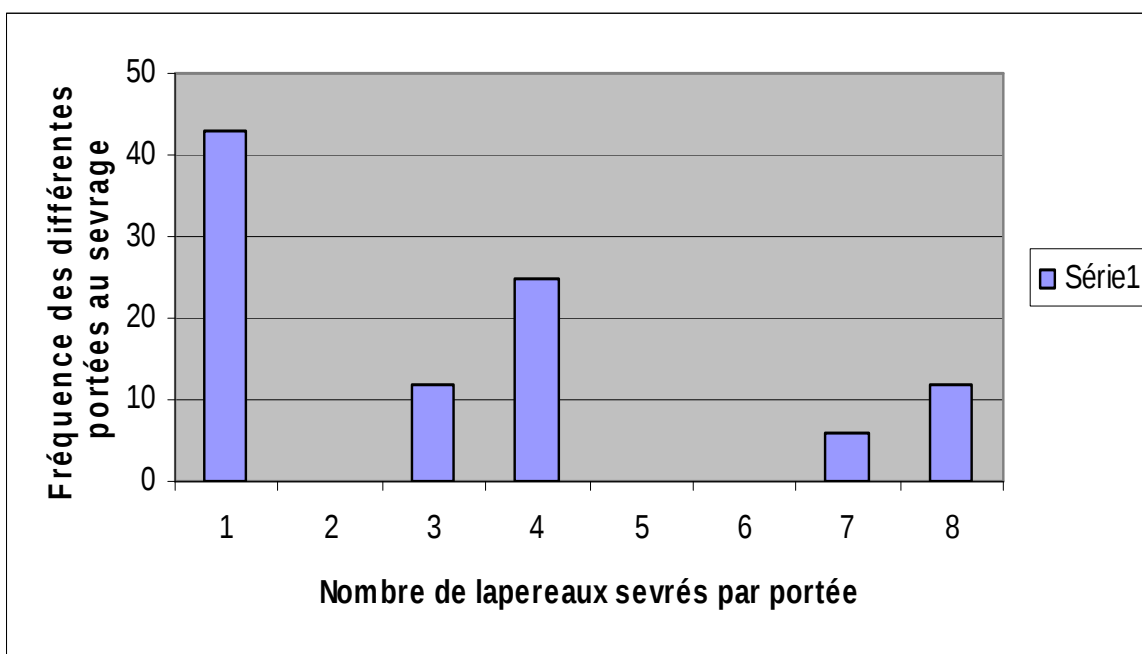


Figure 40 : Distribution des différentes tailles de portées pour la première parturition

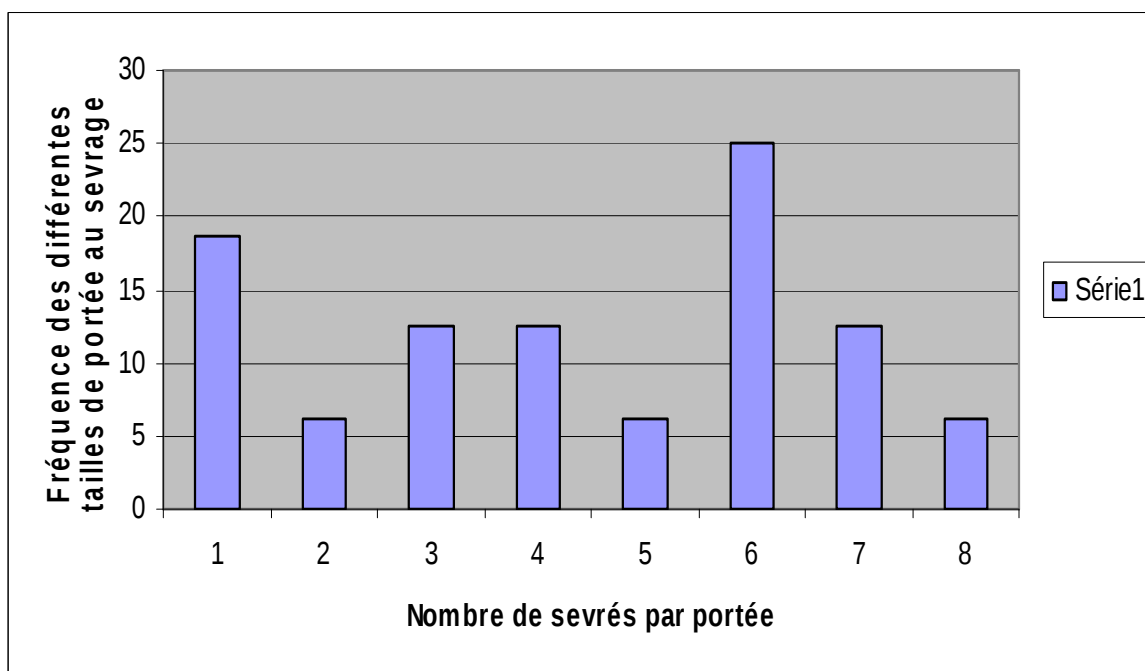


Figure 41 : Distribution des différentes tailles de portée pour la 2ème parturition.

Selon les figures 40 et 41, on observe que lors de la 1^{ère} 45% de femelles ont perdu toute leur portée avant le sevrage. En dehors de ces cas, les tailles de portée les plus fréquemment rencontrées sont :

1^{ère} parturition : 3

2^{ème} parturition : 5

II.6 Poids moyen d'un lapereau à la naissance et sevrage

Le poids moyen individuel à la naissance est déduit selon la formule suivante :

Poids des nés vivants/nombre des ns vivants.

De la naissance à J 28, on a pris le poids total des lapereaux vivants

A J35, on a pris le poids individuel de chaque individu.

Tableau 56 : Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage : J35 (1^{ère} parturition)

Poids total des nés vivants (g)	Nombre de nés vivants	Poids moyen individuel (g)	Poids moyen à J35 (g)
81	3	27	672.5
385	10	38.5	660.33
206	6	34.33	566.66
506	7	72.28	617
227	5	45.5	502.5
682	12	56.83	503.71
505	9	56.11	352.33
268	5	53.6	446.6
223	4	55.75	890
Moyenne		48.86	579.07

Tableau 57 : Poids moyen d'un lapereau à la naissance et au sevrage : J35 (2^{ème} parturition)

Poids total Des nés vivants (g)	Nombre de nés vivants	Poids moyen individuel (g)	Poids moyen a J35
338	7	48.28	367.16
329	5	65.8	519.5

173	3	57.66	846.5
311	9	34.55	274.5
498	7	71.14	429.33
448	8	56	568.57
535	10	53.5	660.2
268	5	53.6	624
354	7	50.57	418
67	1	67	570
275	6	45.83	632.4
315	7	52.5	602
145	10	14.5	352
Moyenne		51.03	528

Les résultats du tableau 56 et tableau 57 montrent que :

Poids moyen à la naissance :

1ère parturition : 48,86g

2ème » parturition 51,03g

Moyenne : 49,94g

Des valeurs proches en été rapportées **ZERROUKI (2005)** qui a obtenu un poids de 52 g et de

45g obtenu par **CHAOU (2005)**.

Poids moyen au sevrage (J35)

1ère parturition : 579,07g

2ème parturition : 528g

Moyenne : 553,53g

Des valeurs proches ont été notées par **MOULLA (2005)** avec un poids de 579, 39g

Et 585 g obtenu par **CHAOU (2005)**.

Ces résultats confirment le format moyen de cette population (**ZERROUKI, 2005**).

Conclusion

Dans notre étude, on a déterminé les performances de reproduction chez la lapine de population locale pour un échantillon de 20 lapines vivant dans un milieu contrôlé (luminosité, température et hygrométrie).

Les performances évaluées sont :

- o La fertilité
- o La prolificité
- o La mortinatalité et la mortalité entre naissance et sevrage
- o La taille de la portée au sevrage
- o Le poids des lapereaux à la naissance et au sevrage

Selon notre étude, la population locale se caractérise par un taux de fertilité relativement bon (80%) et une prolificité modeste à la naissance (7,25).

La mortinatalité obtenue est élevée (18,96%), ainsi que la mortalité entre naissance sevrage (52,13%).

Le poids moyen individuel d'un lapereau à la naissance est de 49,94g et de 553,53g au sevrage.

Les valeurs de mortinatalité et de mortalité entre naissance sevrage particulièrement élevées, nécessitent des recherches approfondies sur cette population locale afin de limiter ces taux de mortalité et adapter au mieux les conditions d'élevages aux caractéristiques de cette population.

Recommandation

Porter une attention particulière aux nouveaux nés essentiellement la **première semaine** durant laquelle un fort taux de mortalité a été enregistré.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. ADAMS CE., 1983.

Some recent studies on reproduction in the rabbit. Animal technology, 34 (2), 137-140.

2. AFC et L'ITAVI, 1998.

Mémento de l'éleveur des lapins, numéro hors série de la revue « cuniculture »
Mars/Avril

1988, 7^{ème} édition.

3. AIRED S. et SEMSAR, 2005.

Variation des concentrations hormonales en fonction du mode d'éclairage chez des lapines de population locale. 3^{èmes} journées des sciences vétérinaires; ENV.Alger.

4. AREY ,1962.

Cité par VAISSAIRE, 1977.

5. BELHADI S., 2005.

Characterisation of local rabbit performance in Algeria: environmental variation of litter size and weight. 10^{èmes} journées. Recherche. Cunicole.

6. BERCHICHE M., ZERROUKI M. et BOLET., 2005.

Evaluation des performances de reproduction chez la lapine race locale. 3^{èmes} Journées des Sciences Vétérinaires. Déc. 2005 ENV. Alger.

7. BESSEIVRE J., 1980.

Le lapin de rapport : production moderne. Ed : Maison. Rustique.PARIS.

8. BOUSSIT D., 1989.

Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. AFC, lempdes, 243.

9. CAILLOL et al, 1983.

Cité par BOUSSIT. 1989.

10. CANO P. et al, 2005.

Effect of litter separation on 24 hours rythmicity of plasma prolactin, follicle stimulating hormone and luteinizing hormone levels in lactating rabbit does. Journal of circadian rythms 2005, 3:9.

11. CHALLIS J.R.G., DAVIES I. J., RAYN K. J., 1973.

The concentration of progesterone, estrone and estradiol, 17Beta in the plasma of pregnant rabbits. Endocrinology, 93,971-976.

12. CHAOU T., 2005.

L'amélioration génétique des lapines de la population locale algérienne 3^{ème} JSV, Déc. 2005, ENV- Alger.

13. COLIN M., 1995.

Comment maîtriser les effets de la chaleur ? L'éleveur de lapins Juin- Juillet.

14. COUDERT P. et LEBAS F., 1983.

Incidence de divers facteurs pathologiques et nutritionnels survenant pendant la croissance sur le devenir des reproductrices. 3^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, Déc., Paris, France.

15. DEPRES E., THEAU-CLEMENT M. et LORVELEC O., 1994.

Influence de la durée d'éclairement sur les performances des lapines nullipares élevées en GUADELOUPE. World rabbit science, 2(2), 53-60.

16. DERIVEAU, 1971.

In « reproduction chez les animaux domestiques-le mâle- insémination artificielle ». Ed. Derouraux, Liège, Belgique.

17. DIAZ P., GOSALVEZ L F. Et RODRIGUEZ JM., 1988.

Sexual behaviour in the post partum period of domestic rabbit, Animal Reproduction Sciences, 17: 251-257.

18. DJELLAL F, KADI S.A., MOUHOUS SA. Et BERCHICHE M., 2005.

Productivité des lapins de population locale en condition d'élevage fermier dans la région de TIZI-OUZOU. 3^{èmes} Journées des Sciences Vétérinaires, Déc. 2005 ENV d'Alger.

19. DUFYBARBE et Coll., 1973.

Endocrinology, 92,1318-1321.

20. DUPERRAY J., ECKENFELDER B. et LESCOUARNEC J., 1998.

Effet de la température de l'eau de boisson sur les performances zootechniques du lapin du chair. 7^{èmes} Journées de Recherche. Cunicol., Fr., Lyon, 199-202.

21. EL AMIN, 1978.

Cité par LAKABI 1999. Caractérisation de l'élevage fermier du lapin. Etude de l'alimentation. Thèse de magistère Blida, 106p.

22. EL-KELARVY, 1997.

Effects of hCG injection and breed on reproductive performances of rabbits, under Egyptian conditions. World Rabbit Sciences, 5(2), 61-64p.

23. . FETAL et al, 1993.

Bilan annuel sur les performances zootechniques du lapin local. ITPE.

24. FINZI, 1990.

Recherche pour la sélection de souches de lapins thermo tolérants. Option méditerranéenne-serie séminaire n 8,41-45.

25. FORTHUN LAMOTTE L., 1994.

Influence of a progesterone supplementation on foetal survival in concurrentiel pregnant and lactating does, Reproduction Nutrition Developpement, 34 (2) :125-131.

26. FORTHUN LAMOTTE L. et BOLET G., 1995.

The effects of lactation on the reproductive performance of rabbits, Productions animals, 8(1):49-56.

27. FORTHUN LAMOTTE L. et LEBAS F., 1994.

Influence of the number of suckling young and the feed level on foetal survival and growth in rabbit does, Ann. Zoot., 42.163-171.

28. FORTHUN LAMOTTE L. et LEBAS F., 1996.

Effects of dietary energy level and source on foetal developpement and energy balance in concurrently pregnant and lactating primiparous rabbit does, Animal science, 62(3):615-620.

29. FURCHS A. R., CUBILE L. et DAWOOD M. Y., 1981.

Effects of mating on levels of pscytocinand prolactin in the plasma of male and female rabbits. J. endocrinol, 90, 245-253.

30. GAHERY A., 1992.

Les lapins : races- soins- élevage. Ed. Rustica. Paris.

31. GALLAS, 1988.

Cité par BOUSSIT, 1989.

32. GIANNETTI R., 1984.

L'élevage rentable du lapin. Ed : Vecchi, 191p.

33. GALLOUIN F., 1981.

Mécanismes physiologiques de la reproduction. L'état endocrinien de la lapine après ovulation. Cuniculture, 8(6), 294-297.

34. GARCIA F. et PEREZ A., 1989.

Effects of lactation and litter size on mating, ovulation and embryo viability evaluated by means of laparoscopy in multiparous rabbits. Inf. Tec. Econ. Agraria, 20(80), pp3-10.

35. GONZALEZ-MARISCAL G., 2001.

Hormone and behaviour. Vol 40. Issue 2, Sept, p125-132.

36. GUERDER F., 2002.

Conduites en bandes: de bons résultats économiques. Cuniculture, 29. 117-123.

37. GUERNE., 1972,

C.R Acad.Sci., (D), 274, 2708-2711.

38. HAFEZ et coll., 1967.

Cités par QUESTEL G., 1984.

**39. HAMADA Y., SCHLAFFS S., KOBAYASHI Y., SANTULI R., WRIGHT KH.
et WALLACH E.E., 1980.**

Inhibitory effect of prolactin on ovulation in the in vitro perfused rabbit ovary. Nature: 285:161-163p

40. HAWK HW. et coll., 1982.

Effect of acetylcholine, prostaglandins F2 α and estradiol of number of sperm in the reproductive tract of inseminated rabbits. J. Anim, scien. 55(4), 391-900.

41. HOWARD et coll., 1965.

Importance of utérins environnement on rabbit sperm prior to fertilization. J. Anim. Sc., 24,1024.

42. HULOT F., MARIANA J.C. et LEBAS F., 1982.

L'établissement de la puberté chez la lapine (folliculogenèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. Repro. Nutri. Dévelop., 22(3), 439-453.

43. HULOT F et POUJARDIEU B., 1976.

Induction artificielle de l'ovulation et fertilité chez la lapine allaitante ou non. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys, 16(5), 635-643.

44. HUDSON, 1995.

Developpement of feeding and food preference in the European rabbit: environnemental and maturation determinants. Chur, Switzerland. Harrwood. Academic Publishers, 125-145.

45. Institut technique des petits élevages, 1997.

Rapport de situation sur le suivi de l'élevage cunicole dans la wilaya de TIZI-OUZOU.

46. JOUVE, 1988.

Effet du niveau alimentaire sur les paramètres de reproduction chez la lapine du type local. Thèse mg, Mostaganem, 70p.

47. KAMMERER et SILIART B., 1993.

Ann. Rech. Vet.24, 434-444.

48. KAMWANJA L.A. et HAUSER ER., 1983.

The influence of photoperiod on the onset of puberty in the female rabbit. J. anim. Scie., 56(6), 1370-1375.

49. KARMABON A.Y., BELAIR L., THEAU-CLEMENT M., SALESSE R. et DJIANET J., 1994.

Effects of anoestrus and bromocriptine treatment on the expression of prolactin and LH receptor in the rabbit ovary during lactation, *Journal of reproduction and fertility*, 102: 131-138p.

50. KENNOU S., 1990.

Système de reproduction dans la reproduction traditionnelle villageoise du lapin en Tunisie. Option méditerranéenne, séminaire n° 8, 89-92.

51. KENNOU S. et BETTAIB S., 1990.

Etude de la prolificité et de ses composantes des lapines locales Tunisiennes. Option méditerranéenne. A8. 97-101.

52. KENNOUN S et LEBAS F., 1990.

Résultats de reproduction des lapines locales tunisiennes. Options méditerranéennes, séminaire n° 8, 97-101.

53. KOEHL P. F et VAN DER HORST F., 1998.

54. Performances zootechniques d'un troupeau de lapines de races Normandes. 7^{ème} J. Recher. Cunicole. Fr. Lyon, 41-43.

55. KNOBIL et coll., 1988. In « the physiology of reproduction. 1. reproduction. 2. Mammals ».

56. LAKABI D., 1999. Caractérisation de l'élevage fermier du lapin, étude de l'alimentation., thèse, université de Blida.

57. LALOUT MR., 1993. Connaissances des performances zootechniques du lapin local : thèse d'ingénieur agronome, Mostaganem 91p.

58. LAMB IC., STACHAM W., HENDERSON G., ALKINSON T., LAWSON W., PARTRIDE G., FULLER MF., et RACEY PA., 1991.

Effects of reducing the remitting interval after parturition on the fertility and plasma concentration of lutéinizing hormone, prolactin, oestradiol-17 β , and progesterone in lactating domestic rabbits. *Repro. Fer*, 92 : 281-289p.

59. LEBAS F., 1968.

Mesure quantitative de la production laitière chez la lapine. *Ann. Zootech.*, 17, 169- 182.

60. LEBAS F., 1971.

Composition chimique du lait de lapine. Evolution au cours de la traite et en fonction du stade de lactation. *Ann. Zootech.*, 2(2), 185-192.

61. LEBAS F., 1972.

Effet de la simultanéité de la lactation et de la gestation sur les performances laitières chez la lapine. *Ann. Zootech.*, 21, 129-131.

62. LEBAS F., 1979.

Nutrition et alimentation du lapin, alimentation pratique. Cuniculture 30.

63. LEBAS F., 1984.

L'alimentation des lapines futures reproductrices. Cuniculture n° 63-12(3).

64. LEBAS F., COUDERT P., ROUVIER R. et ROCHAMBEAU H., 1984.

Le lapin élevage et pathologie. FAO, Ed. : ROME, 288p.

65. LEBAS F., MARIONNET D. et HENNAF P., 1991.

La production du lapin. Techniques et documentation, LAVOISIER (3^{ème} édition), 206p.

66. LEBAS F., 1994.

Rappels de physiologie générale de la reproduction in « la reproduction chez la lapine » journée de l'association scientifique Française de Cuniculture.Maison. Alfort le 20 Janvier, pp2-11.

67. LEBAS F., COUDERT P., DE ROCHAMBEAU H. et THEBAULT R., 1996.

Le lapin, élevage et pathologie. FAO. Ed. Rome 227p.

68. MAERTENS L., 1998.

La bio stimulation et les performances de reproduction chez la lapine, Cuniculture, 141:106-116

69. MAERTENS L. et BOUSSELMY H., 1999.

Importance de différents facteurs influencants la fertilité des lapines. Cuniculture, 145:13-17.

70. MARGARAIN P., 1988.

Diagnostic de gestation chez la lapine par échotomographie
.Th.doct.vét.Nantes, n 82.

71. MARTINET L., 1978.

Physiologie de la reproduction du lapin. Journées d'étude CNRS.INRA, Orléans, France.

72. MARTINAT et STEFANESCU, 1974.

Cité par BOUSSIT 1989.

73. MEUNIER M et coll., 1982.

Relation entre la sécrétion de LH et de FSH au moment de l'ovulation et la mortalité embryonnaire précoce.3ème Journées de la Recherche Cunicoles, Paris, France.

74. MEUNIER M., HULOT F., POIRIER J.C et TORRES S., 1983.

A comparaison of ovulatory gonadotropic surge in two rabbits strains, no evidence for a relationship between LH or FSH surge and factors of prolificacy. Reprod. Nutri. Déc ; 23, 709-715

75. MOULLA F., YAKHLEF H. et ZIKI B., 2005.

Performances de reproduction des lapines locales de la ferme expérimentale ITELV: de BABA-ALI. 3^{èmes} Journées des Sciences Vétérinaires. Déc. 2005 ENV, Alger.

76. NEGATU Z., MICNITT JI., SIMON G. et MELLAD KE., 1998.

Effects of prostaglandin F2 α and its analogs on plasma estradiol 17 β and progesterone levels in doe rabbits, World Rabbit Science, 6(3-4): 325 – 329.

77. NOLD D., 2003.

Article paru dans le bulletin de l'union française des éleveurs de lapins de Fauve de Bourgogne. Revue avicole n 4. Juillet- Août 2002.

78. ORENGO J., GOMEZ E.A., PILES M., RAFELO. et REMON J., 2003.

Etude des caractères de reproduction en croisement entre 3 lignées de femelles Espagnoles. 10^{èmes} Journées de la recherche cunicole. Paris 19 & 20 Novembre, 53-60.

79. OWEN J.E., MORGAN D.J. et BARLOW J., 1977.

The effects of night ambient temperature on rabbit production. 12-20.

80. PARIGI-BINI R et XICCATO G., 1994.

Recherche sur l'interaction entre alimentation, reproduction et lactation chez la lapine. Journées AERA-ASFC 20 JANVIER 19-31.

81. PLA M et coll., 1984.

Mating behavior and induction ovulation in meat rabbit. 3^{ème} congrès Mondial de cuniculture, Rome, Italie, 2,437-445.

82. PERROT B., 1991.

L'élevage des lapins. Collection verte Armand colin, 127p.

83. PILAWSKI K., 1969.

Seasonal variations of ovulation response time after copulation in the rabbit. Folia. Biol, 17, 211-218p.

84. PRUD'HON M., 1975.

Bien connaître la physiologie de la reproduction pour mieux l'exploiter. L'élevage hors série F42, 1-7.

85. PRUD'HON M., 1976.

Physiologie de la reproduction. Ed: 3^{ème} Synpo. Inter. Asso. Mond. Vet. Microbio. Tunis. Sep n°51-54. 176p.

86. QUESTEL G., 1984.

Cité par BOUSSIT 1989.

87. QUINTON H. et EGRON L., 2001.

Maîtrise de la reproduction chez la lapine. Le point vétérinaire /n°218/ Août- Septembre. 28-33

88. REMAS K.,2001.

Caractéristiques zootechniques et hormones sexuelles chez les populations locales du lapin domestique *ORYCTOLAGUS CUNICULUS*. Thèse en vue de l'obtention du diplôme du magister en sciences vétérinaires. Option: zootechnie.

89. RODRIGUEZ M., AGRASAL C. et ESQUIFINO A., 1989.

Influence of sexuel receptivity on LH, FSH and prolactin release after GnRH administration in female rabbits. *Animal reproduction science*, 20 : 57-65p.

90. ROUSTAN A., 1992.

L'amélioration génétique en France. Le contexte et les acteurs. Le lapin. L'I.N.R.A., prod. Anim. 1992, hors série «Elément de génétique quantitative et application aux populations animales», 45-47p.

91. SCHAAL B. et al., 2003.

Chemical and behavioral characterisation of the rabbit mammary pheromone. *Nature*, 424:68-72, July 3.

92. SURDEAU PH. et HENAFF R., 1981.

La production du lapin. Ed J.B. BALLIERE, Paris.

93. TAINTURIER D., FIENI F. et ESCOUFLAIRE P., 1986.

Diagnostic de gestation chez la lapine par échotomographie. *Rev. Med. Vét.*, 137 (3): 163-167p.

94. THEAU-CLEMENT M., 1994.

Rôle de l'état physiologique de la lapine au moment de la mise à la reproduction sur la fécondité, journée AERA-ASFC 20 Janvier .38-49p.

95. THEAU-CLEMENTM. et ROUSTAN A. 1980,

Cité par BOUSSIT D., 1989.

96. THEAU-CLEMENT M., BOLET G., ROUSTAN A. et MERCIER P., 1990.

Comparaison des différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment de la mise à la reproduction, 5^{ème} journée de la recherche cunicole 12- 13 décembre. Paris.

97. THEAU-CLEMENT M. et POUJARDIEU B., 1994.

Influence of mode of reproduction, receptivity and physiologocal stage on litter components in rabbit does, 6^{ème} journée de la recherche cunicole Déc. 187-193.

98. THEAU-CLEMENT M., POUJARDIEU B. et BELLEREAU J., 1991.

Influence des traitements lumineux, du mode de reproduction et de l'état physiologique sur la productivité des lapines multipares, *Cuniculture*. 100-181p.

99. THEAU-CLEMENT M. et LEBAS F., 1994.

Etude de l'efficacité de la ciclogonine (PMSG) pour induire la réceptivité chez la lapine. *Cuniculture*. 115 : 5-11p.

100. THEAU-CLEMENT M., DELHOME G., VALTEAU C., RIDEAU P., FALIERES J. et MERCIER P., 2003.

Influence du nombre de spermatozoïdes inséminés sur les performances de reproduction des lapines en fonction de leur état physiologique. 10^{ème} Journées de la recherche cunicole, Paris. Nov 2003, 73-76

101. THIBAUT C., 1967.

Analyse comparée de la fécondation et de ses anomalies chez la brebis, la vache et la lapine.

101. THIBAUT C., 1972.

Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. Fert .Orthogénie, 4, 105-113.

102. VENGE O .1950.

Cité par CHAPEL J, 1971.

103. WALTER MR., 1967.

Variations photopériodiques et activité sexuelle du lapin domestique. Thèse 3^{ème} cycle, fac. Science Paris, France.

104. ZERROUKI N., KADI SA., BERCHICHE M. et BOLET G., 2003.

Etude de la mortalité des lapereaux sous la mère dans une population locale algérienne. 10^{ème}

Journée de la Recherche Cunicole, INRA-ITAVI, 19-20/ Nov. / 2003. Paris ITAVI. Ed Paris 115-118

105. ZERROUKI N., BOLET G., BERCHICHE M. et LEBAS F., 2005.

Breeding performances of local kabylia rabbits does in Algeria.

Site internet consulté (Février 2005)

106. [www.ovaire](#) de lapine.

Com: [http:// images. Google. Com/ images ? Svnum=108: hl= Fr& Lr=.q= ovqire+ de + la+ lapine.](http://images.google.com/images?Svnum=108:hl=Fr&Lr=.q=ovaire+de+la+lapine)

107. LEBAS F. 2005.

Biologie du lapin. <http://www.cuniculture.info/docs/indexbiol>. htm.