

République Algérienne Démocrate et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur



365THV-2

Université Saad DAHLEB de Blida

Faculté des sciences agro vétérinaires et biologiques

Département des sciences vétérinaires

# Mémoire

De fin d'études :

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

**THEME**

**Etude anatomo histologique de l'utérus chez les lapines de population locale nullipares réceptives et non réceptives au moment de l'ovulation**

Soutenu le : 12/07/2010

Présenté par :

**LATRECHE Yamin**

**HOUASSINE Sid Ali**

Président du jury : **BOUKENAOU. FERROUK. N**

(MAA. USDB. Blida).

Examineur : **TAIBI. R**

(MAB. USDB. Blida).

Examineur : **BELABBAS. R**

(MAB. USDB. Blida).

Promotrice : **BOUMAHLI. MERAD. Z**

(MAA. USDB. Blida).

Année universitaire : 2009/2010

## ***Remerciements***

Nous tenons tout d'abord à exprimer nos sincères remerciements aux membres du jury :

A madame BOUKENAOUI FERROUK NOURIA, chargée de cours de physiologie animale, pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire de fin d'études.

A Mr BELABBAS RAFIK, maître assistant, chargé des TP d'histologie spéciale, pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

A Mr TAIBI REDA, maître assistant, chargé des TP d'histologie générale, pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Mme BOUMAHDI.MERAD ZOUBIDA notre promotrice, pour avoir suivi de près ce travail, pour sa bienveillance, son aide permanente et les nombreux enseignements que nous avons tiré de nos discussions. Merci pour votre confiance et votre disponibilité qui nous ont permis à bien mener ce travail.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance à Madame DERDDOUR, enseignante chargée de cours à l'ENSV Alger, pour sa conscience professionnelle son accueil chaleureux pour nous avoir autorisé et facilité l'accès au laboratoire d'anapath. Merci pour tout.

Pour monsieur KADDOUR Rachid Ingénieur au laboratoire d'histopathologie de l'ENSV d'Alger pour sa précieuse collaboration technique qui a veillé avec un grand intérêt à l'élaboration des coupes histologiques et ont permis d'obtenir d'excellents résultats.

Nous tenons à remercier vivement Madame CHERIFA CHAOUIA actuelle directrice de la station expérimentale ainsi que Dr ADEL DJALLEL, directeur de la production animale de la station qui sait parfaitement gérer son emploi du temps pour veiller sur le bien être des animaux en même temps nous prodiguer ses cours de chirurgie et pour nous avoir facilité l'accès au clapier y compris les week end parfois, et nous avoir donné les moyens nécessaires à la réalisation de notre partie expérimentale, qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Madame BOUKERT RAZIKA toujours présente en notre compagnie, pour nous avoir aidé notamment au sein du clapier avec sa bonne humeur et ses encouragements.

Toute l'équipe de la station, entre autres LILA, ABDELKADER ET MUSTAPHA Leur vigilance et leur disponibilité, sans oublier Mr ZOUAOUI SID AHMED pour la fourniture des réactifs de nos manipulations.

Nous souhaitons exprimer nos sincères remerciements pour Mr BERBAR Ali, notre enseignant et chef de département, pour son soutien constant. Mille merci.

Enfin que toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, trouve ici l'expression de nos remerciements les plus sincères

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*A mes très chers parents que Dieu me les garde.*

*A tous mes frères (Nassim, Idris, Nabil, Tahar) et à toutes mes sœurs (Samira, Salima, Mouna, Fatiha).*

*A mes adorables neveux, et nièce (Islam, Khaoula, Youcef).*

*A toute la famille.*

*A tous mes amis surtout mon binôme pour la complicité et la patience dont il a fait preuve tout au long de ce travail.*

*Et à tous les étudiants de la promotion de 5<sup>ème</sup> année (2009-2010).*

*LATRECHE Yamin*

## *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 mon frère et mes sœurs.*

*A tous mes amis et mes proches.*

*A toute la promotion de 5<sup>ème</sup> année 2009-2010.*

*HOUASSINE Sid Ali*

## *Résumé*

40 lapines nullipares de population locale Algérienne ont été présentées aux mâles, 20 lapines ont refusé l'accouplement avec le premier mâle dès les première quinze minutes, les même lapines ont été présentées à un deuxième mâle pendant cinq minutes, elles se sont avérées visiblement non réceptives, puisque elles ont refusé l'accouplement, on a refait le même travail le lendemain. Dès lors, on a procédé à les saillir de force puis sacrifiées à des intervalles de temps bien déterminés (0h, 2h, 4h,6h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h et18h).

Pour les lapines réceptives, on a sélectionné 20 lapines et on les a sacrifiées à des intervalles de temps (0h, 2h, 4h, 6h, 8h, 10h, 10 :30h, 11h, 12h et 13h).

Après le prélèvement des cornes utérines, et réalisation des coupes histologiques au niveau de ces structures, un suivi histologique est fait au cours des intervalles de temps suscités par observation des lames sous microscopes optique.

L'observation microscopique de l'utérus des lapines réceptives nous montre un endomètre riche en glandes utérines, vascularisé, œdémateux, les cellules de l'épithélium utérin sont cylindriques ciliées, par contre l'utérus des lapines non réceptives présente un endomètre avec des glandes courtes, peu vascularisé et l'absence de dentelles utérines.

**Mots- clés** : lapine, Population locale, nullipares, ovulation, utérus, réceptivité.

## *Abstract*

40 nulliparous rabbits of Algerian local population were put at the male, 20 of them accepted the coupling, but 20 refused the coupling with the first male during the first fifteen minutes, the same rabbits were presented at a second male during five minutes, tomorrow we affected the same protocol, they proved again the no receptivity, after that we proceeded at a forced mating and then. The rabbits were scarified at intervals of ( 0H, 2H, 4H, 6H, 8H, 10H, 10H 30, 11H and 13H) *post citum* for receptiv rabbits, and ( 0H, 2H, 4H, 6H, 8H, 10H, 12H, 14H, 16H and 18H) *post citum* for not receptiv rabbits. Their uteri are taken in order to realised the histological cuts.

The microscopic observations show the endometer of receptiv rabbits rich in uterine glands, vascularized, oedemateux. The cells of the uterine epithelium are cylindrical . But the uterus of not receptiv rabbits presents a small uterine glands and absence the dentally uterine.

**Key words:** rabbit, Local population, nulliparous, ovulation, uterus, receptivity.

## ملخص

40 أرنب (أنثى) لم يسبق لها الولادة و من سلالة محلية عرضت لأول مرة للذكر ثوقفنا عند 20 أنثى قبلوا الاقتران و ذبحوا في مجالات زمنية محددة (0 سا, 2 سا, 4 سا, 6 سا, 8 سا, 10 سا و 30 د, 11 سا, 13 سا) بعد الاقتران. بينما العشرين أنثى الأخرى رفضت الاقتران خلال الخمس عشرة دقائق الأولى فقدمت لذكر ثان لمدة خمس دقائق فرفضت الاقتران كذلك, فنعيد نفس العمل في اليوم الموالي, ومن ثم أجبرت علي الاقتران وذبحت في الأوقات الزمنية التالية (0 سا, 2 سا, 4 سا, 6 سا, 8 سا, 10 سا, 12 سا, 14 سا, 16 سا و 18 سا) بعد الاقتران.

أرحام هذه الأرناب عزلت لغرض انجاز مقاطع نسيجية. الملاحظات المجهرية بينت أن النسيج الداخلي لرحم الأرناب القابلة للاقتران غني بالغدد الرحمية, غني بالشرابين و منتفخ, وخلايا الرحم ذات أشكال اسطوانية أو مكعب وذات أهداب. بينما الأرناب الغير القابلة للاقتران فأرحامها تحتوي علي غدد صغيرة, وشرابين قليلة.

**الكلمات المفتاحية** أرنبة- سلالة محلية- الرحم- التبويض- غير قابلة للاقتران

## *Liste des figures*

<b>Figure 1</b> : Appareil uro-génital de la lapine et ses relations anatomiques avec les autres organes de la cavité abdominale .....	2
<b>Figure 2</b> : Anatomie comparée du tractus génital femelle (Gayrard, 2007).....	3
<b>Figure 3</b> : Ovogenèse et folliculogenèse au cours de la vie chez différents mammifères.....	12
<b>Figure 4</b> : Position de lordose .....	21
<b>Figure 5</b> : Évolution du taux de réceptivité des lapines à l'accouplement pendant la lactation .....	23
<b>Figure 6</b> : Principaux mécanismes impliqués dans les effets de la nutrition sur la reproduction .....	24
<b>Figure 7</b> : Régulation hormonale du réflexe ovulatoire chez la lapine.....	25
<b>Figure 8</b> : Evolution de taux de la progestérone circulant au cours de la pseudo gestation...	26
<b>Figure 9</b> : comparaison entre la longueur des cornes des lapines réceptives et non réceptives.....	36
<b>Figure 10</b> : comparaison entre le poids des cornes des lapines réceptives et non réceptives. ....	37



## *Liste des photos*

<b>Photo 1 :</b> Lapines de la race locale.....	28
<b>Photo 2:</b> Extériorisation de l'appareil génital femelle .....	30
<b>Photo 3:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 0h <i>pc.</i> G x40.....	40
<b>Photo 4:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 0h <i>pc.</i> G x400. ....	40
<b>Photo 5:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 0h <i>pc.</i> G x40. ....	40
<b>Photo 6:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 0h <i>pc.</i> G x100. ....	40
<b>Photo 7:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 2h <i>pc.</i> G x40.....	41
<b>Photo 8:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 2h <i>pc.</i> G x100.....	41
<b>Photo 9:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+,4h <i>pc.</i> G x40. ....	41
<b>Photo 10:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 4h <i>pc.</i> G x100. ....	41
<b>Photo 11:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+,6h <i>pc.</i> G x40. ....	42
<b>Photo 12:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 6h <i>pc.</i> G x40.....	42
<b>Photo 13:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 8h <i>pc.</i> G x100.....	42
<b>Photo 14:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 8h <i>pc.</i> G x100. ....	42
<b>Photo 15:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h <i>pc.</i> G x40.....	43
<b>Photo 16:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 10h <i>pc.</i> G x40. ....	43
<b>Photo 17:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h <i>pc.</i> G x100.....	43
<b>Photo 18:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 10h <i>pc.</i> G x100.....	43
<b>Photo 19:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h30 <i>pc.</i> G x100.....	44
<b>Photo 20:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h30 <i>pc.</i> G x400.....	44
<b>Photo 21:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h <i>pc.</i> G x40.....	44
<b>Photo 22:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 12h <i>pc.</i> G x40. ....	44
<b>Photo 23:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h <i>pc.</i> G x100.....	45
<b>Photo 24:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h <i>pc.</i> G x40. ....	45
<b>Photo 25:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h <i>pc.</i> G x1000.....	45
<b>Photo 26:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h <i>pc.</i> G x1000.....	45
<b>Photo 27:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 14h <i>pc.</i> G x40. ....	46
<b>Photo 28:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 14h <i>pc.</i> G x100.....	46
<b>Photo 29:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 16h <i>pc.</i> G x40.....	46
<b>Photo 30:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 16h <i>pc.</i> G x400.....	46
<b>Photo 31:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 18h <i>pc.</i> G x40 .....	47
<b>Photo 32:</b> coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 18h <i>pc.</i> G x400. ....	47

## *Liste des tableaux*

### **Partie bibliographique**

<b>Tableau 1:</b> Poids moyen des lapines ovulant et n'ovulant pas après accouplement, en fonction de l'âge et du niveau de rationnement .....	17
<b>Tableau 2:</b> L'âge et le poids à la première saillie en fonction de l'origine de l'animal.....	18
<b>Tableau 3:</b> Relation entre le taux de fécondité et la réceptivité.....	20
<b>Tableau 4 :</b> Réceptivité sexuelle et modifications anatomiques de la vulve : taux d'acceptation de saillie.....	20
<b>Tableau 5 :</b> Effet de la saison, et le poids de la femelle sur le taux de réceptivité .....	21
<b>Tableau 6 :</b> Effet du traitement photopériodique sur le pourcentage de mise bas .....	22
<b>Tableau 7:</b> Effet de la parité et le poids des femelles sur la réceptivité .....	22
<b>Tableau 8:</b> Effet de la lactation sur la réceptivité .....	23

### **Partie expérimentale**

<b>Tableau 9 :</b> longueur et du poids des cornes utérines chez les lapines réceptives.....	37
<b>Tableau 10 :</b> longueur et du poids des cornes utérines chez les lapine non réceptives.....	38
<b>Tableau 11:</b> Couleur de la vulve chez les lapines réceptives.....	39
<b>Tableau 12:</b> Couleur de la vulve chez les lapines non réceptives.....	39

## *Abbreviations*

°C : degré Celsius

CD : Corne Droite

CG : Corne Gauche

cm: centimètre

FSH: follicle stimulating hormone

g : gramme

G: Grocissement

GnRH: gonadotropin releasing hormone

GnRH : Gonadotropin Releasing Hormone

h: heure

HCG: Human Chorionic Gonadotropin

H,E : Hématoxyline, Eosine

J: jour

kg : Kilogramme

LH: luteinizing hormone

ng/ml : nano gramme/millilitre

*P.C : post coitum*

Pds: Poids

pg /ml : pico gramme/millilitre

PMSG: PREGNANT MARE SERUM GONADOTROPIN

R+ : lapine réceptive

R- : lapine non réceptive

UI: unité internationale

µm : micromètre

% : pourcentage

♂ : mâle

# *Sommaire*

Résumé .....	III
Summary .....	IV
Résumé en arabe.....	V
Introduction .....	X
<b>Partie bibliographique :</b>	
<b>Premier chapitre : Anatomie de l'appareil génital et histologie de l'utérus de la lapine</b>	
<b>I. Anatomie de l'appareil génital de la lapine .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Structure de l'utérus : .....</b>	<b>4</b>
II.1. Histologie de l'utérus .....	4
II.1.1 les cornes utérines.....	4
II.1.1.1 Le périmétrium.....	4
II.1.1.2 Le myomètre .....	5
II.1.1.3 L'endométrium .....	5
II.1.2 Le col utérin.....	6
II.1.2.1 Le périmétrium.....	6
II.1.2.2 Le myomètre.....	6
II.1.2.3 La muqueuse cervicale.....	7
<b>III. Le canal vaginal.....</b>	<b>7</b>
III.1 Séreuse et adventice.....	7
III.2 Musculeuse.....	8
III.3 Muqueuse.....	8
<b>IV. L'utérus gravide.....</b>	<b>8</b>
IV.1 Conformation.....	8
IV.2 Topographie.....	9
IV.3 Structure.....	9
IV.4. La décidualisation .....	9
IV.5. Les cellules géantes.....	10
IV.6 Les glandes utérines.....	10
<b>V. La vascularisation.....</b>	<b>11</b>
<b>VI. Fonctions de l'utérus.....</b>	<b>11</b>

## **Deuxième chapitre : Physiologie de la reproduction**

<b>I. L'ovogenèse et la folliculogenèse</b> .....	12
I.1 L'ovogenèse.....	13
➤ régulation hormonale de l'ovogenèse.....	13
I.2 La folliculogenèse.....	13
➤ Les différentes étapes du développement folliculaire.....	14
<b>II. Maturité sexuelle et mise à la reproduction</b> .....	15
II.1 L'âge à la puberté.....	16
II.2 L'âge et le poids au premier accouplement.....	17
<b>III. Le cycle et le comportement sexuel</b> .....	18
III.1 Le cycle sexuel.....	18
III.2. Le comportement sexuel .....	19
III.2.1 La réceptivité .....	19
III.2.1.1 Modifications anatomiques liées à l'oestrus.....	19
III.2.1.2 Attitudes comportementale la lapine .....	21
<b>IV. Facteurs de variation de la réceptivité</b> .....	21
IV.1 Effet de la saison et le poids de la femelle .....	21
IV.2 Effet de la parité .....	22
IV.3 Allaitement .....	23
IV.4 Alimentation.....	24
<b>V. L'ovulation</b> .....	24
<b>VI. La fécondation et l'implantation</b> .....	25
<b>VII. La pseudo gestation</b> .....	26
<b>VIII. La gestation</b> .....	27
<b>IX. La parturition</b> .....	27
<b>Partie expérimentale :</b>	
<b>I. Objectif du travail</b> .....	28
<b>II. Matériel et méthode</b> .....	28
II.1. Animaux.....	28
II.2 Les instruments .....	28
II.3 protocole expérimental et conduite des saillies.....	29
II.4 Technique de la saillie assistée.....	29
II.5 Sacrifice et prélèvement d'organe .....	30
II.6 Préparation histologique de l'utérus pour l'étude microscopique.....	30

II.6.1 La fixation .....	30
II.6.2 La déshydratation .....	31
II.6.3 Imprégnation .....	31
II.6.4 L'inclusion .....	31
II.6.5 L'enrobage .....	32
II.6.6 La microtomisation et le collage des coupes sur lame.....	32
II.6.7 La coloration .....	32
II.6.8 Le montage des coupes.....	33
<b>III. Résultats</b> .....	<b>34</b>
III.1 Réceptivité sexuelle.....	34
III.2 Observation des cornes utérines des lapines réceptives.....	34
III. 3. Observation des cornes utérines des lapines non réceptives.....	34
<b>IV. Discussion</b> .....	<b>47</b>
<b>V. Conclusion et Perspectives</b> .....	<b>49</b>

# *Introduction générale*

## *Introduction*

La population locale algérienne du lapin (*Oryctolagus Cuniculus*) présente des caractéristiques importantes du point de vue de leur adaptation aux conditions alimentaires et climatiques algériennes (résistance à certaines maladies et à la chaleur) Moulla, (2006). Cette population présente toutefois, une variabilité phénotypique résultante des croisements intempestifs et parfois volontaristes avec des races étrangères introduites en Algérie au cours des années 1980. L'examen de l'élevage du lapin en Algérie a révélé que ce dernier a reposé essentiellement sur les souches hybrides importées, résultat d'une politique d'élevage « productiviste » visant à assurer un approvisionnement régulier des marchés urbains en protéines animales de moindre coût mais qui dans les faits a eu pour conséquence la marginalisation de la population locale tant du point de vue sa connaissance en reproduction, que de son intégration dans les systèmes d'élevage (Ferrah, 2003).

Plusieurs travaux de recherches ont été menés dans la perspective de préserver ce patrimoine génétique, d'étudier et d'identifier ses caractéristiques zootechniques, tant sur le plan de la caractérisation des performances, (Gacem et Lebas, 2000 ; Berchiche et al, 2000 ; Daoudi et Ain Baaziz, 2001 ; Berchiche et Kadi, 2002 ; Belhadi, 2004 ; Zerrouki et al, 2005) que sur le plan de la reproduction par la mesure des paramètres zootechniques (Moulla, 2006 ; Zerrouki, 2007), de même que les aspects physiologiques et les profils hormonaux des lapins adultes (Remas, 2001) , l'effet du rythme de reproduction sur les performances de reproduction et la production ( Moumen,2006).

En saillie naturelle, la lapine est une espèce à ovulation provoquée par l'accouplement. La durée de gestation est en moyenne de 31 jours. Elle produit de 5 à 9 lapereaux par portée (Lebas, 2000). En insémination artificielle, l'ovulation est provoquée par une injection de GnRH. Dans ces conditions, Theau-Clément (2008) a montré que la productivité (nombre de lapereaux produits par insémination réalisée) des femelles réceptives (acceptant l'accouplement) est trois à quatre fois plus élevée que celle des femelles allaitantes et non-réceptives (refusant l'accouplement). Ce résultat est la conséquence de la supériorité chez les lapines réceptives, de la fréquence d'ovulation, de l'intensité d'ovulation, du taux de fécondation et de la viabilité embryonnaire.



Par ailleurs, les travaux concernant l'étude de la cinétique de la croissance folliculaire entre la saillie et l'ovulation, sont souvent très anciens (Bjersing et Cajander, 1974; Cherney et al, 1975 ; Cajander, 1976), et sur des types génétiques généralement très éloignés des populations de lapins rencontrés dans les pays du Maghreb. Cependant, jusqu'à ce jour très peu de données sont disponibles sur l'étude de la physiologie de la reproduction notamment chez la lapine locale. Néanmoins, des travaux récents sur les variations histologiques du tractus génital femelle de la population locale au repos et en gestation, présentent des analogies avec celles des races européennes (Othmani-Mecif et Benazzoug, 2005).

Le but de notre travail est de faire le suivi des modifications anatomo-histologiques de l'utérus en phase pré ovulatoire et en phase post ovulatoire d'une part, chez des lapines réceptives saillies naturellement et d'autre part, chez des lapines non-réceptives qui ont subi une saillie assistée.

Dans une première partie bibliographique, nous rappellerons l'anatomie de l'appareil génital de la lapine, et l'histologie de l'utérus, puis la physiologie de la reproduction. La deuxième partie expérimentale, comprend: le matériel, les méthodes mis en œuvre pour la réalisation de ce travail et les techniques utilisées pour la préparation des coupes histologiques, ainsi que les résultats obtenus. Enfin, nous terminerons par une discussion générale des résultats et une conclusion.

# ***Partie bibliographique***

## **La reproduction chez la lapine**

**Premier chapitre**

**Anatomie de l'appareil génital et  
histologie de l'utérus de la lapine**

**I. Anatomie de l'appareil génital de la lapine**

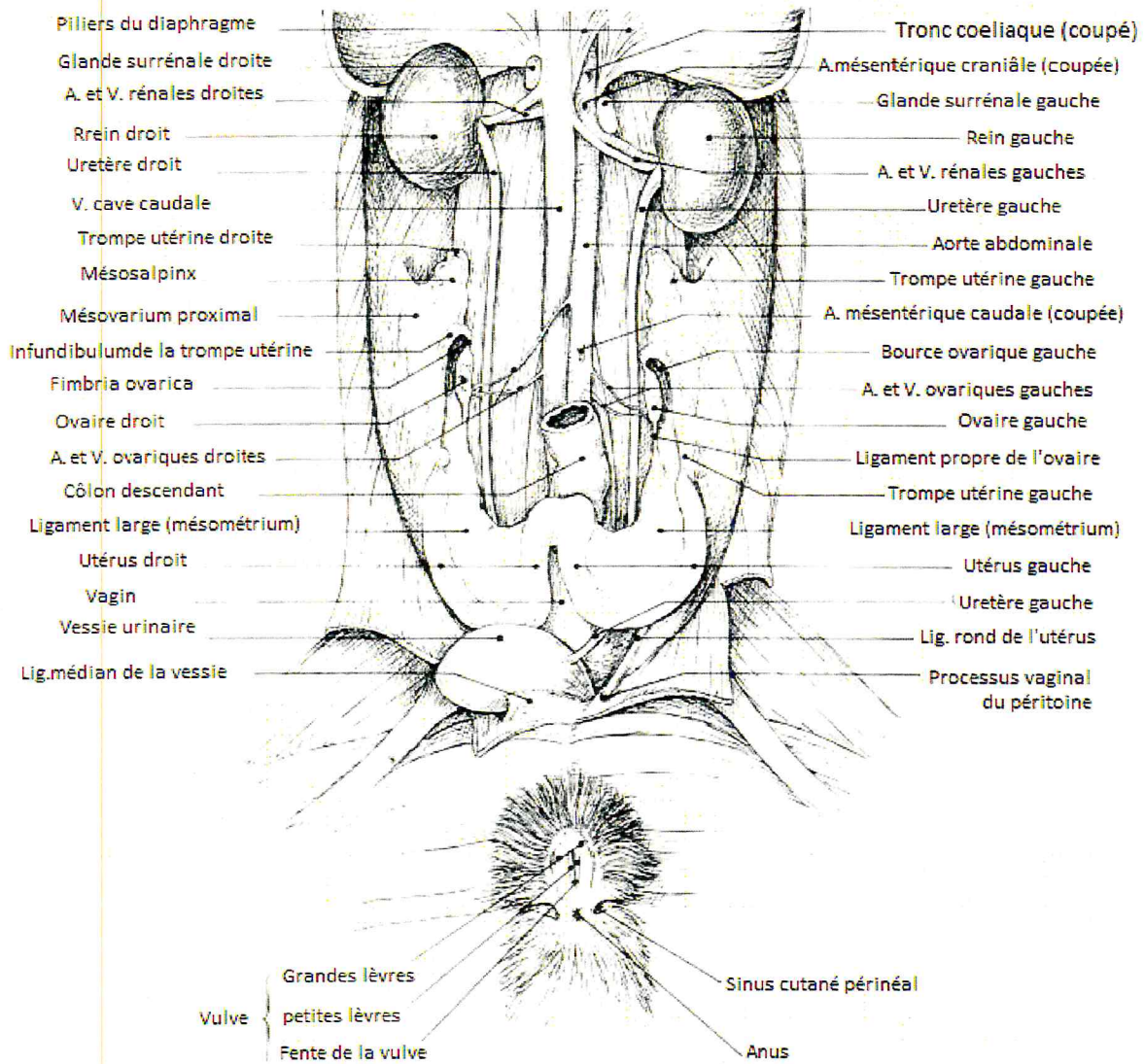
Comme celui du reste des mammifères, l'appareil génital de la lapine (figure 1), comporte 03 grandes parties: Une section glandulaire, constituée par les ovaires. En nombre de deux, de forme ovoïde, situés à la hauteur de la 4ème vertèbre lombaire et augmentent constamment de volume avec l'âge, pour atteindre une taille limite située entre 1 et 1.5 cm (Gallouin, 1981, Boussit 1989).

Une courte section tubulaire, représente les voies génitales proprement dite, elle est constituée par les trompes utérines (oviductes) qui sont formées à leurs tours par le pavillon, l'ampoule et l'isthme qui captent les ovocytes et sont le siège de la fécondation (Barone, 1990). L'utérus de type duplex (figure, 2) reçoit l'œuf fécondé et permet son implantation, en plus il abrite le fœtus (ou les fœtus) et assure sa nutrition tout le long de la gestation (Barone, 1990). Les deux cornes de l'utérus débouchant séparément par deux conduits cervicaux dans le vagin. Ce dernier, est un organe plat, long de 4 à 6 cm (Lebas, 1994), séparé de l'utérus par un puissant rétrécissement (col utérin) et se continue caudalement par le sinus uro-génital.

Enfin, la dernière partie est représentée par le sinus uro-génital, il comporte deux parties : l'une profonde, qui forme le vestibule vaginal où on distingue les glandes de Bartholin et les glandes prépucciales, et une région orificielle, qui fait suite à cette dernière qui constitue la vulve (Lebas, 2000) et dont le rôle est la réception du pénis lors de l'accouplement. Lors de la mise bas, il donne passage au fœtus (Barone, 1990). A noter aussi l'absence de la bourse ovarique chez cette espèce (Hennaff et Surdeau, 1981).

Connaissant le rôle déterminant joué par l'ovaire dans les multiples fonctions de l'appareil génital femelle, et dont le rôle ne se limite pas à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles, on a jugé indispensable de bien étudier tout ce qui est en relation avec l'utérus pour bien définir le rôle joué dans la reproduction.

La figure 01 indique la position relative des différents organes constituant cet appareil.



**Figure 1** : Appareil uro-génital de la lapine et ses relations anatomiques avec les autres organes de la cavité abdominale (vue ventrale après ablation des organes digestifs) (Barone, 1990).

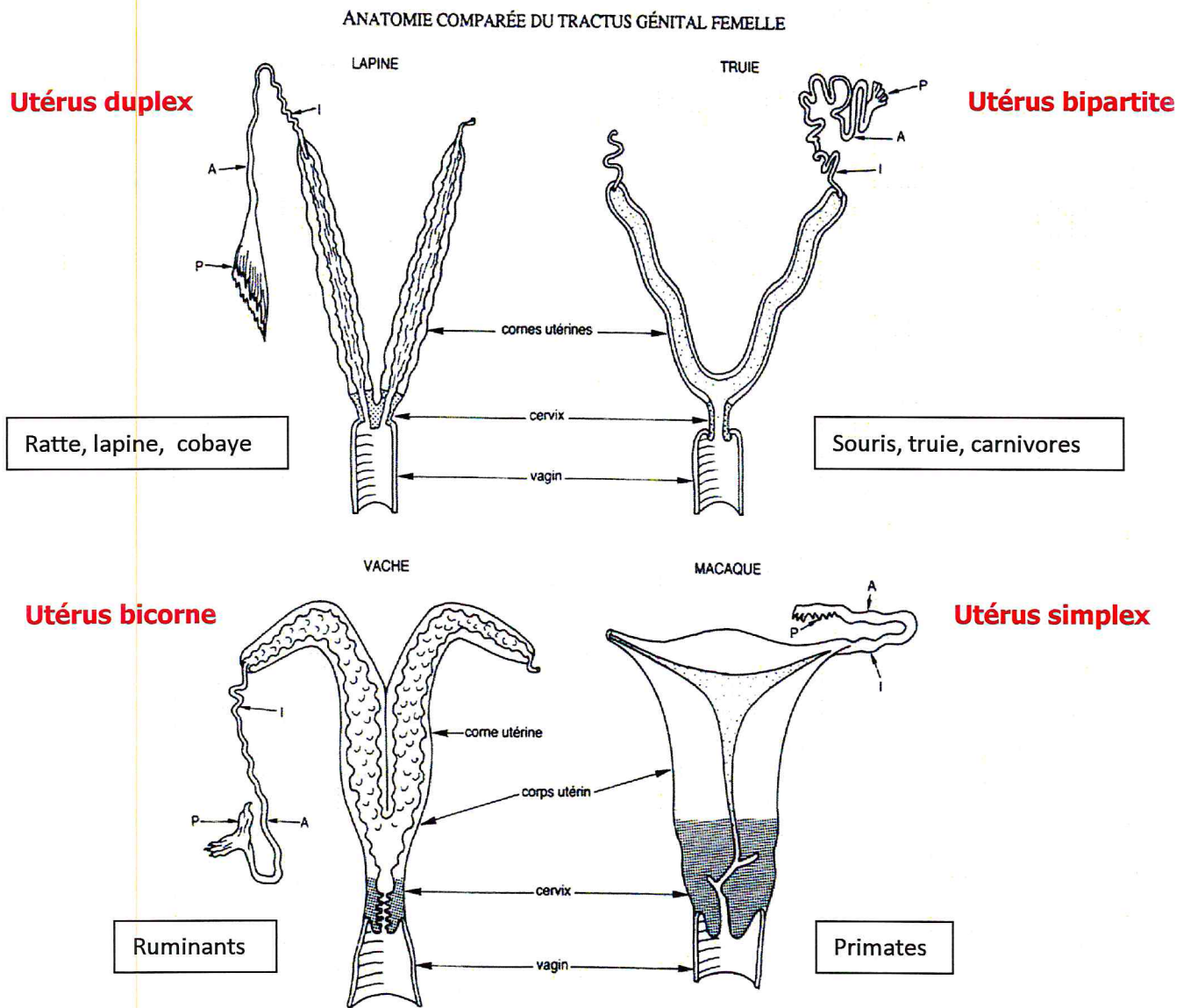


Figure 2 : Anatomie comparée du tractus génital femelle (Gayrard, 2007).

**II. Structure de l'utérus:****II.1. Histologie de l'utérus :**

L'utérus, appelé communément matrice est l'organe de la gestation. C'est un viscère creux, pourvu d'une muqueuse riche en glandes, et une musculature puissante et appendu d'un ligament large de chaque côté de la région lombaire.

Son rôle consiste à assurer l'implantation puis la nutrition des conceptus par l'intermédiaire du placenta sous le contrôle de multiples hormones. En raison de ses fonctions, l'utérus est, de tous les organes, celui qui subit sur un même individu les plus grandes variations structurales au cours de la vie.

Du point de vue conformation extérieure, l'utérus chez la lapine est de type duplex, mais histologiquement parlant, sa paroi est formée de trois tuniques en allant de la périphérie vers la lumière utérine on distingue 3 couches : une séreuse, une musculuse, est une muqueuse, respectivement nommées périmètre, myomètre et endomètre. A noter également l'absence du corps utérin chez cette espèce (Barone, 1990).

**II.1.1. Les cornes utérines:**

Chacune des cornes de l'utérus de la lapine, reste indépendante et se continue par un col qui lui est propre, elles sont très longues et fluctueuses, voire circonvolutionnées en s'adossant à leurs base l'une à l'autre sous une enveloppe séreuse et conjonctive commune (Kayser, 1963).

**II.1.1.1. Le périmétriium :**

Il est constitué d'un tissu conjonctivo-élastique riche en vaisseaux et nerfs et vêtu en surface par le mésothélium péritonéale. Il est très adhérent à la deuxième tunique (myomètre) sauf au niveau du col, ainsi que dans l'angle de rencontre des cornes (Grau et Walter, 1975). La séreuse ménage un espace conjonctif longitudinal où courent les nombreux vaisseaux et nerfs qui abordent ou quittent l'utérus (Barone, 1990). Au point d'insertion des ligaments larges, il ménage un espace conjonctif longitudinal. Cette partie est parfois qualifiée de « paramétriium ». La séreuse peut être considérer comme l'expansion du ligament large qui tient suspendu l'utérus dans la cavité abdominale (Vaissaire, 1977).

**II.1.1.2. Le myomètre :**

Il est épais et d'une organisation complexe. Il est constitué par trois couches inégales, souvent mal délimitées (Grau et Walter, 1975). Une couche superficielle (longitudinale), formée de faisceaux de fibres lisses dont l'orientation générale, longitudinale, est à peu près conservée dans les cornes. L'orientation change autour de la jonction tubo-utérine, et devient spiroïde voire presque circulaire. En outre, cette couche délègue de nombreux faisceaux dans les ligaments larges sur toute la longueur de l'organe.

Une couche moyenne qui contient un important plexus vasculaire d'où le nom de « stratum vasculaire » (stroma vasculaire). Très réduite au début, elle devient épaisse à la puberté. Le conjonctif est mêlé seulement de fibres élastiques, elle acquit bientôt un nombre croissant de fibres lisses qui proviennent des deux autres couches. En même temps, son plexus vasculaire devient le plus important de la paroi utérine. Les faisceaux musculaires obliques, semblent agir sur la circulation sanguine. On retiendra en outre que le stratum vasculaire est plus particulièrement développé dans les régions de la première implantation du placenta.

Enfin, une couche profonde (circulaire) qui présente une orientation transversale et une disposition sphinctérienne. Elle est caractérisée par sa pauvreté en éléments conjonctifs, et sa richesse en fibres élastiques. Relativement épaisse, elle est intimement liée au chorion par sa face interne (Vaissaire, 1977, Barone, 1990). Elle commence à l'ostium utérin de la trompe, qu'elle enserre et s'étend sans discontinuité jusqu'au col.

**II.1.1.3. L'endomètre :**

C'est la muqueuse de l'utérus. Ses caractères sont si différents dans les cornes d'une part, et le col d'autre part, que le terme endomètre, est souvent réservé au revêtement du cavum utérin proprement dit. Cette muqueuse comporte un épithélium et une épaisse couche appelée le chorion. Il naît à partir de l'épithélium utérin de l'endomètre des glandes utérines. L'épithélium est en général cylindrique simple. Il comporte deux types de cellules irrégulièrement mêlées, les unes ciliées pourvues d'un noyau ovalaire, les autres non ciliées de types sécrétoires et à noyau étroit et allongé. On peut noter que les cellules ciliées sont très peu nombreuses jusqu'à la puberté, plus abondantes chez l'adulte et qu'elles se raréfient dans l'œstrus. Le chorion présente des caractères si particuliers qu'il est qualifié de stroma endometrial. Il est composé d'un tissu conjonctif lâche très riche en cellules (fibroblastes, macrophages, lymphocytes, éosinophiles) dans sa partie superficielle, et dans sa profondeur il



est chargé en fibres de collagènes, qui se continue directement par le conjonctif inter fasciculaire du myomètre.

Relativement mince dans les périodes de repos, il s'accroît et atteint son maximum d'épaisseur dans l'oestrus. Le début de la période oestro-progestative est marquée par une prolifération de l'épithélium superficiel et de la partie sous jacente du stroma. Il en résulte des replis de la muqueuse qui délimitent des invaginations plus ou moins profondes (cryptes endometriales) dans lesquelles les glandes débouchent. La prolifération et la subdivision des franges sont beaucoup plus fortes que chez les autres mammifères, de sorte qu'à la fin de la semaine qui suit l'ovulation la cavité utérine est occupée par une dentelle endometriale caractéristique.

### **II.1.2. Le col utérin :**

#### **II.1.2.1. Le périmétrium :**

La structure du perimetrium est la même que celle décrite dans les cornes utérines.

#### **II.1.2.2. Le myomètre :**

Il contient les trois couches précédentes mais très modifiées. En regard de l'ostium interne de l'utérus, la musculature du col s'épaissit un peu et délègue caudalement dans la profondeur, des faisceaux de fibres dont l'ensemble forme une sorte de collerette, qui plonge en direction de l'ostium externe.

La couche moyenne, dissociée par cette collerette, le double sur ses faces mais devient indiscernable dans la quasi-totalité de la portion vaginale du col.

Quant à la couche circulaire, elle se renforce beaucoup et constitue une sorte d'épais sphincter. Pénétrée par les faisceaux plongeant de la couche superficielle, elle enveloppe leur collerette sur ses deux faces et forme seule le pourtour de l'ostium externe (Barone, 1990).

#### **II.1.2.3. La muqueuse cervicale :**

Elle est plus mince que l'endomètre proprement dit, pourvue de glandes dites endocervicales. Son épithélium prismatique est composé d'un nombre restreint de cellules ciliées et d'un grand nombre de mucocytes dont les noyaux sont ovalaires et le cytoplasme riche en gouttelettes de mucus. Les cellules sont plus hautes en oestrus, basses dans le dioestrus. Au niveau de l'ostium externe, l'épithélium cervical se raccorde de façon brusque à celui de vagin en pavimenteux stratifié non kératinisé. Sa muqueuse forme de forts plis longitudinaux, lesquels se réfléchissent de façon radiaire sur le revêtement externe de la portion vaginale en une sorte de fleur épanouie. Le stroma est dense, moins riche en cellules, par

contre il est pourvu de nombreuses fibres de collagènes qui lui confère sa consistance ferme, et se retrouve jusque entre les faisceaux les plus profonds de la musculature. La vascularisation est moins dense que dans l'endomètre proprement dit (Barone, 1990).

### **III. Le canal vaginal :**

Le vagin est un conduit impair et médian entièrement logé dans la cavité pelvienne, il est annexé au sinus urogénital pour constituer l'organe copulateur de la femelle. C'est un conduit cylindroïde mais affaissé et aplati dans le sens dorso-ventral. Il est extrêmement distensible et sa longueur moyenne est de 4 à 8 cm. Sa paroi, est formée de trois couches d'inégale importance : la plus superficielle est polymorphe, elle est constituée cranialement par le péritoine et sa sous séreuse et caudalement, par une adventice. Plus profondément, viennent une musculuse et une muqueuse.

#### **III.1. Séreuse et adventice :**

La séreuse est formée par le péritoine viscéral, il est doublé d'une sous séreuse lâche qui permet sa mobilité. Cette couche conjonctive mêlée de fibres élastiques se densifie caudalement au péritoine pour former l'adventice. Celle-ci abrite les riches plexus vasculo-nerveux péri vaginaux.

#### **III.2. La musculuse :**

Le muscle vaginal est relativement mince de teinte rosée, constitué par trois couches. Les fibres superficielles ont une orientation générale longitudinale, mais beaucoup deviennent obliques pour passer d'un côté à l'autre. La couche moyenne, peu distincte est représentée par un important plexus vasculaire principalement veineux. La couche profonde, qui est circulaire continue avec les fibres les plus extrêmes du col de l'utérus.

#### **III.3. La muqueuse :**

La muqueuse vaginale est relativement mince. Elle se raccorde par un changement de structure assez brusque à celle du col utérin. L'épithélium est pavimenteux stratifié. Le chorion est un conjonctif dense, mêlé de fibres élastiques est souvent infiltré de lymphocytes. (Barone, 1990).

**IV. Utérus gravide :**

Au cours de la gestation, l'utérus passe par trois stades : Celui de la préparation à la croissance, qui commence avant la nidation et qui correspond à la mise en place de matériel tissulaire. Celui de la croissance proprement dite (le poids de l'utérus est supérieur à celui de la phase précédente). Enfin, la période de distension utérine, durant laquelle la croissance utérine diminue, bien que celle du contenu utérin soit rapide (Klein, 1933). Il se produit dans l'utérus une série de modification qui concerne en particulier sa conformation, sa topographie et sa structure (Grau et Walter, 1975).

**IV.1. Conformation :**

Chez la lapine, ainsi que chez toutes les espèces où les conceptus sont multiples, les contractions du myomètre les répartissent de façon équidistante avant l'implantation. Lorsque celle-ci s'est effectuée, le développement de chaque conceptus s'accompagne d'une dilatation de l'organe, où chacun est séparé de son voisin par de forts étranglements (au 20<sup>ème</sup> jour de gestation). Vers la fin de la gestation, la croissance des fœtus entraîne la juxtaposition, voire la fusion partielle de leurs enveloppes et les étranglements de l'utérus s'effaçant complètement. Le calibre de l'organe décuplé et sa longueur triplée ou quadruplée. Lors de la parturition, le col s'ouvrant et s'effaçant complètement dans les jours qui suivent celle-ci.

L'utérus malgré sa rapidité de rétraction, est encore volumineux et sa paroi est relativement mince. Le col est encore largement ouvert, mou et flasque, avec des parois amincies. Les plis de sa muqueuse sont à peu près absents et se reforment en suite peu à peu, pendant que l'utérus reprend ses caractères habituels.

**IV.2. Topographie :**

Pendant la gestation, l'utérus devient entièrement abdominal en raison de l'accroissement de son volume. Comme l'utérus et son contenu ont une densité plus grande que les aliments mêlés de gaz qui occupent l'intestin, ils présentent une position déclive refoulant le viscère digestif en direction craniale et dorsale. A la fin de gestation, il atteint la région épigastrique et entre en contact avec le diaphragme et le foie.

**IV. 3. Structure :**

La paroi de l'utérus pendant la gestation devient un peu plus mince, elle est beaucoup plus étendue et ses constituants se sont à la fois renforcés et multipliés, au même temps que ses vaisseaux prennent un volume considérable. Les fibres musculaires du myomètre

s'épaississent, en même temps de nombreuses nouvelles fibres se forment. L'abondance des vaisseaux dans toutes les couches donne la coloration rosée. L'endomètre présente les modifications les plus remarquables.

#### **IV.4. La décidualisation :**

Le tissu a été décrit chez la lapine en gestation comme des boursouflures ou taches jaunâtres associées avec la muqueuse utérine. Hugg et Hammond (1952), ont proposé que les prolongements des cellules trophoblastiques qui sont restées attachées aux replis latéraux de la muqueuse utérine stimulant une petite croissance de cellules déciduales et persistant durant la gestation. Amoroso (1952) a suggéré que le début de la formation de la déciduale commence à partir de la destruction de la surface épithéliale utérine lorsque le blastocyste arrive en contact avec le tissu conjonctif. Les structures morphologiques de l'épithélium utérin et de la déciduale observées au microscope optique et à balayage (Merad, 1988) sont en accord avec celles de Hammond (1917) et Larsen (1963), où la partie externe de la déciduale consiste en un tissu dégénéré et la partie interne en cellules déciduales individuelles et les deux avec les cellules géantes multinucléées. Larsen et Davies (1962) ont déclaré que le fluide utérin est formé par l'érosion des plaques déciduales para placentaires par l'action de l'activité protéolytique des cellules géantes trophoblastiques, et ce type de fluide est à la disposition d'être absorbé par le sac vitellin. Le rôle exact du tissu décidual n'est pas encore défini. Plusieurs fonctions ont été proposées telles que la nutrition de l'embryon, la sécrétion endocrine, contrôle et protection de la mère par l'invasion excessive du trophoblaste et là de l'embryon du rejet par le système immunitaire de la mère (Stephen, 1983).

#### **IV.5. Les cellules géantes :**

Elles sont observées du premier au 9<sup>ème</sup> jour de gestation dans les régions envahies par l'ectoderme. A ce stade, elles sont de 20 à 30 microns de diamètre. Ces cellules ont un ou plusieurs noyaux avec des nucléoles très clairs en plus d'inclusion basophiles. Elles augmentent de taille durant les semaines qui suivent et deviennent nombreuses au 17<sup>ème</sup> jour et au 18<sup>ème</sup> jour de la gestation (Le Moigne, 1979 ; Lison, 1960).

Elles sont surtout trouvées sous la muqueuse épithéliale, et étroitement disposées à coté des capillaires sanguins. A cette étape, ces cellules deviennent très larges, jusqu'à 100 microns de diamètre. Elles diminuent de taille et de nombre durant la dernière semaine de la gestation (Larsen, 1962). La fonction des cellules géantes est inconnue. Ces cellules sont phagocytaires,

elles contiennent des inclusions parmi les quelles il y a probablement des vacuoles. L'ergastoplasme est très développé dans certaines cellules suggérant la production des substances inconnues probablement des enzymes protéolytiques ou des hormones. La caractéristique la plus frappante est le temps de vie limité dans ce type de cellules qui disparaissent pendant la dernière semaine de gestation (Larsen, 1962).

#### **IV.6. Les glandes utérines :**

Naissant de l'épithélium de surface, les glandes utérines traversent l'épaisseur totale de la muqueuse. Ce sont des glandes droites tubuleuses simples (dans la phase de croissance ou oestrogénique) et pouvant se ramifier (pendant la phase sécrétoire ou progestéronique) vers leur extrémité basale. Elles sont séparées entre elles par du tissu conjonctif le stroma (Leeson, 1980).

#### **V. La vascularisation et l'innervation**

La séreuse vasculaire de l'utérus est extrêmement riche, avec une plasticité remarquable. Pendant la gestation, les vaisseaux acquièrent une longueur et un volume extraordinaires, puis reprennent leur position initiale sauf chez les femelles multipares où les vaisseaux restent volumineux et flexueux. Le sang arrive à l'utérus par l'intermédiaire des deux artères utérines qui naissent très caudalement et concourent à l'irrigation du vagin. En effet l'artère utérine représente le vaisseau principal, car elle se distribue toute entière à l'organe.

En outre et de chaque côté, la partie proche de la trompe est irriguée par le rameau utérin de l'artère ovarique. Pour le col l'irrigation est assurée par le rameau utérin de l'artère vaginale (Barone, 1990), et selon Van den Bosch de Aguilir et al (1984), l'irrigation du col est assurée par de multiples divisions issues de rameau caudal et qui poursuivent jusqu'au vagin.

Les veines de la paroi utérine constitue des réseaux similaires à ceux des artères mais plus anastomosées, elles sont dépourvues de valvules, elles se collectent de chaque côté de paramétrium en un fort plexus d'où procèdent les racines de la veine utérine et des affluents utérins des veines ovariennes et vaginales (Barone, 1990).

Les nerfs proviennent du système sympathique par l'intermédiaire du nerf hypogastrique et du système parasympathique par l'intermédiaire des nerfs sacraux.

**VI. Les fonctions de l'utérus :**

La matrice est l'organe de gestation, cette appellation lui est due grâce au rôle primordial joué par cette dernière dans l'acheminement de la gestation à son terme. L'utérus reçoit le ou les œufs fécondés, dont la segmentation dans les trompes utérines 72 à 96 heures après l'accouplement (Boussit, 1989) et sous l'effet de ses contractions il permet la répartition de ces dernières le long des cornes. Pour être implanter dans la paroi utérine après les changements histologiques de la muqueuse utérine et la formation de la dentelle utérine (formée vers le 8<sup>ème</sup> jour). A ce moment les blastocytes ont déjà perdues leurs membranes pellucides un jour au part avant (Martinet, 1978). Cette fonction est sous contrôle de multiples hormones.

L'autre rôle assuré par cet organe, et qui n'est pas moins important que le premier, est la nutrition de ou des concepts par l'intermédiaire d'un placenta hemo- endochrial, qui est fonctionnel à partir du 10<sup>ème</sup> jour post-coïtal du coté maternel (Boussit, 1989).

Enfin lorsque le développement du ou des fœtus est terminé, ses contractions sous l'effet de l'intervention du rapport P4 /E2, les chasse vers l'extérieur par le vagin et le sinus uro-génital, assurant la parturition (Boussit, 1989).

*Deuxième chapitre*

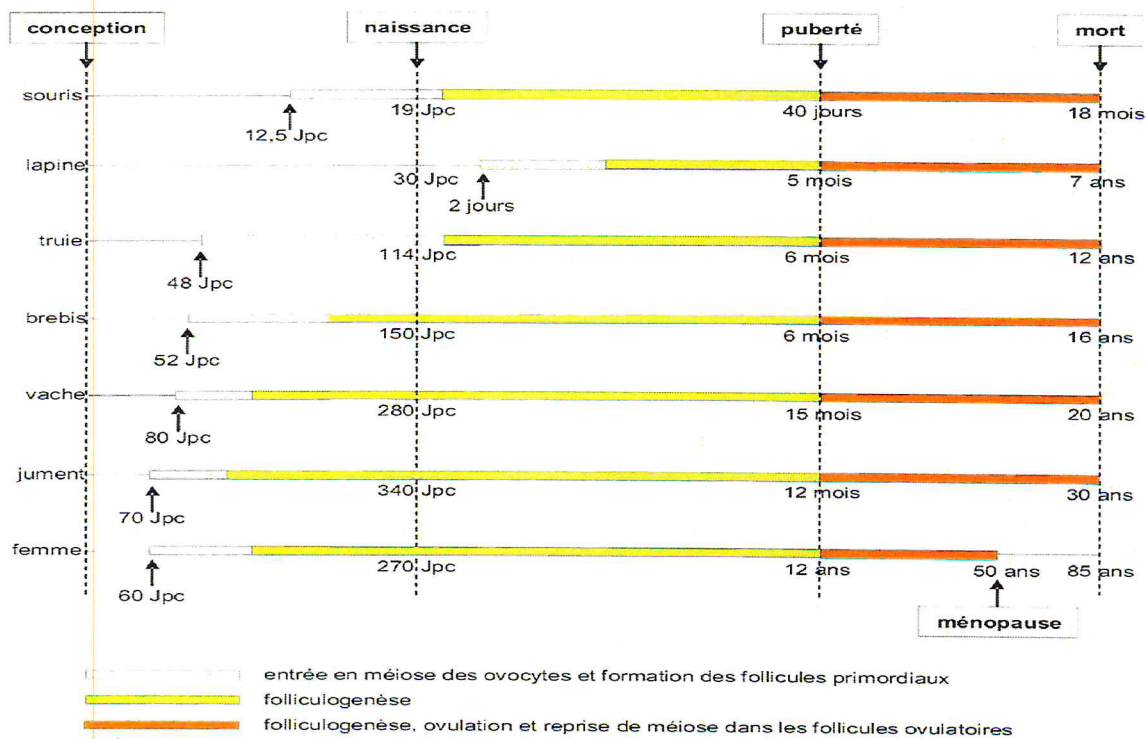
**Physiologie de la reproduction**

**I. L’ovogenèse et la folliculogénèse**

Pendant l’ovogenèse s’établit le stock définitif de follicules primordiaux qui entrent ultérieurement en phase de croissance folliculaire. Ces étapes se déroulent pendant la vie fœtale chez tous les mammifères mais chez la lapine elles s’établissent pendant la période néonatale (Mauleon, 1969 ; Monniaux, 2009).

Le fœtus de lapin, quel que soit le sexe, débute la différenciation sexuelle au 16<sup>ème</sup> jour après la fécondation. Les divisions ovogoniales commencent le 20<sup>ème</sup> jour de la vie fœtale et se poursuivent jusqu’à la naissance. Le stock de follicules primordiaux chez lapine, est définitif au 14<sup>ème</sup> jour après la naissance (Chrétien, 1966).

Une accélération est observée à partir de 50 à 60 jours, les follicules primordiaux apparaissent dès le 13<sup>ème</sup> jour après la naissance, les premiers follicules à antrum vers 65 à 70 jours (Lebas, 2009), (Figure 3).



**Figure 3 :** Ovogenèse et folliculogénèse au cours de la vie chez différents mammifères.

D’après Monniaux *et al* 1997.

Jpc : Jours post-conception.



### **I.1. L'ovogenèse**

C'est l'ensemble des processus de multiplication et de différenciation cellulaire des cellules de la lignée germinale femelle. Des cellules diploïdes ( $2n$  chromosomes), donnent naissance après division (prophase méiotique) à des cellules haploïdes ( $n$  chromosome), juste après la naissance.

L'ovogenèse se caractérise ensuite par une phase d'accroissement des ovocytes primaires, ceux-ci augmentent de volume et s'entourent de cellules folliculaires pour donner des follicules primordiaux à partir du 14<sup>ème</sup> jour après la naissance.

#### **➤ Régulation hormonale de l'ovogenèse**

Elle concerne à la fois les follicules ovariens et l'ovocyte, (Kamwanja et Hauser, 1983). Au départ, il ya croissance d'un certain nombre de follicules sous la dépendance des gonadotropines. Un phénomène de régulation intra ovarien mal connu inhibe le développement des follicules de réserves (cité par Galas 1988).

La phase de la croissance folliculaire fait intervenir deux types d'hormones : la FSH et la LH ; la première de murir le follicule alors que la seconde induit la formation de cellules sécrétrices des stéroïdes ovariens ; des œstrogènes secrétés en quantité importante comme 17-B œstradiol, œstrone mais également les androgènes (testostérone, androsteredione) et aussi des progestérones, la sécrétion d'œstradiol suit la croissance folliculaire alors que la sécrétion d'androgène atteint un niveau élevé en fin de croissance (Gallas, 1988).

Les œstrogènes et certains androgènes induisent le comportement d'œstrus. On constate lors de l'ablation de l'ovaire une disparition rapide du comportement d'œstrus, celui-ci réapparaissant après injection d'œstrogènes (Martinet, 1978).

### **I.2. La folliculogenèse**

C'est la succession des différentes étapes du follicule depuis le moment où il sort de sa réserve constituée lors de l'ovogenèse, jusqu'à sa rupture au moment de l'ovulation ou son involution. L'activité folliculaire se siège dans le cortex, la partie périphérique de l'ovaire, la croissance parallèlement au remaniement de l'ovaire conduit à l'ovulation puis à la lutéinisation, tous les stades d'involution folliculaire ou lutéale peuvent être observés. (Sonjaya, 1987).

➤ **Les différentes étapes du développement folliculaire**

◆ **Follicule primordial**

Dès l'apparition du stade diplotene-dictyé, les ovocytes jusque là groupés par paquets et liés par des ponts cytoplasmiques s'isolent ; trois à quatre cellules somatiques plates les enveloppent, ces ensembles constituent les follicules primordiaux, qui s'entourent d'une membrane basale acellulaire (Thibault et al, 1998), l'ovocyte est une volumineuse cellule sphérique de 20 à 50  $\mu\text{m}$  avec un noyau vésiculeux et un nucléole apparent (Poirier et Coll, 1972).

◆ **follicule primaire**

Il provient du follicule primordial, les cellules aplaties se transforment en cellules cuboïdales, qui forment une couche conjonctive régulière tout autour de l'ovocyte qui a légèrement augmenté de taille. Le follicule est donc formé par un ovocyte central et une couche de cellules de la granulosa séparés par la zone pellucide. Les follicules primaires sont séparés entre eux par un stroma formé de fibroblastes, de fibres de collagènes et de fibres réticulées (Hafez, 1987). Sur le plan physiologique, le follicule primaire est le témoin de la reprise d'activité de l'ovaire et la puberté (Thibault et al, 1998).

◆ **Follicule secondaire**

Le follicule secondaire représente l'étape du développement du follicule primaire, l'ovocyte augmente de taille, atteint son maximum de croissance et reste au centre du follicule (Poirier et coll, 1972). Il est entouré de plusieurs couches de cellules cubiques, la granulosa, celle-ci est entourée d'une assise double de cellules interstitielles qui correspondent à une différenciation du stroma ovarien périfolliculaire (partie du stroma ovarien directement en contact avec la membrane de Slavjanski) (Maillet, 1974). Les cellules de la granulosa forment une population morphologiquement et physiologiquement homogène car elles communiquent entre elles par des jonctions perméables (gap junction), la granulosa est séparée de la thèque interne par une lame basale que ne franchissent ni les vaisseaux, ni les fibres nerveuses ; la fibronectine qui est la composante majeure de cette lame est sécrétée par les cellules de la granulosa (Thibault et al, 1998).

◆ **Follicule tertiaire**

Dans ce stade, la croissance de l'ovocyte résulte essentiellement de la multiplication des cellules somatiques et du développement de petites cavités entre les cellules de la granulosa qui confluent pour former une cavité intra folliculaire : l'antrum (Poirier et Coll, 1972 ;

Thibault et al, 1998). La taille de l'ovocyte reste inchangée et se situe en position excentrique, les cellules folliculeuses qui l'entourent se disposent d'une manière radiée formant la *corona radiata* (Poirier et Coll, 1972). Les cellules de la thèque sont mieux différenciées en une couche interne stéroïdogène à prédominance cellulaire contenant les capillaires et les cellules thécales, et une couche externe contractile à prédominance fibreuse comportant des fibres conjonctives, des fibres mésenchymateuses et des vaisseaux (Secchi, 1975).

#### ◆ Follicule mûre ou de De Graaf

Le follicule ovarien présente dès la formation de l'antrum, un aspect caractéristique, il comprend la thèque externe, la thèque interne séparée de la granulosa par la lame basale, l'ovocyte et son noyau ou vésicule germinative au sein d'un massif de cellules de la granulosa appelé cumulus. (Driancourt, 1985).

#### ◆ Le corps jaune

C'est une glande endocrine temporaire et cyclique développée après l'ovulation au dépend du follicule de De Graaf. Les cellules de la granulosa se transforment en grandes cellules lutéiniques et celles de la thèque interne en cellule thécales plus petites, la thèque externe garde son contour ovoïde régulier et ses cellules ne subissent pas de transformations. La durée de vie du corps jaune et la taille qu'il atteint dépendent du sort de l'ovocyte expulsé, si l'ovocyte est fécondé et s'implante dans la muqueuse utérine, le corps jaune continue à croître et s'appelle corps jaune gestatif, dans le sens contraire le corps jaune est dit progestatif, celui-ci va dégénérer et ne laisse qu'une tache blanche cicatricielle ou corpus albicans constitué essentiellement du tissu conjonctif.

Les grandes cellules lutéiniques et les petites cellules lutéiniques sécrètent respectivement de la progestérone et œstrogène qui préparent l'utérus à la nidation éventuelle de l'œuf fécondé. Si la nidation n'a pas lieu, les sécrétions du corps jaune cessent et la muqueuse utérine involue (Lebas, 1990).

## II. La maturité sexuelle et la mise à la reproduction

La puberté doit être considérée dans son sens général incluant l'ensemble de toutes les modifications morphologiques, physiologiques et comportementales qui se produisent chez l'individu en croissance (Johnson et Barry, 2002).

La lapine est pubère, lorsqu'elle atteint 75% de son poids adulte. Elle a un comportement d'œstrus, elle accepte l'accouplement mais elle n'ovule pas. Cependant et de façon pratique,

la mise à la reproduction se fait généralement quand les lapines atteignent 80% de ce poids (Lebas, 1996). Dans ce cas la lapine ovule mais dépend de l'état physiologique.

### II.1 L'âge à la puberté

Des accouplements pourraient avoir lieu à onze semaines, mais à cet âge, ils n'entraînent pas encore l'ovulation (Lebas *et al*, 1996). Compte tenu de l'absence de cycle estrien et, donc d'œstrus spontané, l'âge à la puberté est difficile à définir parce que non déterminé par un âge au premier œstrus comme chez les autres espèces.

La puberté est donc déterminée par des critères indirects qui dépendent plus du type de population des lapines considérées que des individus eux-mêmes (Lebas, 2005).

Les effets saisonniers influençaient la puberté, il est apparu que les lapines nées en été atteignaient la maturité sexuelle plus tard que celles nées dans d'autres saisons indépendamment de la durée d'éclairage pendant l'élevage (Kamwanja et Hauser, 1983).

L'âge auquel l'accouplement entraîne pour la première fois une ovulation, est assez mal défini et dépend d'un ensemble de facteurs :

#### ◆ La race

La puberté est atteinte vers l'âge de 3 à 8 mois selon les races (Quinton et Egron, 2001). La précocité paraît meilleure chez les races de petit ou moyen format que chez les races de grand format.

L'âge de la puberté varie entre 3 et 6 mois chez les lapins de petits formats et de 5.5 à 8 mois pour les lapins de grand format (May, 1975 ; Lebas *et al*, 1996). Chez les races communes, elle serait atteinte entre cent et cent dix jours (Campbell, 1965).

#### ◆ 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 1). 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 1:** 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).

Age (semaines)	Nombre d'accouplement	Alimentation	Lapine ovulant %	Ovulation	
				Oui	Non
				Poids vif (g)	Poids vif (g)
14	26	A volonté	34,6%	3164	3055
17	30	A volonté	76,7%	3450	3657
	34	rationnement 75%	25.6%	3035	3043
20	26	A volonté	64.4%	3729	3674
	27	rationnement 75%	59.3%	3302	3329

## II.2 L'âge et le poids au premier accouplement

Le premier accouplement devrait avoir lieu lorsque l'animal présente une conformation physique et une maturité sexuelle correspondant à la race à laquelle il appartient. Toutefois, cet accouplement est souvent anticipé, en vue d'exploiter plus avantageusement l'animal et aussi pour éviter qu'il n'engraisse excessivement. De nombreux éleveurs et spécialistes préfèrent se baser, pour juger de l'aptitude à la reproduction, sur le poids de l'animal plutôt que sur son âge. Le poids doit représenter plus de 80% du poids optimal d'un adulte. Cependant l'âge à la maturité sexuelle est variable suivant les races (Tableau 2) : les races géantes étant souvent plus tardives. Les premières acceptations du mâle peuvent avoir lieu dès l'âge de 13 à 14 semaines chez les races moyennes, mais il est recommandé d'éviter de mettre à la reproduction des animaux trop jeunes ou insuffisamment développés (pas avant 16-17 semaines) (Perrot, 1991 ; Giannetti, 1984).

**Tableau 2:** L'âge et le poids à la première saillie en fonction de l'origine de l'animal  
(Synthèse des références bibliographiques)

Origine	Age à la première saillie (mois)	Poids à la première saillie(g)	Auteurs
Population locale (Algérie)	5	2490	Berchiche et kadi(2002)
Lapin Tadla (Maroc)	6	2145	Lazzaroni (2002)
Géant d'Espagne	5.5	4500	Lopez Et sierra(2002)
Giza White (Egypte)	7.8	2910	Khalil (2002b)
Gris de Carmagnola (Italie)	4	3500-4500	Lazzaroni(2002)

### III. Le cycle et le comportement sexuel:

#### III.1. Cycle sexuel :

La plupart des mammifères présentent un cycle estrien avec apparition régulière de chaleurs, au cours desquelles l'ovulation a lieu spontanément, par contre, la lapine est considérée comme une femelle en œstrus plus ou moins permanent et l'ovulation ne se produit que s'il y a accouplement (Lebas, 2000). On parle alors d'espèce à ovulation provoquée (Villena et Ruiz Matas, 2003 ; Bonnes *et al*, 2005).

La durée de l'œstrus est variable d'une lapine à une autre, certaines peuvent être en œstrus effectif pendant 28 jours consécutifs, tandis que d'autres ne le sont que 2 jours en 4 semaines (Lebas, 2009). On considère donc une femelle en œstrus lorsqu'elle accepte de s'accoupler, et en dioestrus quand elle refuse l'accouplement (Boussit, 1989). Pour ces deux états on utilise aussi les termes de lapines réceptives et non réceptives, on parle alors chez la lapine d'une ovulation provoquée. Il est donc difficile de parler d'un cycle œstral et répétitif en dehors de la période de la gestation. Pour cela plusieurs hypothèses ont été émises, les plus anciennes supposent que dans de bonnes conditions les femelles restent en œstrus permanent (Hammond et Marshall, 1925). Alors que Hill et White, (1933) ont démontré que les follicules murs ne restent pas indéfiniment dans l'ovaire mais suivent un processus de régression après une période de 7 à 10 jours puis seront remplacés à leur tour par une nouvelle vague folliculaire

#### III.2. Le comportement sexuel :

En pratique, le seul critère fiable signalant l'œstrus chez la lapine est l'acceptation de l'accouplement. Les lapines pouvant se montrer agressives envers les mâles introduits dans leur cage, les rencontres doivent avoir lieu dans la cage du mâle. Elles sont immédiatement retirées si aucune saillie n'a lieu (Brower, 2006).

Les œstrogènes induisent le comportement d'œstrus : en présence du mâle, la lapine s'immobilise après une courte phase de poursuite, puis se positionne en lordose. En cas de non réceptivité, la lapine est ramassée sur elle-même et évite le mâle, voire présente d'agressivité.

La progestérone sécrétée par le corps jaune après l'ovulation n'inhibe pas complètement le comportement sexuel des lapines qui, dans certains cas, acceptent encore le mâle en cours de gestation (Anonyme, 1994).

### III.2.1. 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. 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 (Moret, 1980).

La femelle se met en lordose avec la croupe relevée pour faciliter l'intromission du pénis (Figure 4). Par contre, elle est en dioestrus ou non réceptive quand elle refuse le mâle et se blottit dans un angle de cage ou devient agressive (Lebas et al, 1996).

La réceptivité correspond à la présence à la surface de l'ovaire des follicules prêts à ovuler ou des follicules ovulatoires. Ces follicules mûrs, ont une 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 pré ovulatoires lorsque l'ovulation n'a pas lieu (Kranzfelder; 1984 ;Boussit, 1989).

La réceptivité et le comportement de la femelle sont sous le contrôle des sécrétions hormonales, notamment le,  $17\text{-}\beta$  œstradiol cependant (Hulot et al. 1988) notent que la

présence des follicules pré ovulatoires ne serait pas suffisante pour expliquer le comportement de la femelle (réceptive ou pas). Plusieurs auteurs ont étudié la relation entre la couleur de la vulve et le comportement sexuel de la lapine. (Delaveau, 1978; Questel, 1984) ont mis en évidence que les femelles à vulve rouge ont un taux de fertilité supérieur à 60% alors que celui des femelles à vulve blanche, ne dépasse pas 40%. Toutefois, Lebas, (2000) a constaté que 90 % des femelles ayant une vulve, rouge acceptent l'accouplement et ovulent, à l'inverse 10 % des femelles ayant une vulve blanche acceptent de s'accoupler et sont fécondées, donc la rougeur de la vulve est une présomption d'œstrus mais pas une preuve.

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 3 illustrent bien les relations entre la réceptivité et le taux de fécondation.

**Tableau 3:** Relation entre le taux de fécondité et la réceptivité  
(Theau -Clément et Roustan, 1992).

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

### III.2.1.1. Modifications anatomiques liées à l'œstrus

Les phases de réceptivité sont associées à des modifications anatomiques de la vulve (Tableau 4) :

**Tableau 4:** Taux d'acceptation de saillie en fonction des modifications anatomiques de la vulve (Boussit, 1989)

Couleur de la vulve	Blanche	Rose	rouge	Violette
Œdème +(turgescence)	30%	79,4%	100%	50%
Œdème -	17,3%	58,3%	93,9%	27,7%

L'acceptation du mâle est maximale lorsque la vulve est rouge turgescence, minimale lorsqu'elle est blanche et non turgescence. Lorsque la vulve est violette, les taux d'acceptation du mâle commencent à être dégradés. 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 cela reste un indicateur, le comportement de la femelle mise en présence du mâle est souvent plus significatif.

### III.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 4), 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).

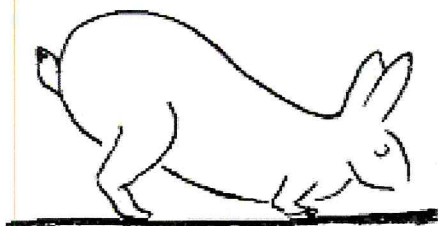


Figure 4: Position de lordose (Lebas, 2005).

## IV. Facteurs de variation de la réceptivité

### IV.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 5), elle se caractérise par un taux faible en été (67%) par rapport aux autres saisons (74-80 %).

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 5), (Zerrouki et al, 2005).

Tableau 5: Effet de la saison, et le poids de la femelle 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
<b>Moy générale</b>	<b>75,09</b>	<b>2797,5</b>

### ◆ Eclairage et photopériode

La durée d'éclairage joue un rôle important dans la reproduction des lapines, un procédé d'éclairage 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%), (Egron et Quinton, 2001).

Enfin, pour mettre en évidence l'importance du traitement lumineux par rapport à la lumière naturelle, Depres et al (1994) montrent que le pourcentage des 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'éclairage (Tableau 6).

**Tableau 6:** Effet du traitement photopériodique sur le pourcentage de mise bas (Depres et al, 1994).

	Lot témoin	Lot expérimental
Mise bas *	61.9 (%)	64 (%)

(\*) : Nombre de femelles saillies

Une influence significative de la durée d'éclairage sur la taille de la portée à la naissance et aussi au sevrage ainsi que sur le taux de réceptivité (Teau Clement, 1990 Depres et al, 1994).

### IV.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 7), (Zerrouki et al, 2005).

**Tableau 7:** Effet de la parité et le poids des femelles sur la réceptivité (Zerrouki et al, 2005).

N° de parturition	La réceptivité (%)	Poids de la femelle 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
<b>Moy générale</b>	<b>74.04</b>	<b>2811.10</b>

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).

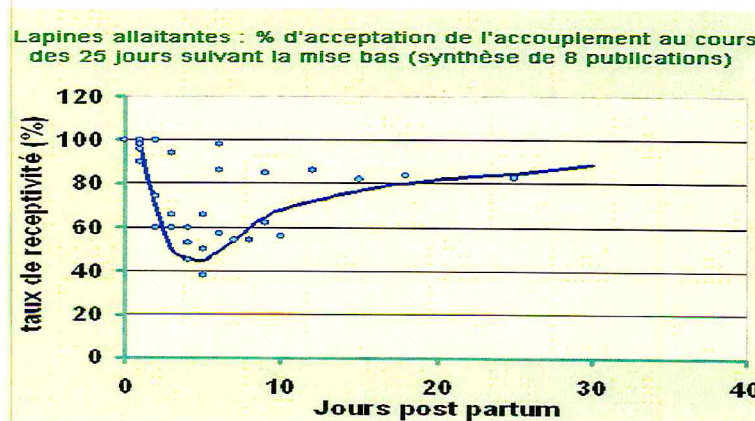
### IV.3 Allaitement

Les femelles allaitantes ont un taux de réceptivité (nombre de femelles réceptives sur le nombre de femelles mises à la reproduction), (tableaux 8), une fertilité et une prolificité diminuées par rapport à celles qui n'allaitent pas (Maertens et Bousselmi, 1999 ; Theau-Clement et al, 1991).

**Tableau 8:** Effet de la lactation sur la réceptivité des lapines  
(Theau-Clement et Roustan, 1980).

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

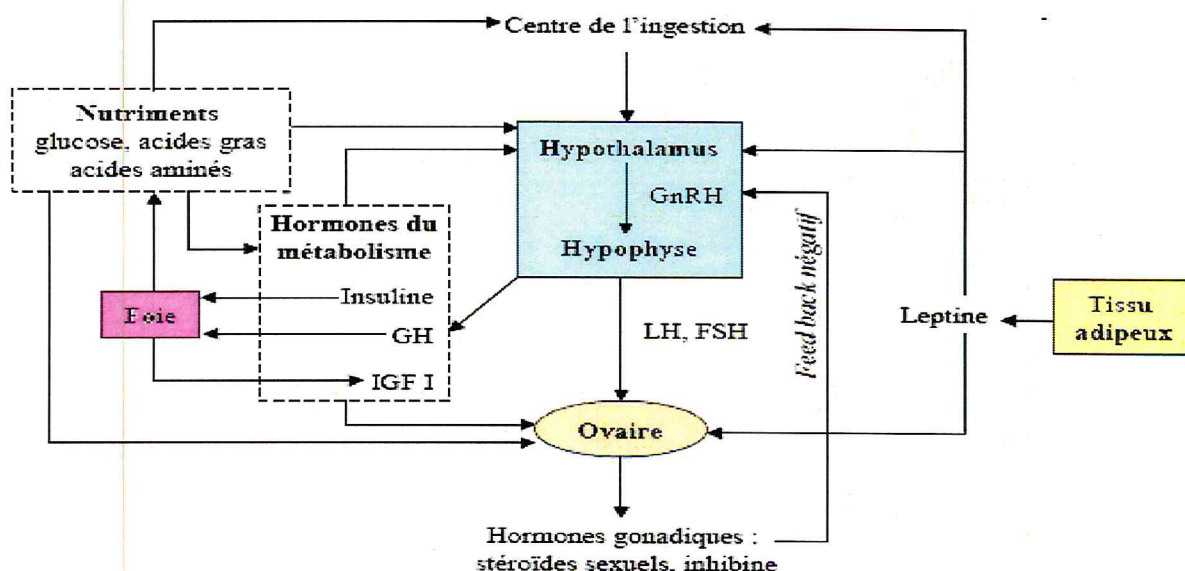
La réceptivité est maximale après la mise bas (Figure 5) ; puis diminue au 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> jour puis augmente jusqu'au 14<sup>ème</sup> jour de lactation. Elle conditionne donc largement les performances de reproduction de la lapine (Forthun Lamothe et Bolet, 1995).



**Figure 5:** Évolution du taux de réceptivité des lapines à l'accouplement pendant la lactation, selon Forthun Lamothe et Bolet (1995), cité par Lebas (2010).

#### IV.4 Alimentation

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 flusching ante-partum n'est pas toujours bénéfique et dépend de l'appétence de l'aliment utilisé (Maertens, 1998). (figure 6).



**Figure 6 :** Principaux mécanismes impliqués dans les effets de la nutrition sur la reproduction (Lamothe, 2003).

#### V. L'ovulation :

Elle est induite par l'accouplement, et se produit entre 10 à 12h *post coïtum* (Boussit, 1989). Le réflexe ovulatoire fait intervenir deux voies successives (figure 7) :

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

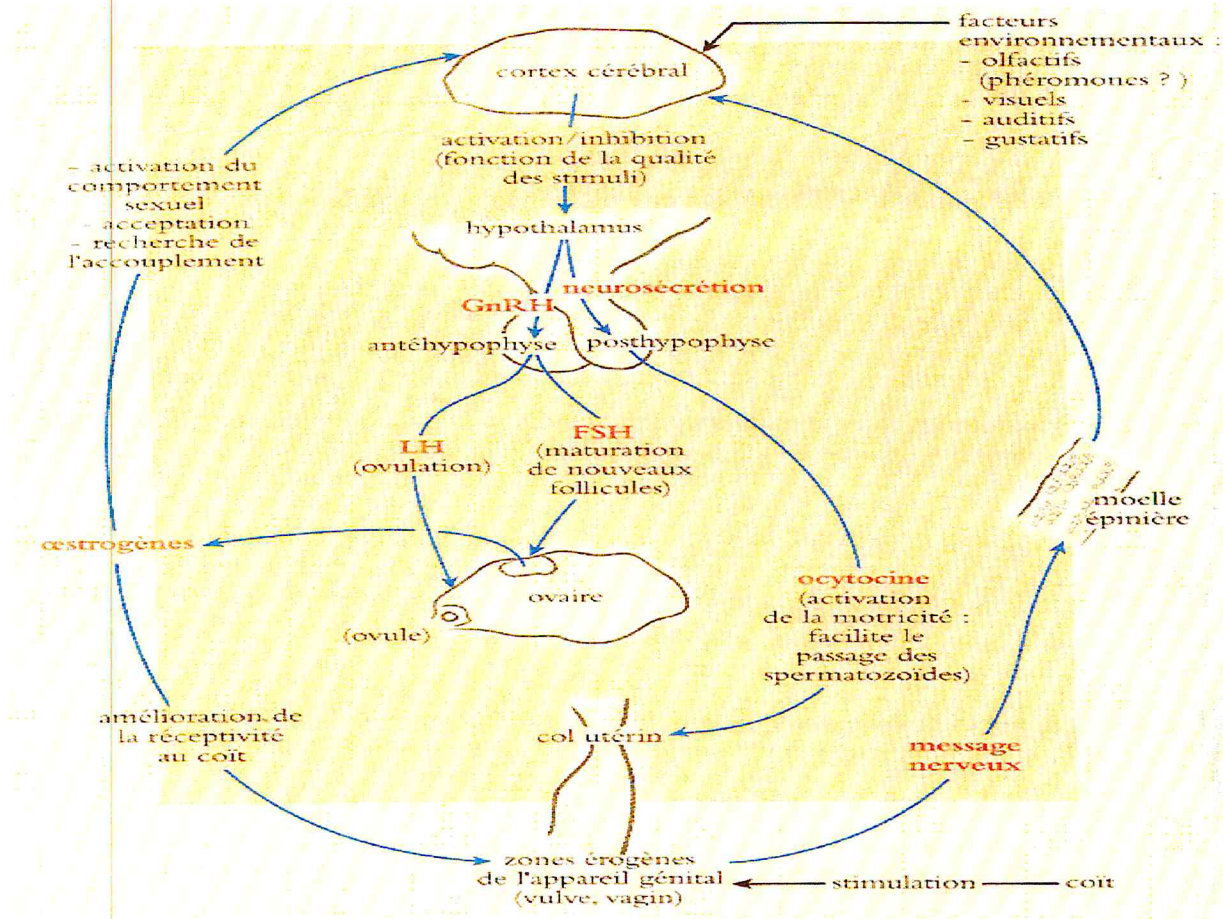


Figure 7 : Régulation hormonale du réflexe ovulatoire chez la lapine. (Boussit .1989)

## VI. La fécondation et l'implantation

La migration de l'œuf fécondé dans l'oviducte et la corne utérine a lieu sous un équilibre œstrogène-progestérone très strict.

L'embryon commence à se diviser pendant la traversée de l'oviducte et arrive dans la corne utérine sous la forme d'une morula, 72-96 heures après l'accouplement. Les divisions de l'embryon finissent par ménager un espace rempli de liquide, le blastocœle : c'est le stade blastocyste. La répartition des blastocystes le long des cornes a lieu au 5<sup>ème</sup> jour après le coït.

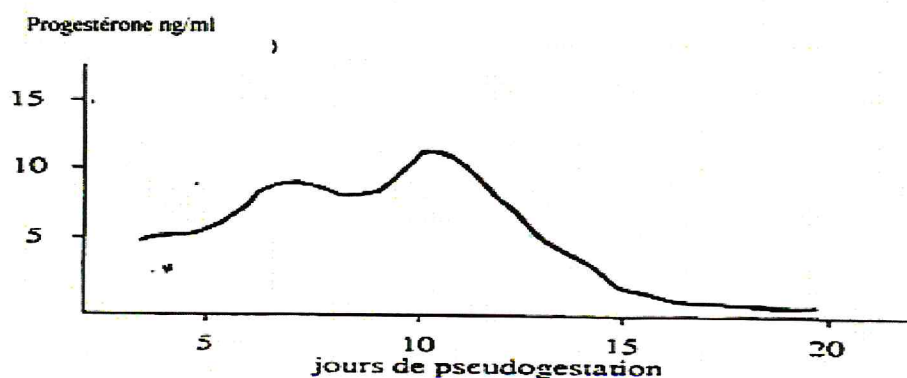
Les blastocystes restent libres dans la lumière utérine jusqu'au 7<sup>ème</sup> jour, où ils s'implantent alors dans la paroi utérine (Bousit, 1989). En parallèle des changements histologiques de la muqueuse utérine sont détectables, mais la dentelle utérine n'apparaît qu'entre 5 et 7 jours *post.coïtum* (Lebas, 1994), cette différenciation de la paroi utérine dépend de la sécrétion de la progestérone par les corps jaunes qui pourrait être induite par des signaux émis par l'embryon (Martinet, 1978). C'est la synchronisation de ces deux

phénomènes qui permet l'implantation du blastocyste vers le 7<sup>ème</sup> jour suivant l'accouplement (Fayos, 1994).

## VII. La pseudogestation

En l'absence de fécondation, les corps jaunes ne se maintiennent que 15 à 19 jours et empêchent toute nouvelle ovulation. La sécrétion de progestérone augmente jusqu'au 12<sup>ème</sup> jour (figure, 8) et provoque des modifications de l'utérus et des glandes mammaires identiques à celles d'une lapine gestante. Cependant, l'absence d'unité fœto-maternelle entraîne la régression de l'endomètre dès le 13<sup>ème</sup> jour et le taux de progestérone retombe à son niveau le plus faible entre le 16<sup>ème</sup> et le 21<sup>ème</sup> jour (Boussit, 1989)

Les pseudo-gestations sont rares en saillie naturelle, on l'absence de gestation est plus souvent due à une absence d'ovulation (lapine non réceptive et absence de coït). Après insémination artificielle en revanche, l'absence de gestation provient souvent d'une absence de fécondation ou d'une mortalité embryonnaire précoce, car l'injection de GnRH pratiquée induit presque systématiquement l'ovulation. Les pseudo-gestations sont responsables du fait qu'en élevage, les lapines détectées vides à la palpation ne peuvent être de nouveau inséminées moins de 21 jours après la précédente insémination (Lebas *et al*, 1996). Dans une telle situation, une injection de prostaglandine PGF2 $\alpha$  effectuée au 10<sup>ème</sup>, 11<sup>ème</sup> jour de la pseudogestation permet d'arrêter cette dernière et de féconder la lapine seulement 14 jours 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 (Lebas, 1994).



**Figure 8:** Evolution de taux de la progestérone circulant au cours de la pseudogestation (Caillol et al, 1983).

## VII. La gestation

La durée de gestation varie de 30 à 33 jours. La fin de la gestation est marquée par l'inversion du rapport des taux d'œstrogènes et de progestérones. Le taux de progestérone chute fortement à partir du 27<sup>ème</sup> jour. La taille moyenne de la portée varie de 8 à 10 lapereaux.

La lapine gestante peut accepter l'accouplement tout au long de la gestation, sans que cela n'ait de conséquences néfastes sur les embryons. Ces saillies n'induisent jamais d'ovulation, et on n'observe pas de phénomène de superfétation comme chez la hase (AERA Maison Alfort, 1994).

Le corps jaune est nécessaire tout le temps de la gestation. La sécrétion hypophysaire de LH, des mécanismes propres à l'ovaire (notamment le taux d'œstrogènes) et les messages chimiques contrôlés par l'unité foeto-placentaire interviennent dans le maintien du corps jaune.

## VIII. La parturition

Le taux de progestérone diminue et n'est plus suffisant pour empêcher les contractions utérines. Les glandes surrénaliennes fœtales secrètent des corticoïdes, qui passent dans le sang maternel et provoquent la libération d'ocytocine par l'hypophyse maternelle, à l'origine des contractions utérines croissantes. Les prostaglandines PGF<sub>2α</sub>, par leur rôle lutéolytique, diminuent encore le taux de progestérone (Boussit D, 1989).

La lapine construit un nid quelques jours avant la mise bas avec de la paille, des copeaux, auxquels elle ajoute des poils prélevés sur son ventre et ses cuisses quelques heures avant la parturition.

La parturition dure rarement plus de trente minutes. L'involution utérine s'effectue très rapidement après la mise bas, l'utérus perd plus de la moitié de son poids en moins de 48 heures. Par contre, dès la mise bas la lapine est à nouveau fécondable. (Lebas, 2000).

# *Partie expérimentale*



## **I. Objectif du travail**

L'objectif de notre travail est l'étude des modifications anatomo-histologique de l'utérus de lapines nullipares ayant accepté ou refusé l'accouplement à des intervalles de temps *post coitum* en phase pré et post ovulatoire.

## **II. Matériel et méthodes**

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du clapier de la station expérimentale de notre université, durant la période allant du mois de décembre au mois de mars 2010.

### **II.1 Animaux**

Sur un effectif de 40 lapines nullipares de population locale âgées de 4 à 5 mois, de poids 1,9 Kg à 3,1 Kg. Elles sont alimentées *ad libitum* par un aliment industriel sous forme de granulés.

Les mâles utilisés pour les saillies sont au nombre de 4, âgés de 8 mois, d'un poids moyen de 3 Kg de population locale et d'une très bonne ardeur sexuelle.



**Photo 1 :** Différents phénotypes des Lapines de population locale algérienne.

### **II.2 Les instruments**

- Boite de contention, ficelle.
- Bistouris, ciseaux simples, pince à préhension, couteau de sacrifice, paillasse à manipulation, formol à 10%.
- Appareillage (microtome, microscope à appareil photo intégré, appareil à circulation automatique, bain marie et bac à paraffine, micro onde).

### **II.3 Protocole expérimental et conduite des saillies**

Après avoir pesé et noté la couleur de la vulve des lapines, elles ont été présentées à un premier mâle. Quand elles acceptent l'accouplement, elles s'immobilisent rapidement, s'étendent et relèvent légèrement l'arrière train (position de lordose), facilitant le chevauchement du mâle et la saillie. Elles sont alors considérées réceptives. Dans notre cas des lapines étaient réceptives dès la présentation au premier mâle au bout de 15 minutes et des lapines ayant refusé le premier mâle au bout de 15 minutes mais présentées le même jour à un deuxième mâle pendant une durée de 5 minutes et ces lapines ont accepté l'accouplement et sont considérées comme réceptives. Cependant, si la femelle refuse la saillie avec le premier mâle et le deuxième mâle elle est considérée non réceptive, et reconduite dans sa cage, pour la présenter le lendemain au mâle. Une fois la lapine reconduite dans la cage du mâle, si au bout de 15 minutes avec le premier mâle et 5 min avec le deuxième mâle elle persiste dans son refus, elle est considérée comme non-réceptive et subit alors une saillie assistée.

### **II.4 Technique de la saillie assistée**

Avant son introduction dans la cage du mâle pour la saillie assistée, la femelle est préparée de la manière suivante : soit la queue est attachée à l'aide d'une ficelle puis tirée vers l'avant afin de découvrir le périnée ou bien la queue de la lapine est relevée et fixée sur les poils du dos à l'aide d'une bande adhésive. Une fois dans la cage du mâle, la femelle est immobilisée à l'aide des deux mains dans la région lombaire. La main de l'opérateur est introduite sous la lapine entre les 2 membres postérieurs, le train postérieur est soulevé pour dégager le périnée et ainsi reproduire la position de lordose. Le mâle appuie son cou sur l'arrière train de la lapine puis se porte en avant pour enserrer les lombes de la lapine avec ses membres antérieurs, il effectue ensuite des mouvements pelviens rapides et un mouvement copulatoire, jetant ses membres postérieurs en avant et éjaculant. Déséquilibré, il tombe en arrière ou à côté en émettant quelque fois un cri caractéristique. L'observation systématique de la présence de sperme dans la partie distale du vagin atteste la saillie.

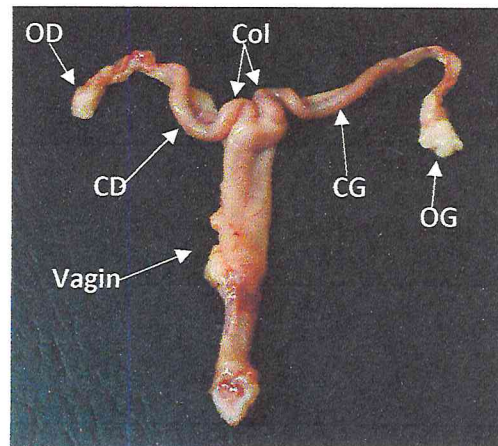
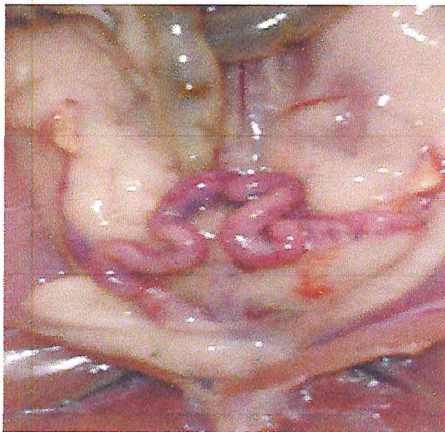
Sur un effectif de 40 lapines, on s'est arrêté à 20 lapines réceptives et 20 non réceptives ayant refusé l'accouplement avec deux mâles (on signale toutefois que parmi ces 20 lapines non réceptives une lapine trouvée gestante lors de l'extériorisation de la matrice, a été

éliminée de l'expérimentation). Toutes les lapines réceptives ont été sacrifiées à différents stades *post coïtum* et pour chacun de ces stades on utilise 2 lapines.

(0, 2, 4, 6, 8, 10, 10H30, 11, 12,13 heures *p.c.*), et (0,2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 18 heures *p.c.*) pour les lapines non réceptives.

## II.5 .Sacrifice et prélèvement d'organes

Après dépouillement, l'animal est mis en décubitus dorsal, puis une incision est effectuée au niveau de la ligne blanche pour l'extériorisation de la matrice en dehors de la cavité abdominale. Après prélèvement des deux cornes, et les avoir pesé et mesuré, elles vont être fixées immédiatement dans du formol à 10%.



**Photo 2:** Extériorisation de l'appareil génital femelle

CD: Corne droite, CG: Corne gauche, OD: Ovaire gauche, OG: Ovaire droit.

L'étape suivante consiste à réaliser des coupes histologiques au niveau du laboratoire d'histocytopathologie de l'école nationale supérieure vétérinaire d'El Harrache (ENSV).

## II.6. Préparation histologique de l'utérus pour l'étude microscopique

### II.6.1 La fixation

Lorsqu'un organe ou un tissu est prélevé, il change d'environnement, ce changement entraîne des modifications plus ou moins importantes dans la chimie et la morphologie tissulaire, bien que la mort des cellules et la dégradation du tissu ne surviennent qu'après un

certaines temps. Le principe de la fixation sert à immobiliser les tissus dans un état aussi proche que possible de l'état vivant. Celle-ci doit lui permettre de résister à toutes les manipulations qu'il aura à subir subséquemment. (Bernard, 1974). Le fixateur utilisé est le formol à 10%.

♦ **La procédure**

La fixation doit être immédiate après le prélèvement des cornes utérines, pour empêcher une putréfaction du tissu par autolyse et par altération microbienne. Par la suite les fragments de l'utérus sont coupés en petits morceaux de 3 à 4 mm d'épaisseur afin de permettre une bonne pénétration du fixateur à l'intérieur du tissu, puis plongés dans une autre solution de fixateur frais et gardés à 4°C. Le volume du fixateur doit être de 20 à 50 fois celui du prélèvement, et aucune pièce ne doit flotter au dessus de celui-ci car la fixation ne sera ni bonne ni homogène.

### **II.6.2 La déshydratation et l'éclaircissement**

Les tissus ont une forte teneur d'eau, c'est le traitement par l'éthanol à concentration croissante jusqu'à l'alcool absolu, qu'est utilisé pour amorcer l'extraction de cette eau.

♦ **La procédure**

Après fixation, les pièces sont déposées dans des cassettes avec leur identification sur les bords de celles-ci, puis immergées dans des bains d'éthanol à concentration croissante (70%, 90%, 100%), utilisant deux bains pour chaque concentration, et cela pendant une heure pour chaque bain. puis dans deux bains successifs de xylène pendant deux heures, afin d'éclaircir les pièces.

### **II.6.3 Imprégnation**

Après passage dans les solvants organiques (xylène), les pièces sont placées dans de la paraffine liquide à 56°C afin d'initier l'infiltration et cela pour une durée de 12 heures.

### **II.6.4 L'inclusion**

Le but de l'inclusion est d'enfermer, le prélèvement dans de la paraffine liquide à 56°C (substance liquide à chaud, solide à température ambiante et insoluble dans l'eau et dans l'alcool) qui le pénètre et l'infiltrer. Les tissus acquièrent ainsi une consistance qui permet d'obtenir des coupes minces au microtome.

### **II.6.5 L'enrobage**

C'est la préparation du bloc de paraffine, elle se fait au moyen d'un petit moule préalablement chauffé dans lequel on verse de la paraffine fondue grâce à un distributeur de paraffine. Après refroidissement complet, le bloc est démoulé.

### **II.6.6 La microtomisation et le collage des coupes sur lame**

Le but de cette technique est d'obtenir des coupes dont l'épaisseur est de 5  $\mu$  par un microtome et de les mettre sur un support de verre transparent.

#### **♦ La procédure**

- **L'équarrissage** : Par le prélèvement à l'aide d'un couteau, de l'excédent de paraffine. Il ne doit rester qu'environ 5mm de paraffine de la pièce.
- **Le montage du bloc** : Le bloc sur son support doit rester parallèle au couteau.
- **Le dégrossissage** : Le dégrossissage au microtome permet d'éliminer la paraffine qui se trouve en avant du prélèvement pour obtenir une coupe entière de tissu à colorer.
- **La coupe proprement dite** : S'obtient par passage régulier de la pièce à couper devant le rasoir du microtome. A chaque passage, celui-ci enlève une tranche d'épaisseur réglable. On peut effectuer des coupes isolées ou bien pour la reconstitution totale d'un prélèvement, réaliser des coupes sériées, disposées en forme du ruban (grâce à l'adhérence bord à bord des coupes successives).
- **Le collage des coupes** : Sur chaque lame porte-objet est gravée le numéro d'identification du bloc. L'étalement de la coupe se fait sur une platine chauffante. La goutte d'eau gélatineuse déposée sur la lame, maintient la coupe sur la lame. Les coupes égouttées et mises dans des portoirs sont ensuite séchées dans une étuve du laboratoire.

### **II.6.7 La coloration**

Le but de la coloration histologique est la différenciation optique qui consiste à faire ressortir des constituants déterminés de la préparation microscopique (Chevreau, Bellot, Cabanier, 1977). Les différentes étapes de la manipulation sont :

- **Déparaffinage**

Consiste à faire plonger les lames séchées dans deux bains de xylène, pendant 5 minutes pour le premier, et 7 minutes pour le second.

➤ **Hydratation**

Après le déparaffinage les lames sont mises successivement dans des bains de l'éthanol à concentrations décroissantes (100%, 90%, 70%) pendant une minute pour chaque bain, puis rincer les à l'eau distillée pendant trois minutes.

➤ **La coloration**

Plonger les lames hydratées dans un bain d'hématoxyline de HARRIS pendant 25 secondes, puis un lavage pendant 3 minutes à l'eau courante (plusieurs bains), ensuite une coloration à l'éosine pendant deux minutes suivi d'un rinçage à l'eau distillée

➤ **La déshydratation**

Mettre les lames dans la deuxième série d'éthanol à des concentrations croissantes (70%, 90%, 100%), le premier et le deuxième pendant 30 secondes, et deux minutes pour le troisième bain.

➤ **L'éclaircissement**

On utilisant deux bains de xylène, pendant 5 minutes pour chaque bain.

### **II.6.8. Le montage des coupes**

Le montage des coupes permet la protection mécanique de la préparation, la conservation des colorations et l'obtention d'un degré de transparence et d'un indice de réfraction avantageux d'un point de vue optique.

◆ **La procédure**

Après le dernier bain de xylène, mettre une goutte de la résine sur une lamelle couvre objet pour couvrir la préparation. Aucune bulle d'air ne doit s'insérer entre la lame et la lamelle, c'est pour ça qu'il faut appuyer prudemment à l'aide d'une pince sur la lamelle. enfin, identifier puis faire sécher les lames dans un micro-onde (40 à 60°C) pendant 10 minutes. Après séchage, les lames sont prêtes pour l'observation microscopique, et pour prendre des photos avec appareil à photo intégré au microscope.

### III. Résultats

#### III.1 Réceptivité sexuelle:

Les lapines ayant accepté la saillie avec le premier male et sont réceptives, sont généralement celles dont le poids est de 2Kg à 2Kg500, cependant les femelles ayant refusé les saillies avec les deux males, ne sont pas réceptives, sont celles dont le poids est légèrement inférieur à 2kg. (Tableaux 9,10).

L'acceptation du mâle est maximale lorsque la vulve est rose turgescence, minimale lorsqu'elle est blanche ou pale et non turgescence. (Tableaux 11,12).

La longueur et le poids des cornes utérines des lapines réceptives sont plus importants que ceux des lapines non réceptives. (Figure, 9 et 10).

#### III.2 Observation des cornes utérines des lapines réceptives

L'observation de coupes d'utérus de lapines réceptives, montre que pendant les premières heures qui suivent l'accouplement (0h, 2h, 4h, 6h) l'utérus ne subit pas de modifications (photos 3, 4, 7,11) ce n'est qu'à partir de 8h que des modifications touchent particulièrement l'endomètre. Ce dernier aux premières heures *post coitum* (jusqu'à 6 heures) était mince puis commence à s'épaissir dès 8h *p.c* (photo, 13). Les glandes utérines sont tubuleuses droites, profondes à 10h (photo, 17), et deviennent alors légèrement tortueuses à 10H30 (photo, 20). A 12 h *p.c* .on note une dentélation nette et importante (photos 21,23). L'épithélium de l'endomètre est constitué d'une assise de cellules cylindriques avec une importante ciliature (photos 25,26). Le chorion de la muqueuse est formé par un tissu conjonctif lâche riche en structures glandulaires naissant de l'épithélium, tubuleuses, tortueuses, profondes à lumière large (photos, 24) correspondant à un état d'activité sexuelle. Le chorion est œdémateux.

Par ailleurs, on a noté la présence chez l'une des deux lapines sacrifiées à 4h *p.c* d'une importante dentélation (photo, 9), signe de lapine pseudogestante ayant préalablement ovulé et donc probablement des corps jaunes dans son ovaire. En effet, en comparaison avec l'utérus de la deuxième lapine sacrifiée à la même heure, on a noté l'absence de ces dentelles utérines.

#### III. 3. Observation des cornes utérines des lapines non réceptives

Tout au long des intervalles de temps étudiés, l'observation des coupes de cornes utérines des lapines non réceptives, ne montre pas de modifications de l'endomètre. Une coupe transversale au niveau d'une corne utérine montre la présence de bourrelets longitudinaux

faisant saillie à la surface de la lumière utérine (photos, 12, 22). Ces derniers sont composés de l'endomètre reposant sur une couche rectiligne le myomètre et entouré à la périphérie d'une couche séreuse le périmètre. L'épithélium de l'endomètre est composé d'une assise de cellules cubiques à cytoplasme claire et à noyau arrondi. Le chorion de l'endomètre est formé d'un tissu conjonctif lâche peu vascularisé. Dans le chorion, l'épithélium envoie quelques glandes, tubuleuses droites courtes et rectilignes (photo, 18) correspondant à un état de repos sexuel, le chorion est compact contrairement à l'utérus d'une lapine réceptive où le chorion contient des glandes allongées et il est congestionné et œdémateux et où les cellules conjonctives épithéliales deviennent polyédriques. Cependant, nous avons rencontré chez une lapine sacrifiée à 14 h après saillie assistée, la présence de dentelles utérines (photo, 27), l'endomètre paraît plus épais par rapport au myomètre, l'épithélium présente des cellules hautes ciliées, le chorion est formé d'un tissu conjonctif très vascularisé riche en glandes tortueuses et à lumière large, caractéristiques de l'utérus d'une lapine ayant ovulé (photo, 28).



Tableau 9 : Longueur et poids des cornes utérines chez les lapines réceptives.

N° Lapines	Heure après coït	Poids des lapines (kg)	Longueur des cornes (cm)		Poids des cornes (g)			Ratio Pds cornes /pds lapines
			CD	CG	CD	CG	TOTAL	
1	0 h	2.300	6.2	6.8	3.2	2.5	5.7	0.0024
2	0 h	1.900	6	6.3	2.2	2.1	4.3	0.0022
3	2 h	2.200	5.4	5.6	2.9	3.0	5.9	0.0027
4	2 h	2.300	6.2	6.8	3.2	2.5	5.7	0.0024
5	4 h	2.550	5.4	5.6	3.4	3.5	6.9	0.0027
6	4 h	2.100	5.8	5.3	2.1	2.2	4.8	0.0023
7	6 h	2.100	6.5	6	2.6	2.2	4.8	0.0022
8	6 h	2.300	5.8	5.4	3.4	3.5	6.9	0.0030
9	8 h	2.100	8.2	7.5	3.6	3.3	6.9	0.0032
10	8 h	2.400	7.6	6.4	3.7	3.1	6.8	0.0028
11	10 h	2.400	5.8	5.9	3.4	3.8	7.2	0.0030
12	10 h	2.500	7.8	7.5	4.1	4.2	8.3	0.0031
13	10 :30h	2.000	5.3	5.8	2.2	2.3	5.5	0.0027
14	10 :30h	2.400	8.5	8.2	5.6	5.4	11	0.0045
15	11 h	2.200	8	8.8	3.4	3.2	6.6	0.0030
16	11 h	1.900	7.9	8.1	4.4	4.5	8.9	0.0046
17	12 h	2.050	7.2	8.3	4.7	5.1	9.8	0.0047
18	12 h	2.200	6.2	6.8	4.1	4.2	8.3	0.0037
19	13 h	2.450	7.5	8.3	4.4	4.6	9	0.0036
20	13 h	2.400	6.2	6.3	4	3.2	7.2	0.0030
Moyenne (somme/nombre de lapines)			6.6	6.7	3.5	3.4	7.0	0.0030

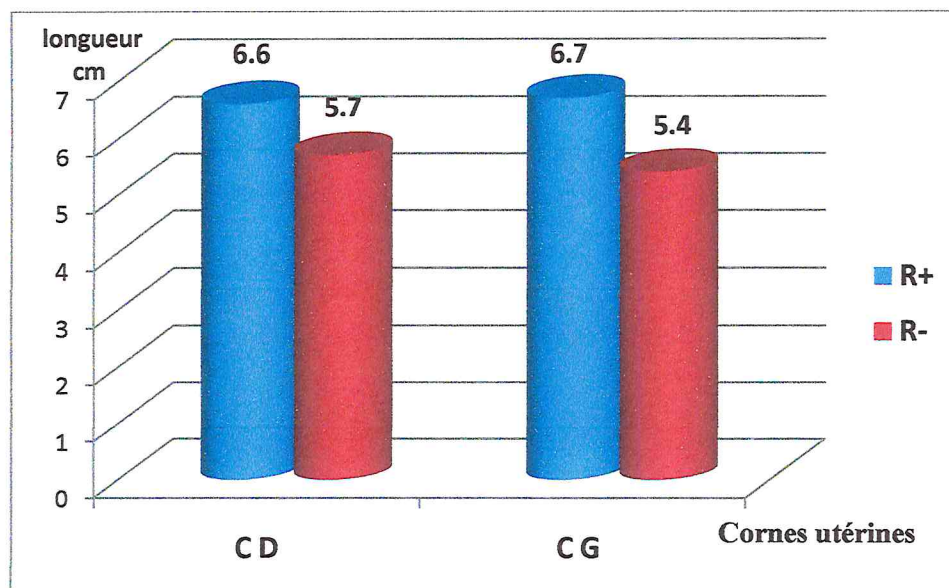


Figure 9 : comparaison entre la longueur des cornes des lapines réceptives et non réceptives.

Tableau 10 : longueur et du poids des cornes utérines chez les lapines non réceptives.

N° Lapines	Heure après coït	Poids des lapines (kg)	Longueur des cornes (cm)		Poids des cornes (g)			Ratio Pds cornes /pds lapines
			C D	C G	C D	C G	TOTAL	
1	0 h	2.200	4.2	4.4	3.1	3.2	6.3	0.0028
2	0 h	3.100	7	7.2	3.2	4.6	7.8	0.0025
3	2 h	2.650	4.5	5.3	3.1	3.7	6.8	0.0025
4	2 h	2.400	4.3	4.8	3	3.2	6.2	0.0025
5	4 h	2.750	5.2	4.6	4.7	5.1	9.8	0.0035
6	4 h	2.300	5.3	5.5	2.9	3.1	6	0.0026
7	6 h	2.100	4.7	4.2	3.1	3.2	6.3	0.0030
8	6 h	2.200	6.3	6.2	2.3	2.2	4.5	0.0020
9	8 h	2.000	6.5	6.3	2.1	2.3	4.4	0.0022
10	8 h	1.900	4.4	5.1	2.1	2.8	4.9	0.0025
11	10 h	2.100	9.5	8.8	3.4	2.9	6.3	0.0030
12	10 h	1.800	9.6	7	5.4	2.8	8.2	0.0028
13	12 h	2.600	9.3	7.2	4.2	2.9	7.1	0.0030
14	12 h	2.500	5.4	5.2	3.2	2.5	5.7	0.0023
15	14 h	1.900	4.3	4	2.3	2.2	4.5	0.0022
16	14 h	2.000	4.8	4.5	3.3	2.9	6.2	0.0031
17	16 h	1.900	5.2	5.1	3.1	2.8	5.9	0.0025
18	16 h	2.200	4.6	4.3	3.3	2.4	5.7	0.0025
19	18 h	2.750	7.2	8.6	4.7	5.1	9.8	0.0035
20	18 h	2.400	6.5	6.8	3.1	3.3	6.4	0.0027
Moyenne (somme/nombre de lapines)			<b>5.7</b>	<b>5.4</b>	<b>3.2</b>	<b>3.0</b>	<b>6.3</b>	<b>0.0026</b>

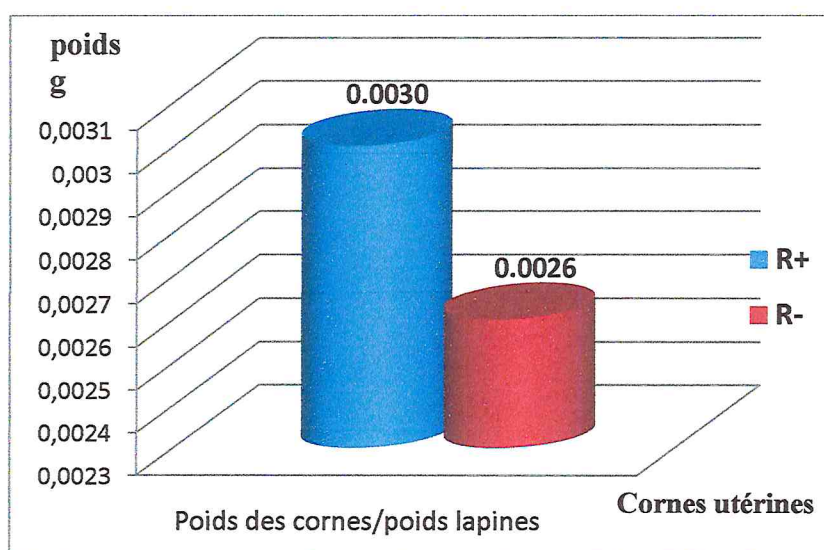


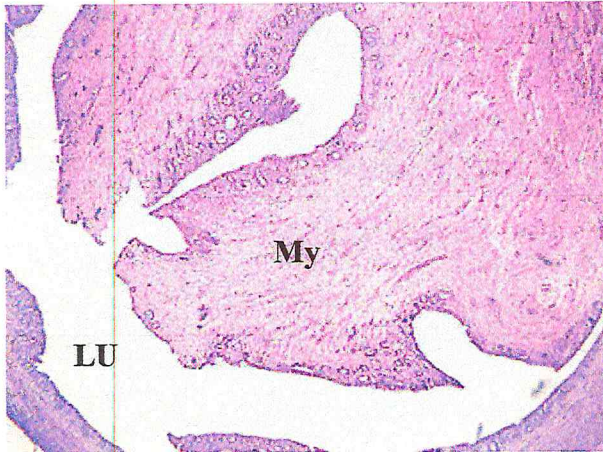
Figure 10 : comparaison entre le poids des cornes des lapines réceptives et non réceptives.

Tableau 11: Couleur de la vulve et acceptation du male chez les lapines réceptives.

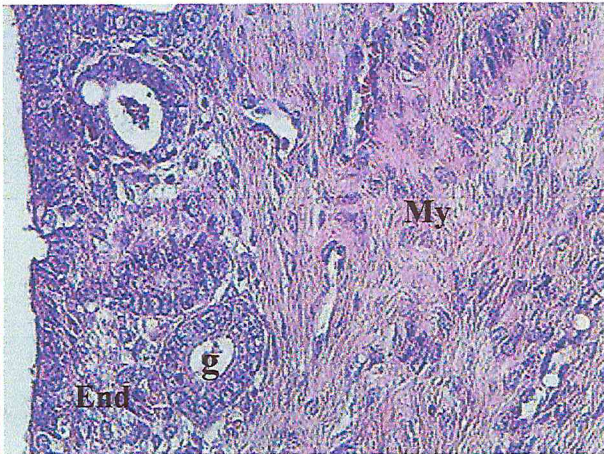
Lapine N°	Couleur de la vulve	Acceptation du male		
		1er ♂	2eme ♂	3eme ♂
1	Rose turgescence	+		
2	Rose turgescence	+		
3	Rose claire	+		
4	Rose non turgescence	-	+	
5	Rose turgescence	+		
6	Rose turgescence	-	+	
7	Rose turgescence	+		
8	Rose turgescence	+		
9	Rose non turgescence	-	+	
10	Rose non turgescence	+		
11	Rose turgescence	+		
12	Rose turgescence	+		
13	Rose non turgescence	+		
14	Rose non turgescence	+		
15	Rose turgescence	-	+	
16	Rose turgescence	+		
17	Rose turgescence	+		
18	Rose turgescence	+		
19	Rose non turgescence	-	+	
20	Rose turgescence	+		

Tableau 12: Couleur de la vulve et acceptation du male chez les lapines non réceptives.

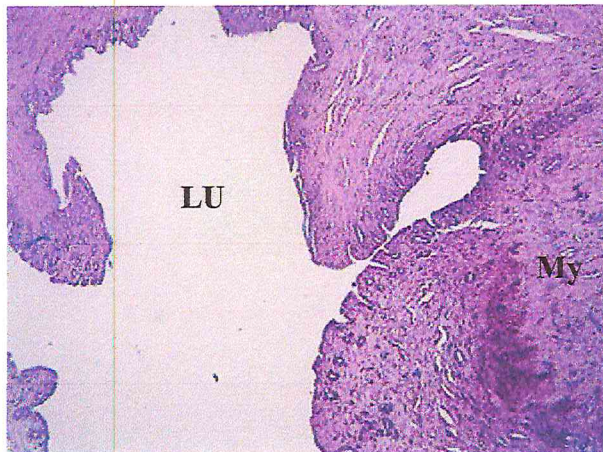
Lapine N°	Couleur de la vulve	Acceptation du male		
		1er ♂	2eme ♂	3eme ♂
1	Rose claire	-	-	-
2	Rose non turgescence	-	-	-
3	Rose non turgescence	-	-	-
4	Rose turgescence	-	-	-
5	Rose non turgescence	-	-	-
6	Rose claire	-	-	-
7	Violette non turgescence	-	-	-
8	Rose claire	-	-	-
9	Rose non turgescence	-	-	-
10	Rose claire	-	-	-
11	Rose claire	-	-	-
12	Rose claire	-	-	-
14	Rose non turgescence	-	-	-
15	Rose turgescence	-	-	-
16	Rose non turgescence	-	-	-
17	Rose non turgescence	-	-	-
18	Rose non turgescence	-	-	-
19	Rose non turgescence	-	-	-
20	Rose claire	-	-	-



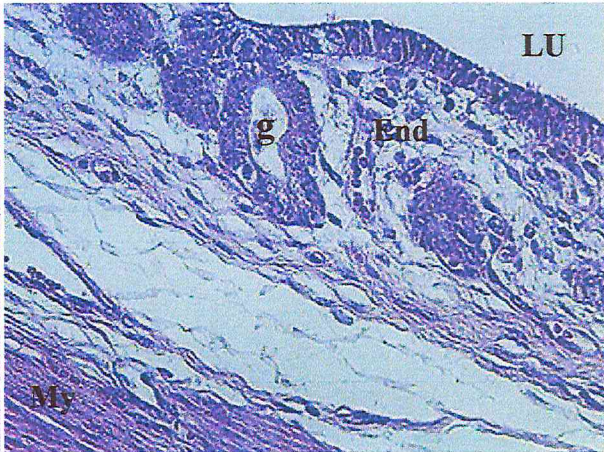
**Photo 3:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 0h *pc*. Lumière utérine (LU), (My) moyomètre. HE.G x40.



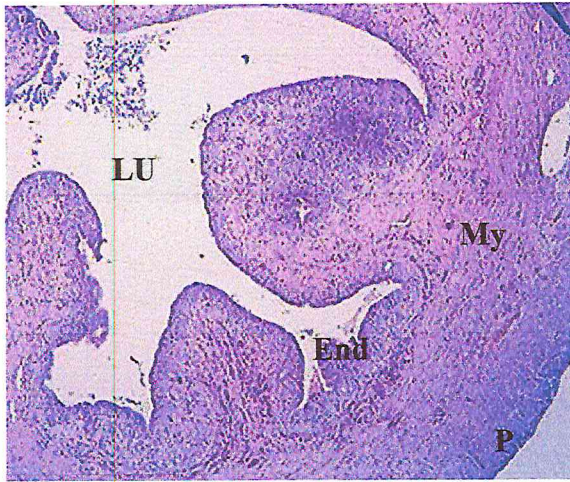
**Photo 4:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 0h *pc*. Moyomètre (My), endomètre (End), glande (g). HE.G x400.



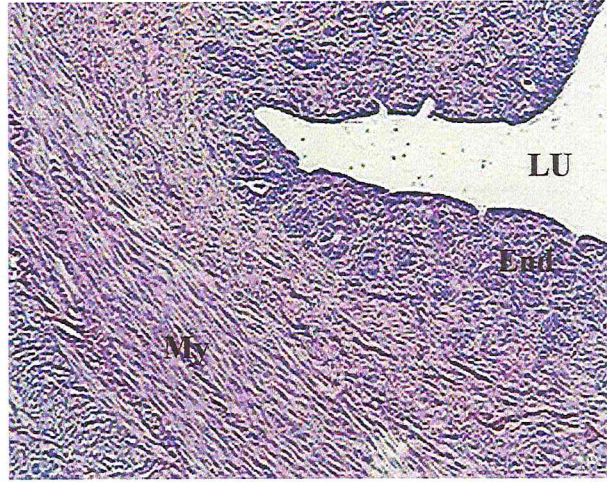
**Photo 5:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 0h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My). HE.G x40.



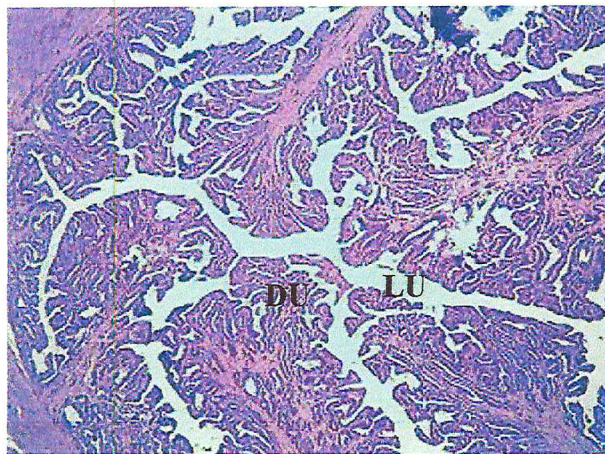
**Photo 6:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 0h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End), glande utérine (g).HE. G x100.



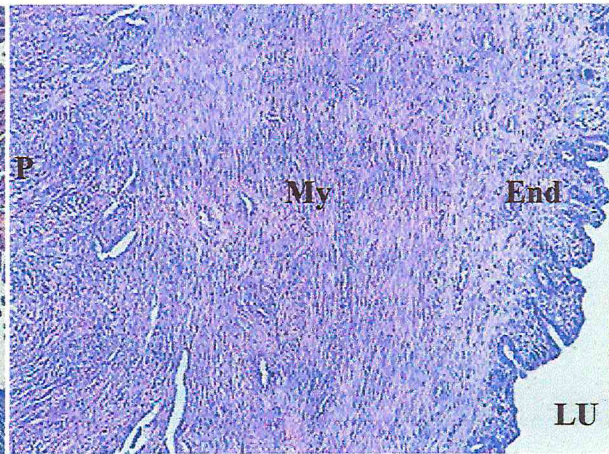
**Photo 7:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 2h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End), périmétrium (P).HE. G x40.



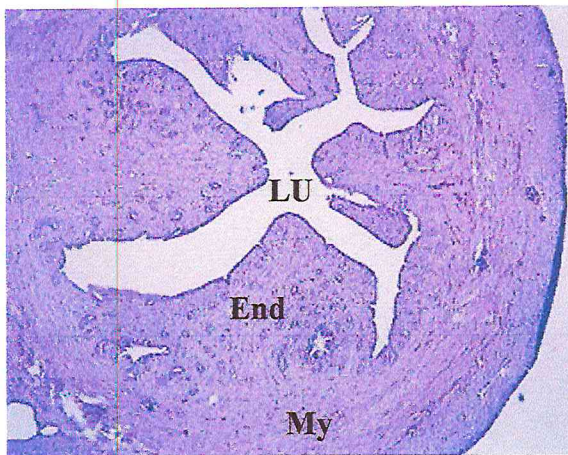
**Photo 8:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 2h *pc*.Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End).HE. G x100.



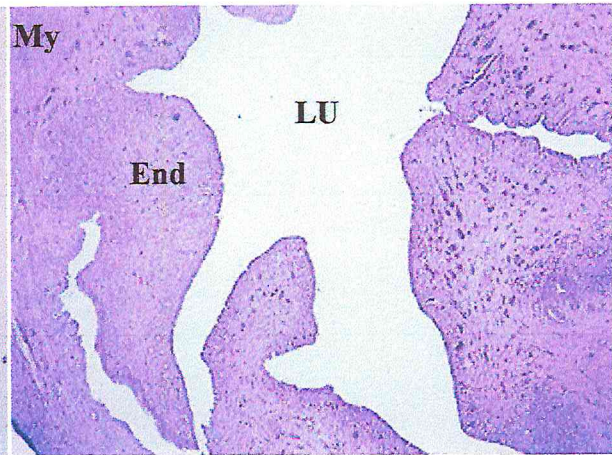
**Photo 9:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+,4h *pc*. (pseudogestante). Lumière utérine (LU), dentelles utérine (DU).HE. G x40.



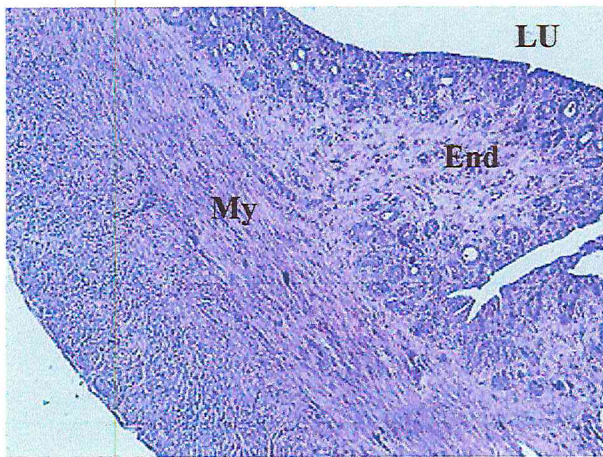
**Photo 10:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 4h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End), périmétrium (P).HE. G x100.



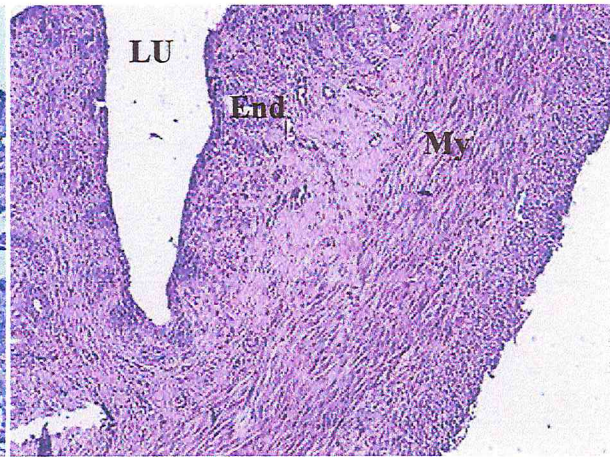
**Photo 11:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 6h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End).HE. G x40.



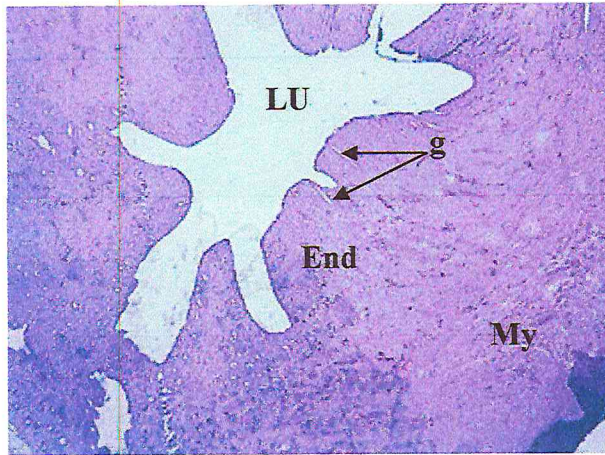
**Photo 12:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 6h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End).HE. G x40.



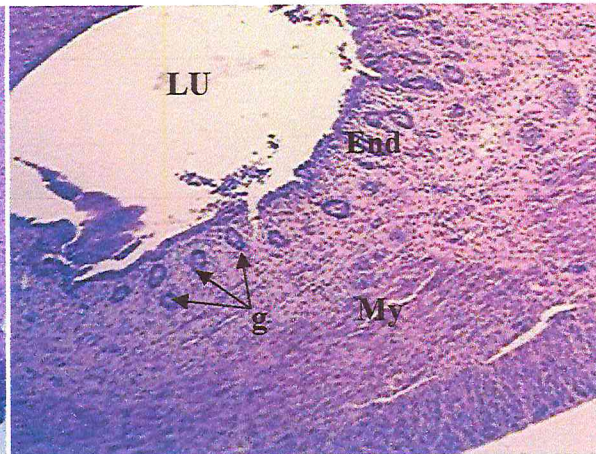
**Photo 13:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 8h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End).HE. G x100.



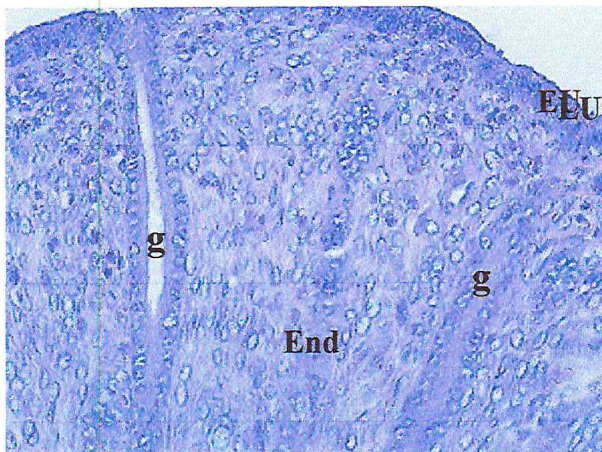
**Photo 14:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 8h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End).HE. G x100.



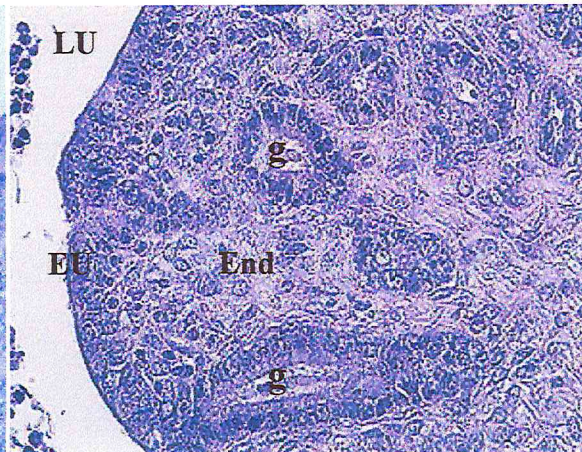
**Photo 15:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End), glandes (g).HE.G x40.



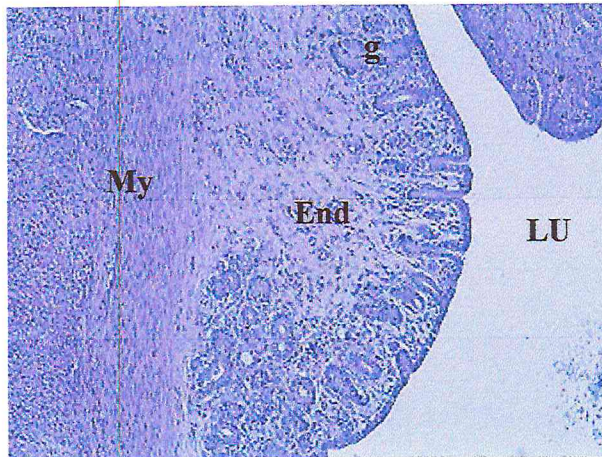
**Photo 16:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 10h *pc*. Lumière utérine (LU), moyomètre (My), endomètre (End), glandes (g).HE. G x40.



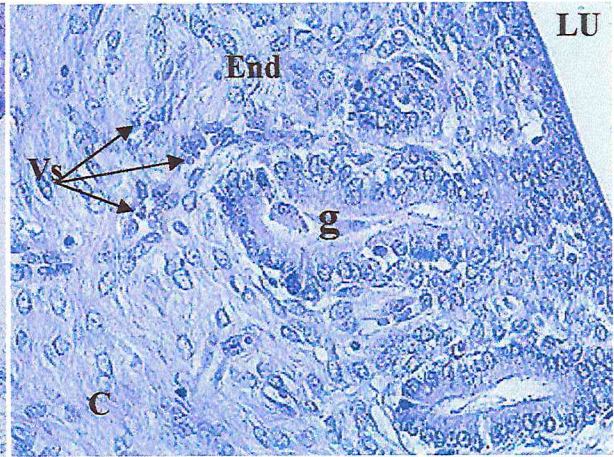
**Photo 17:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End), glandes (g), épithélium utérin (EU).HE.G x400.



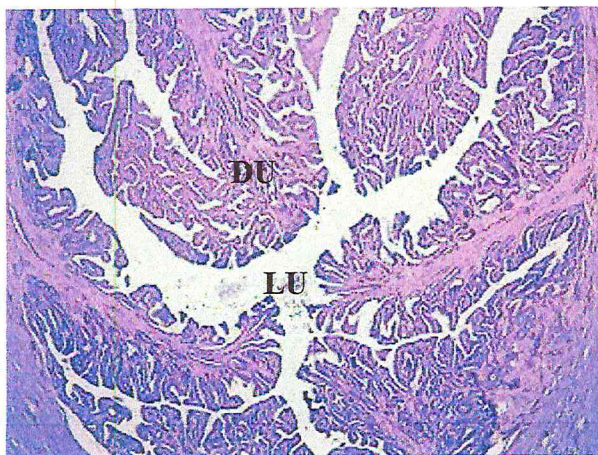
**Photo 18:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 10h *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End), glandes (g), épithélium utérin (EU).HE.G x400.



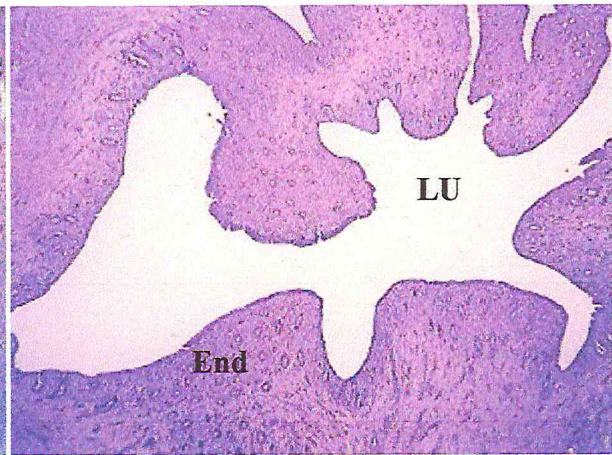
**Photo 19:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h30 *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End), glandes (g), moyomètre (My).HE.G x100.



**Photo 20:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 10h30 *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End), glandes (g), chorion (C), vaisseaux sanguins (Vs).HE. G x400.

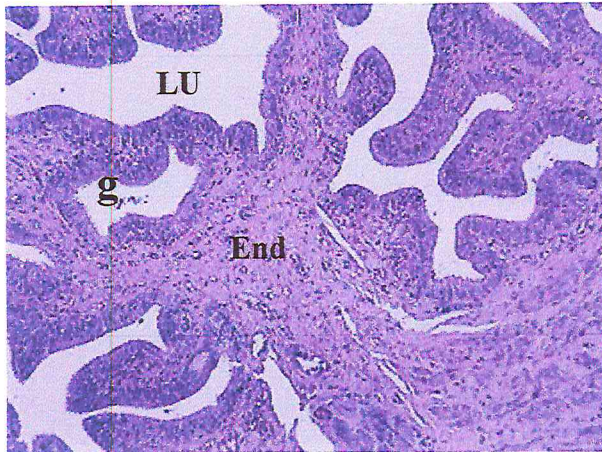


**Photo 21:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h *pc*. Lumière utérine (LU), dentelles utérine (DU).HE. G x40.

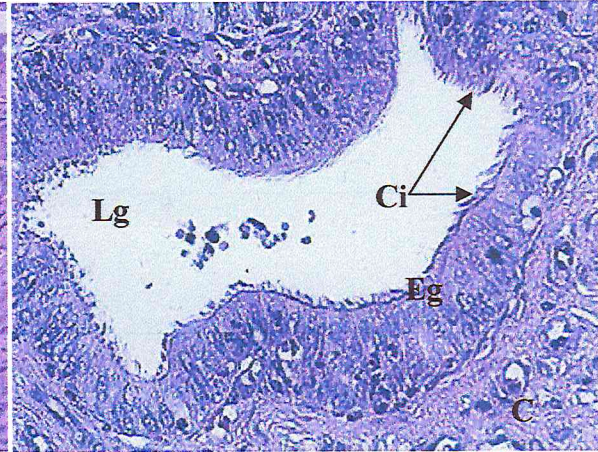


**Photo 22:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 12h *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End).HE. G x40.

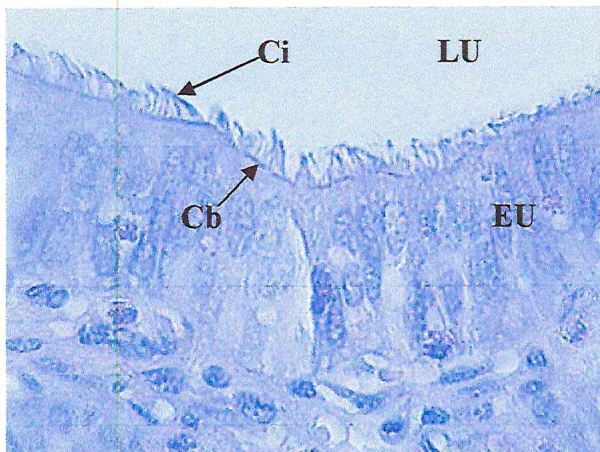




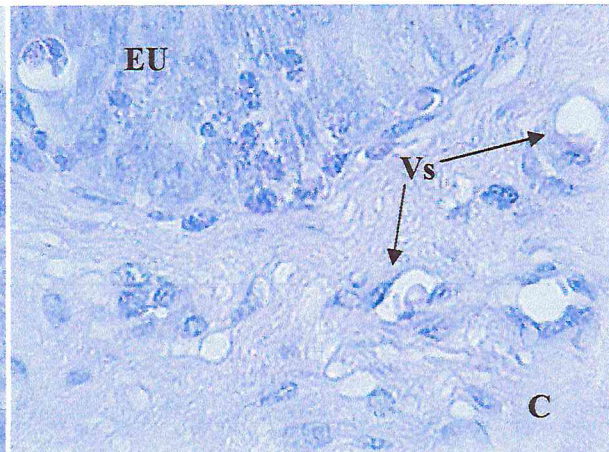
**Photo 23:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End), glandes (g).HE. G x100.



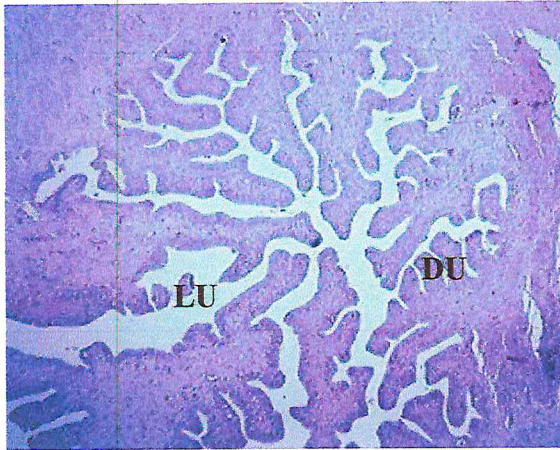
**Photo 24:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h *pc*. Lumière glandulaire (Lg), épithélium glandulaire (Eg), cils (Ci).HE. G x400.



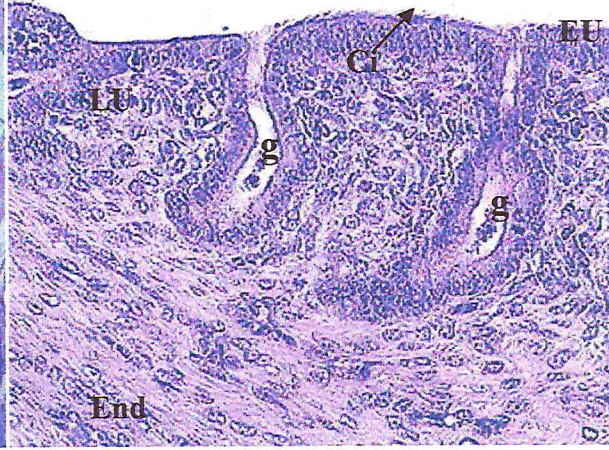
**Photo 25:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h *pc*. Lumière utérine (LU), épithélium utérin (EU), cils (Ci), corpuscules basaux(Cb).HE.G x1000.



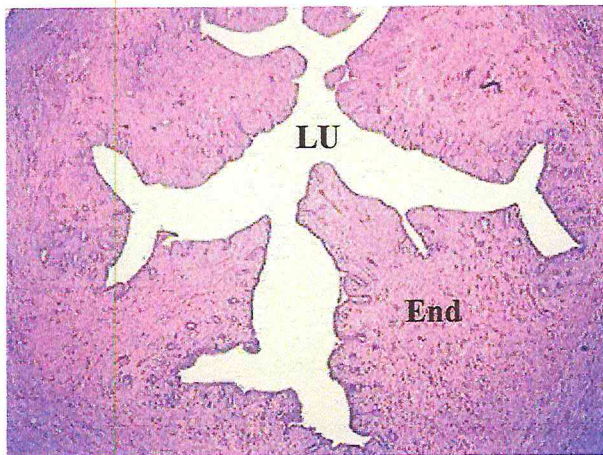
**Photo 26:** coupe transversale de l'utérus de lapine R+, 12h *pc*. Epithélium utérin (EU), chorion (C), vaisseaux sanguins (Vs).HE. G x1000.



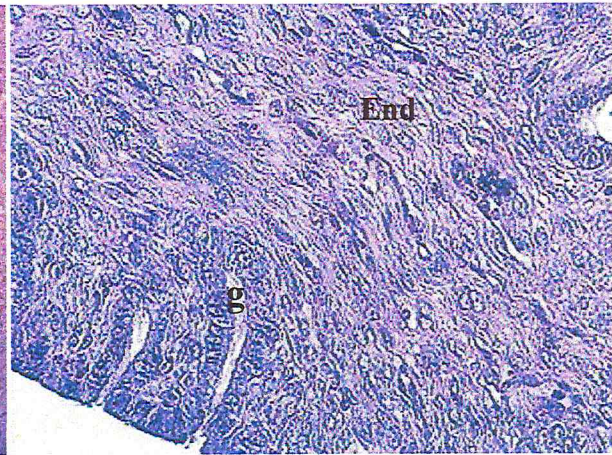
**Photo 27:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 14h *pc*. Lumière utérine (LU), dentelles utérine (DU). HE.G x40.



**Photo 28:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 14h *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End), glandes (g), épithélium utérin (EU), cils (Ci).HE. G x100.



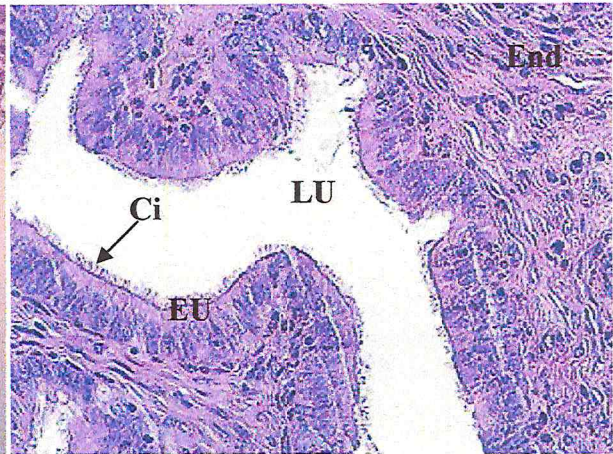
**Photo 29:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 16h *pc*. Lumière utérine (LU), endomètre (End).HE. G x40.



**Photo 30:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 16h *pc*. Endomètre (End), glande (g).HE.G x400.



**Photo 31:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 18h *pc*. Lumière utérine (LU), dentelles utérine (DU).HE.G x40.



**Photo 32:** coupe transversale de l'utérus de lapine R-, 18h *pc*. Lumière utérine (LU), épithélium utérin (EU), cilles (Ci), endomètre (End).HE. G x400.

#### IV. Discussion

Le suivi anatomo-histologique des cornes utérines nous a permis d'observer que le chorion de l'utérus des lapines réceptives est œdémateux, et sa muqueuse est formée par un tissu conjonctif lâche, riche en structures glandulaires naissant de l'épithélium, des glandes tubuleuses, tortueuses, à lumière large correspondant à un état d'activité sexuelle de l'utérus. Ces résultats confirment donc que chez la lapine réceptive, l'ovulation induite par l'accouplement, se produit dès 10h *post coitum* (Lebas, 2006), et que l'utérus est en activité sexuelle continue.

Par contre, pour les lapines non réceptives l'observation des coupes histologiques nous a permis de noter que celles-ci ne subissent pas de changement au cours des intervalles de temps étudiés. En effet, l'endomètre de ces lapines est compact, envoyant que les glandes utérines rappelant un endomètre en repos sexuel sûrement dû à l'absence de corps jaunes, et montrent aussi que la non réceptivité de ces femelles n'est pas dû à une anomalie ou un dysfonctionnement ovarien, présence de follicules atrétiques. On implique surtout un dysfonctionnement au niveau hormonal démontré par Galien (2010) où en absence d'hormones ovariennes, l'utérus ne se développe pas. En effet, l'apport d'œstradiol à des lapines impubères permet le développement de l'utérus, mais la dentellisation de la muqueuse n'a lieu que chez le lot de lapines injectées d'œstradiol et suivie d'une injection de progestérone. Donc, la progestérone est nécessaire à la dentellisation de la muqueuse : elle permet la préparation de l'utérus à l'implantation d'un embryon par le développement de glandes et une importante vascularisation.

Le récepteur à la progestérone est présent de manière libre dans le cytoplasme et dans le noyau des cellules de l'endomètre. En l'absence de progestérone, le récepteur reste, majoritairement, dans le noyau sous forme inactive. Lorsque la progestérone diffuse dans une cellule, elle se lie alors à son récepteur dans le cytoplasme. La liaison de l'hormone à son récepteur provoque une modification de conformation de ce dernier, le transformant alors en sa forme active. Puis le complexe hormone-récepteur activé pénètre dans le noyau et le récepteur s'attache à un site nucléaire d'ADN (Acide DésoxyriboNucléique) appelé accepteur. Le complexe transmet ensuite l'information aux structures nucléaires assurant la transcription génique (Beaulieu et al, 1978). Les récepteurs à la progestérone sont régulés par les œstrogènes et la progestérone. La concentration des récepteurs augmente sous l'influence des

œstrogènes. Ainsi, l'imprégnation préalable oestrogénique est indispensable à l'action de la progestérone et la mise en place des récepteurs. Inversement, il semblerait qu'un excès de progestérone entraîne une diminution du nombre de récepteurs. La progestérone aurait donc un effet d'auto-limitation sur sa propre action (Beaulieu et al, 1978).

En effet, Galabova-Kovacs *et al.* (2003) ont montré que le nombre de récepteurs de la progestérone des cellules endométriales *in vitro* augmentait sous l'influence d'œstradiol et diminuait sous l'apport de progestérone. Galabova-kovacs et al, (2004) rapportent que, pendant la phase folliculaire du cycle, lors de l'imprégnation oestrogénique, la quantité de récepteurs à la progestérone augmente. Puis, après l'ovulation, pendant la phase lutéale, la diminution d'œstrogènes et l'augmentation de progestérone plasmatique entraînent une diminution du nombre de récepteurs à la progestérone.

C'est pour cela que pendant la phase lutéale on observe les modifications caractéristiques de l'endomètre, par un allongement des glandes qui deviennent tortueuses, les artérioles qui se spiralisent. Des vésicules de collagène apparaissent autour du noyau des cellules sécrétrices. Elles migrent vers l'apex cellulaire et déversent leur contenu dans la lumière glandulaire par exocytose.

## **V. Conclusion et Perspectives**

L'objectif de ce travail était de décrire les modifications de l'endomètre et du myomètre d'une part, dans les 13 heures suivant la saillie naturelle chez les lapines nullipares réceptives et d'autre part, dans les 18 heures chez les lapines nullipares non réceptives suivant une saillie assistée. A notre connaissance, c'est la première étude qui analyse de manière comparative, les modifications de l'utérus de lapines qui acceptent (réceptives) ou qui refusent (non-réceptives) l'accouplement. Toutes les lapines ayant ovulé présentent une dentéllisation de l'endomètre à 12 heures *post coitum*, à l'opposé chez les lapines non réceptives, et à la même heure l'utérus paraît au repos. Il est vraisemblable que l'absence de dentéllisation chez les lapines non réceptives est liée au fait que ces femelles n'ont pas ovulé (l'ovulation se produit entre 10h 30 et 11 h) et le début de formation de corps jaune est responsable de la sécrétion de progestérone.

Afin de réduire le taux de non réceptivité et pour mieux comprendre ce phénomène pour maîtriser la reproduction chez la lapine, une série d'examen sont à prévoir :

1. Etude des effets des facteurs extérieurs sur la réceptivité en isolant les lapines non réceptives des endroits apportant le mieux de facteurs d'ambiance (photopériode, température)
2. Dosage hormonal (œstrogène, progestérone).
3. Pratiquer l'insémination artificielle et transfère des embryons.
4. Etudes des effets de l'administration des hormones (PMSG, GnRH, FSH, HCG).

# *Références bibliographiques*

- AERA.** 1994. La reproduction chez le lapin. Association pour l'étude de la reproduction animale.
- Barone R,** 1990. Splanchnologies II, anatomie compare des mammifères domestiques (Tome04)
- Beaulieu E.E et al,** 1978. Les hormones stéroïdes. *In : Hormones - Aspects fondamentaux et physio-pathologiques.* Paris: Hermann, 1978, 203-243.
- Belhadi S.,** 2004. Characterization of local rabbit performance. *8<sup>th</sup> World Rabbit Congress.* Puebla (Mexico), September, 2004, 218-223.
- Bernard GR,** 1974. Microwave irradiation as a generator of heat for histological fixation. *Stain Technology,* vol 49, n°4, p125-224.
- Berchiche M., Zerrouki N., Lebas F.,** 2000b. Reproduction performances of local Algerian does raised in rational conditions. *7<sup>th</sup> World Rabbit Congress,* Valencia, 4-7 juillet 2000, *World Rabbit Science,* 8 (supp. 1) B43-49.
- Berchiche M., Kadi S.A.,** 2002. The Kabyle rabbits (Algeria). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes,* série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 11-20.
- Bjersing et Cajander,** 1974; Transmission electron microscopy of rabbitgerminal epithelium prior to induced ovulation. *Cell Tiss. Res,* 1974, 149, 313-327.
- Bonnes G., Desclaude J., Drogoul C., Gadoud R., Jussiau R., Le Loc'h A., Montmeas L., Gisele R.,** 2005. Reproduction des animaux d'élevage. 2<sup>ème</sup> édition, Edition: Educagri,407p.
- Boussit D.,** 1989. Reproduction et insémination artificielle en cuniculture.
- Brower M.,** 2006. Practioner's guide to pocket pet and rabbit theriogenology. *Theriogenology.*
- Caillol et al,** 1983. Estous behaviour and circulation progesterone and oestrogenlevel during pseudopregency in the domestic rabbit. *J Phys.* 181:568-575.
- Cajander,** 1976. Structural alterations of rabbit ovarian follicles after mating with special reference to the overlying surface epithelium. *Cell tissue Res.*173:437-449.
- Campbell, HG,**1965. Effect of neonatal injections of hormones on sexuel behaviour and reproduction in the rabbit. *J Phys.* 181:568-575.
- Cherney D.D. Didiol J.A ., Motta P.,** 1975. The development of rabbit ovarian follicules following copulation. *Fertil. Steril,* 1975,26, 257-270.



- Chretien, F.C., 1966.** A study of the origin, migration and multiplication of the germ-cells of the rabbit embryo. *J Embryol Exp Morphol* 16, 591-607.
- DAOUDI O., AINBAZIZ H., BENMOUMA N., ACHOURI S. 2003.** Etude des normes alimentaires du lapin de population locale algérien élevé en milieu contrôlé: effet de la concentration énergétique et proteique des régimes. *10èmes journées de la Recherche Cunicole*. Paris, 19-20 nov. 2003, ITAVI, pp.21-24.
- Delaveau, 1978;** Production chez les animaux domestiques. II Le mâle. Insémination artificielle. Ed. Derouaux, Liège, Belgique.
- 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.
- Diaz p., Gosalvez I f. et Rodriguez Jm., 1988.** Sexual behaviour in the post partum period of domestic rabbit, *Animal Reproduction Sciences*, 17: 251-257.
- Diancourt M.A., Gougeon A., Royère D., Thibault C., 1991.** La fonction ovarienne. In La reproduction chez les mammifères et l'homme (M.C. Levasseur,Ed.),pp. 273-298. Edition Marketing, Paris.
- Egron et Quinton, 2001.** Maitrise de reproduction chez la lapine, centre d'application de l'ENVA. 89380 Champignelle.
- Fayos, 1994.** Taux de fertilisation et développement embryonnaire dans deux lignées de lapin sélectionnées de façon divergente pour l'efficacité utérine : premier résultats. 6<sup>ème</sup> *Journées de Recherche Cunicole*, la Rochelle, France. 211-213.
- Fortun-Lamothe et Bolet 1995.** Effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA. Prod. Anim.* 1995, 8(1), 49-56.
- Gacem M., Lebas F., 2000.** Rabbit husbandry in Algeria. Technical structure and evaluation of performances. *7th World Rabbit Congress*, 4-7 July 2000, 69-80.
- Galabova-kovacs G et al, 2004.** Steroid receptors in canine endometrial cells can be regulated by estrogen and progesterone under in vitro conditions. *Theriogenology*. 2004, **61**, 963-976.
- Galas 1988.** Cité par BOUSSIT, 1989. Endocrinien de la lapine après l'ovulation. *Cuniculture*, 8 (6), 294-297.
- Gallouin F., 1981.** Mécanismes physiologiques de la reproduction. Etat endocrinien de la lapine après l'ovulation. *Cuniculture*, 8 (6), 294-297.

- Giannetti R, 1984.** L'élevage rentable du lapin. Edition : Vecchi, 191p.
- Grau et Walter, 1975.** Précis d'anatomie et d'histologie microscopique des animaux.
- Hafez et coll, 1987,** Cités par QUESTEL G., 1984.
- Hammond et Marshall, 1925.** Reproduction in rabbit. Oliver and boyd ed; London. 210P.
- Hammond, 1917.** *Reproduction in the rabbit*, In: Boyd, O. (Ed.), Edinburgh, p. 210 pages.
- Hill et White, 1933.** The groth and regression of folliculs in the œstrus rabbit. Bio. Reprod; 8,203-221.
- Hulot F., Mariana J.C., Lebas F., 1982.** L'établissement de la puberté chez la lapine (Folliculogénèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. *Reprod. Nutri. Dévelop.*, 1982, 22 (3), 439-453.
- Hulot et coll. 1988.** HCG-induced ovulation in two rabbit breeds : effect of dose, season and sexual behaviour. Livest. Prod. Sci., 20, 257-267.
- Hennaff et Surdeau, 1981.** Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. ANN. Gén. Sel. Anim. 13(2) 131-150.
- Johnson et Barry, 2002.** Reproduction. Sciences Medicals série Pasteur. Edition :DE BOEK université.298p.
- Khalil M.H., 2002b.** The Giza White rabbits (Egypt). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 23-36.
- Kamwanja et Hauser, 1983.** The influence of photoperiod on the onset of puberty in the female rabbit. J. anim. Scie., 56(6), 1370-1375.
- Kayser Charl., 1963.** Physiologie, Edition Medicale Flammarion, Paris VIème, 1963.
- Klein, 1933.** Interférences entre gestation et lactation. Ann. Endocr., Paris, 17, ~53.
- Kranzfelder D., Korr H., Mestwerdt W., Maurer-Schultze B., 1984.** Follicle growth in the ovary of the rabbit after ovulation-inducing application of human chorionic gonadotropin. *Cell Tissue Res* 238, 611-620.
- Lamothe, 2003.** Estimation de la production laitière des lapines à partir de la croissance des lapereaux. 10<sup>ème</sup> Journ. Rech. Cunicole, 19/20 Nov., Fr., Paris, p69-72.
- Larsen, 1962.** roles of cell junctions in gametogenesis and in early embronic development. *Tissue and cell* 20, 809-848.
- Larsen et Davies 1962.** Roles of cell junctions in gametogenesis and in early embronic development. *Tissue and cell* 20, 809-848.

- Larsen 1963.** Roles of cell junctions in gametogenesis and in early embryonic development. *Tissue et cell* 20, 809-848.
- Lazzaroni C., 2002.** The Carmagnola Grey rabbit (Italy). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 141-150.
- Lebas F, 1979.** Nutrition et alimentation du lapin, alimentation pratique. *Cuniculture* 30.
- Lebas F, 1990.** Résultats de reproduction des lapines locales tunisiennes. *Options méditerranéennes*, séminaire n° 8, 97-101.
- Lebas f., Marionnet d. et Hennaf P., 1991.** La production du lapin. Techniques et documentation, LAVOISIER (3<sup>ème</sup> édition), 206p.
- 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.
- Lebas F, De Rochambeau, Thebault, 1996.** Le lapin, élevage et pathologie. FAO. Ed. Rome 227p.
- Lebas F, 2000.** Physiologie générale du lapin. Association française de cuniculture. P54, 55.
- Lebas F, 2005.** Elevage de lapin en milieu tropicale-chapitre 03-conduire son élevage (alimentation et reproduction) page 37.
- Lebas F; 2006.** Cuniculture, biologie de lapin. [www. Cuniculture info. Fr.](http://www.cuniculture.info.fr)
- Lebas F, 2010.** Cuniculture, biologie du lapin. [www.cuniculture info.fr.](http://www.cuniculture.info.fr)
- Lopez M., Sierra I., 2002.** The Gigante de Espana Breed (Spain). In rabbit genetic resources in Mediterranean countries. *Options Méditerranéennes*, série B, CIHEAM, Zaragoza, N° 38, 209-220.
- Maillet M, 1974.** Histologie de l'appareil génital féminin 1 vol. Gauthier-Villars, 1974, 253P.
- Maillet. M; 1980.** Histologie des organes, 1980. Dans la collection ACADEMIC PRESS.
- Martinet, 1978.** Physiologie de la reproduction du lapin. Journées d'étude CNRS.INRA, Orléans, France.
- Maertens et Bousselmi, 1999.** Importance de différents facteurs influencants la fertilité des lapines. *Cuniculture*, 145:13-17.
- Mauléon P., 1969.** Oogenesis and folliculogenesis. In: *Reprod. Domest. Anim.*, Cole H.H., Cupps P.T., (Ed), Academic Press, New York, 187-215.
- Monniaux D., Monget P., Besnard N., Huet C., Pisselet C., 1997.** Growth factors and antral follicular development in domestic ruminants. *Theriogenology* 47, 3-12.

- Monniaux, 2009.** Oogenesis and folliculogenesis. In: *Reprod. Domest. Anim.*, Cole H.H., Cupps P.T., (Ed), Academic Press, New York, 187-215.
- Merad, 1988.** Transport of endogenous IgM across the rabbit yolk-sac splanchnopleure. *J. Physiol.*, 386, 17.
- Le Moign, 1979 ;** Les modifications du métabolisme hydrominéral chez le lapin atteint de diarrhée. 2. Etude des modifications du métabolisme électrolytique. *Ann. Rech. Vét.* 9, 453-564.
- Moret, 1980.** Comportement d'œstrus chez la lapine. *Cuniculture*, 7(3), 159-161.
- Moulla F, (2006).** Evaluation des performances zootechniques de l'élevage cunicole de la ferme expérimentale de l'institut technique des élevages de BABA- Ali. Mémoire de magistère.
- Moumen S, 2006.** Effet du rythme de reproduction sur les performances zootechniques et les paramètres sanguins de la lapine de population locale (*Oryctolagus Cuniculus*), 121p.
- Othmani-Mecif et Benazzoug, 2005.** Caractérisation de certains paramètres biochimiques plasmatiques histologiques (tractus génital femelle) chez la population locale de lapin (*Oryctolagus Cuniculus*) non gestante et au cours de la gestation. *Science ettechnologie* CN°23, pp.91-96.
- Perrot B., 1991.** L'élevage des lapins. Collection verte Armand colin, 127P.
- Poirier J et Coll, 1972.** Feuillelet d'histologie humaine. Fasc. 6 et 8. Maloine.
- Questel G, 1984.** Contribution à l'étude de la fertilité chez la lapine domestique. Mémoire de fin d'études, INRA Paris-Grignon, France.
- Quinton H; Egron L, 2001.** Maitrise de la reproduction chez le lapin, *Le Point Vétérinaire*, n°218, 2001, 28-33.
- Remas k, 2001.** Caractéristiques zootechniques et hormones sexuelles chez les populations locales du lapin domestique (*Oryctolagus Cuniculus*). Thèse du magistère 89p.
- Secchi J, 1975.** *CR Soc. Biol.*, 167:1331-1334.
- Theau-Clément M., Roustan A., 1992.** A study on relationships between receptivity and lactation in the doe, and their influence on reproductive performance, *5th World Rabbit Congress*, Corvallis, USA, 1992, pp. 55-62.
- Theau-Clement et Roustan, 1980.** L'insémination artificielle chez la lapine. Techniques utilisées quelques résultats, le congrès mondial de cuniculture. Barcelone, avril 1980.
- Theau-Clement, 1994.** Role de l'état physiologique du lapine au moment de la mise à la reproduction sur la fertilité. In la reproduction chez le lapin.

**Theau Clement, 1990.** Comparaison de différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment à la mise à la reproduction. 5e<sup>e</sup> Journées Rech. Cunicole France. Paris. Comm 6.

**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.

**Theau-Clément M., 2005.** Préparation de la lapine à l'insémination : analyse bibliographique. *11<sup>èmes</sup> journées de la Recherche Cunicole*. 23-30 Novembre, Paris. 111-114.

**Theau-Clément, 2008.** Facteurs de réussite de l'insémination et méthodes de l'induction de l'oestrus. *INRA. Prod. Anim*, 2008, 21(3), 221-230.

**Thibault C et Levasseur M. 2001.** La reproduction chez les mammifères et l'homme. INRA, Paris, 222, 259,928 P.

**Thibault C, Levasseur M-C et Beaumont A, 1998.** La reproduction des vertébrés. Masson. Paris. 307p.

**Van den Bosch de Aguilir et al. 1984.** Atlas d'histologie, Editeur, Giaco, page 64, 70.

**Villena et Ruiz Matas, 2003.** Technicien en élevage, Tome2, édition Cultural S.A. Poligon industriel Arroyomolinos. 256-266.

**Vaissaire, J-P 1977.** Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoire. Maloine SA Editer.

**Zerrouki N., Bolet G., Berchiche M., Lebas F., 2004.** Breeding performance of local Kabylarian rabbits does in Algeria. *8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, 371-377.

**Zerrouki N., Kadi S.A., Berchiche M., Bolet G., 2005b.** Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale Algérienne, en station expérimentale et dans des élevages.

*11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole*. 29-30 Novembre, Paris, 11-14.

**Zerrouki N., Hannachi R., Lebas F., Saoudi A., 2007b.** Productivité des lapines d'une souche blanche de la région de Tizi-Ouzou en Algérie. *12<sup>èmes</sup> journées de la Recherche Cunicole*, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France. 141-144.